



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
INGENIERÍA CIVIL – OBRAS HIDRÁULICAS

ESTUDIO HIDROENERGÉTICO PARA PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS
A HILO DE CORRIENTE

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA:
JESÚS ALBERTO VÁSQUEZ PERDOMO

TUTOR PRINCIPAL
M. en I. VICTOR FRANCO, INSTITUTO DE INGENIERÍA

MÉXICO, D. F. ABRIL 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

JURADO ASIGNADO:

Presidente: DR. RAMÓN DOMÍNGUEZ MORA

Secretario: DR. OSCAR FUENTES MARILES

Vocal: M. en I. VÍCTOR FRANCO

1^{er.} Suplente: DR. CARLOS ESCALANTE SANDOVAL

2^{d o.} Suplente: DR. JESÚS GRACIA SÁNCHEZ

Lugar donde se realizó la tesis: BOCA DEL RÍO, VERACRUZ

TUTOR DE TESIS:

M. en I. VÍCTOR FRANCO

FIRMA

ABSTRACT

This paper presents a methodology for determining the energy parameters of a hydroelectric project to current thread.

The methodology outlined mainly consists of the hydrological study to determine the volumes of water will be utilized, as well as an economic analysis, giving its economic indicators and according to them, select the option that best conditions present.

In addition, it also presents the analysis of a project, operating both plant factor equal or close to one as with plant factors close to 0.14, as the latter, also offer the solution to regulate the volume of water in much smaller amount of storage that a dam, and determine the type of plant that meets the needs of the region where the energy is distributed.

AGRADECIMIENTOS:

A MIS PADRES Y HERMANAS:

Les doy las gracias por estar siempre a mi lado, por darme su apoyo y amor que solo ustedes como familia me han sabido brindar, por darme la confianza durante todos estos años, que sin ella, no habría podido alcanzar este nuevo logro; pero principalmente, porque son una parte esencial en mi vida. Los quiero mucho.

A MI ESPOSA:

Has sido una parte fundamental tanto en mi vida personal como en lo profesional, no cabe duda que bien dice la frase, que detrás de un gran hombre, hay una gran mujer; y yo me considero un gran hombre porque tengo la fortuna de tenerte a mi lado, apoyándome, dándome tu amor incondicional y las fuerzas necesarias para salir adelante ante cualquier situación. Este nuevo logro también es tu logro. Te amo.

A MI CENTRO DE TRABAJO:

Porque cada día que tengo la fortuna de trabajar con mis compañeros, tengo la dicha de aprender de ustedes y principalmente, por el apoyo que me ha brindado este centro de trabajo para poder avanzar un peldaño más en mi vida profesional. Gracias.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	12
2. ANTECEDENTES	15
2.1 Historia.....	15
2.2 Situación actual.....	16
2.2.1 México y el protocolo de Kyoto.....	17
2.2.2 Mercado de bonos de carbón.....	19
2.2.2.1 Funcionamiento de un mercado de bonos de carbón.....	20
2.3 Mecanismo de desarrollo limpio (MDL).....	21
2.4 Estimación de reducción de emisiones y beneficios del MDL.....	23
2.5 Objetivo y justificación del estudio	24
3. MARCO DE REFERENCIA.....	28
4. ESTUDIO HIDROLÓGICO	33
4.1 Introducción	33
4.2 Fuentes de los escurrimientos	33
4.3 Tipos de datos de escurrimientos empleados en proyectos hidroeléctricos	36
4.3.1 Registros medios diarios	36
4.3.2 Registros medios semanales y mensuales	37
4.3.3 Curva de permanencia	37
4.3.4 Distribución estacional de los gastos	37
4.3.5 Curva de variación aguas abajo.....	37
4.3.6 Curva elevación – área – capacidad	38
4.3.7 Registros de sedimentos.....	38
4.3.8 Calidad del agua	38
4.3.9 Requisitos del gasto aguas abajo (gasto ecológico)	39
4.3.10 Estudios de las variaciones de la superficie del agua.....	40
4.3.11 Pérdidas.....	40
4.4 Registros de gastos	41
4.4.1 Recopilación de datos	41
4.4.2 Confiabilidad y precisión de datos.....	41

4.5	Ajuste de la serie de datos.....	42
4.5.1	Estimación del gasto en un sitio.....	42
4.5.2	Ampliación de los registros históricos.....	43
4.6	Probabilidad y Estadística.....	44
4.6.1	Distribución de frecuencias acumuladas.....	44
4.6.1.1	Distribución de frecuencias relativas acumuladas.....	45
4.6.1.2	Tipos de curvas de frecuencias.....	46
4.6.2	Función Percentil.....	51
4.7	Aplicación de la metodología.....	52
4.7.1	Descripción de la zona de estudio.....	53
4.7.2	Selección y descripción del proyecto.....	53
4.8	Recopilación y preparación de la información.....	55
4.9	Determinación de los escurrimientos.....	55
5.	DETERMINACIÓN DEL GASTO APROVECHABLE.....	61
5.1	Introducción.....	61
5.2	Selección del gasto aprovechable empleando el criterio del Usace.....	61
5.3	Selección del gasto aprovechable mediante un análisis beneficio-costos.....	66
5.3.1	Introducción a la evaluación económica.....	66
5.3.2	Principios del análisis de rentabilidad.....	68
5.3.3	Índices de rentabilidad.....	69
5.3.3.1	Valor Presente Neto (VPN).....	70
5.3.3.2	Tasa Interna de Retorno (TIR).....	71
5.3.3.3	Relación Beneficio/Costo (B/C).....	72
5.3.3.4	Año de Recuperación de Capital (ARC).....	73
5.3.3.5	Valor o costo nivelado de una unidad producida.....	74
5.3.3.6	Costo del kW Instalado.....	78
5.4	Aplicación de las metodologías.....	78
5.4.1	Criterio Usace.....	79
5.4.2	Análisis beneficio – costo.....	80
6.	DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA INSTALABLE Y GENERACIÓN MEDIA ANUAL.....	104
6.1	Introducción.....	104

6.2	Definiciones	105
6.3	Cálculo de la potencia instalable y generación media anual.....	107
6.3.1	Metodología para proyectos operando en base	107
6.3.2	Metodología para proyectos operando en punta	115
6.4	Comentarios.....	121
7.	OPTIMIZACIÓN DEL NÚMERO DE UNIDADES.....	123
7.1	Introducción	123
7.2	Metodología de optimización	124
7.2.1	Aplicación de la metodología de optimización.....	124
8.	CONCLUSIONES.....	130
	REFERENCIAS	133

T A B L A S

Tabla 2.1 Etapas de desarrollo de un proyecto MDL	23
Tabla 4.1 Datos del ejemplo	45
Tabla 4.2 Datos generales del proyecto.....	54
Tabla 4.3 Escurrimientos diarios en la estación	57
Tabla 4.4 Escurrimientos diarios en el sitio del proyecto	59
Tabla 5.1 Criterio de decisión para VPN	71
Tabla 5.2 Criterio de decisión para TIR.....	72
Tabla 5.3 Criterio de decisión para B/C	73
Tabla 5.4 Escurrimientos diarios en el sitio del proyecto	81
Tabla 5.5 Datos principales del proyecto	81
Tabla 5.6 Horas al año correspondiente a cada frecuencia	81
Tabla 5.7 Gasto turbinado correspondiente a la frecuencia del 60%.....	82
Tabla 5.8 Potencia instalable correspondiente a la frecuencia del 60%	83
Tabla 5.9 Generación producida correspondiente a la frecuencia 60%.....	83
Tabla 5.10 Generación total para cada una de las frecuencias	84
Tabla 5.11 Resultados del RETScreen	87
Tabla 5.12 Datos generales del proyecto.....	88
Tabla 5.13 Valores de la energía	88
Tabla 5.14 Valores para operación y mantenimiento	88
Tabla 5.15 Flujo de inversión del proyecto.....	89
Tabla 5.16 Cálculo del Costo por Inversión	90

Tabla 5.17 Flujo anual del proyecto	92
Tabla 5.18 Cálculo de la relación Beneficio - Costo.....	94
Tabla 5.19 Cálculo del Año de Recuperación de Capital.....	96
Tabla 5.20 Valores a interpolar para obtener el Año de Recuperación de Capital.....	96
Tabla 5.21 Cálculo de la Tasa Interna de Retorno.....	99
Tabla 5.22 Selección de la frecuencia óptima.....	100
Tabla 6.1 Datos generales del proyecto operando en base.....	108
Tabla 6.2 Tiempo de operación para la central operando en base	109
Tabla 6.3 Potencia instalable total mensual.....	109
Tabla 6.4 Potencia instalable mensual de la unidad uno	110
Tabla 6.5 Generación de la unidad uno	112
Tabla 6.6 Potencia instalable mensual de la unidad dos	112
Tabla 6.7 Generación de la unidad dos	114
Tabla 6.8 Generación total del proyecto operando en base.....	114
Tabla 6.9 Datos generales del proyecto operando en punta.....	116
Tabla 6.10 Determinación del gasto a turbinar	116
Tabla 6.11 Potencia instalable total con gasto aprovechable	117
Tabla 6.12 Tiempo de operación para la central operando en punta.....	119
Tabla 6.13 Generación total del proyecto operando en punta	120
Tabla 7.1 Cálculo de la potencia instalable y determinación de los meses de operación de las unidades	125
Tabla 7.2 Optimización de la potencia instalable en función del tiempo de operación	126
Tabla 7.3 Cálculo de la nueva potencia instalable y generación media anual	126
Tabla 7.4 Potencias instalables y generaciones media anual optimizadas en función del tiempo de operación y número de unidades permitidos a instalar.....	127

Tabla 7.5 Costos y energía generada para cada opción propuesta..... 127

Tabla 7.6 Resultados del análisis beneficio – costo para las potencias propuestas ... 128

FIGURAS

Figura 3.1 Requisitos establecidos por el Protocolo de Kyoto	30
Figura 3.2 Pasos para el registro de un proyecto	30
Figura 4.1 Fuentes de los escurrimientos	35
Figura 4.2 Frecuencias acumuladas	45
Figura 4.3 Frecuencias relativas acumuladas.....	46
Figura 4.4 Curva simétrica o bien formada	47
Figura 4.5 Sesgada a la derecha (sesgo positivo)	47
Figura 4.6 Sesgada a la izquierda (sesgo negativo)	48
Figura 4.7 Curva en forma de J	48
Figura 4.8 Curva en forma de J invertida.....	49
Figura 4.9 Curva en forma de U.....	49
Figura 4.10 Curva Bimodal	50
Figura 4.11 Curva Multimodal	50
Figura 4.12 Gráfica en forma de escalera.....	51
Figura 4.13 Curva permanencia de gastos en el sitio	59
Figura 5.1 Curva de permanencia con punto de inflexión obvio	62
Figura 5.2 Curva de permanencia sin punto de inflexión obvio.....	63
Figura 5.3 Flujo de efectivo en un proyecto hidroeléctrico	69
Figura 5.4 Curva permanencia de gastos	79
Figura 5.5 Curva de potencia instalable.....	83
Figura 5.6 Resultados Relación Beneficio - Costo.....	100

Figura 5.7 Resultados Año de Recuperación de Capital..... 101

Figura 5.8 Resultados Tasa Interna de Retorno 101

Figura 5.9 Resultados Costo del KWh Nivelado 102

Figura 6.1 Potencia instalable mensual total del proyecto 113

Figura 6.2 Tipos de energía de las unidades instaladas operando en base 115

Figura 6.3 Generación del proyecto operando en punta..... 120

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

Objetivo específico: Presentar una breve descripción del objetivo que tiene la elaboración de este documento.

En la actualidad, la preocupación a nivel mundial por el cambio climático es un tema de primer orden en la agenda de gobiernos, académicos, organizaciones no gubernamentales, así como de gran interés para la población en general; por ello se han firmado diversos tratados con la finalidad de mitigar los efectos originados, así como crear conciencia en la población, ejemplo de ello es el Protocolo de Kyoto, en el cual varios países se comprometen a reducir emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

En México fue creado el Comité Interinstitucional de Cambio Climático cuyo objetivo es coordinar, en el ámbito de sus respectivas competencias, las acciones de las dependencias y entidades de la administración pública federal relativas a la formulación e instrumentación de políticas nacionales para la prevención y mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, la adaptación a los efectos adversos del cambio climático y, en general, para promover el desarrollo de programas y estrategias de acción climática relativos al cumplimiento de los compromisos suscritos por México en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático y demás instrumentos derivados de ella, particularmente el Protocolo de Kyoto.

Por ello, la Comisión Federal de Electricidad (CFE), empresa del gobierno mexicano, que genera, transmite, distribuye y comercializa energía eléctrica para cerca de 33.8 millones de clientes, lo que representa a casi 100 millones de habitantes, e incorpora anualmente más de un millón de clientes nuevos, impulsa la generación de electricidad limpia aprovechando la energía eólica, geotermoeléctrica e hidráulica disponible en nuestro país.

Sin embargo, a pesar de ser energía limpia, la generación de energía hidráulica, específicamente las hidroeléctricas que requieren de la construcción de presas las cuales presentan una complicada problemática social y ambiental que en muchas de las

ocasiones los hacen inviables o difíciles de desarrollar, como ha sido el caso del Proyecto Hidroeléctrico La Parota.

Por estas razones, la Coordinación de Proyectos Hidroeléctricos, área de la CFE, encargada de la planeación, diseño y construcción de proyectos hidroeléctricos, busca proponer esquemas de aprovechamientos a hilo de corriente donde la altura de cortina sea baja, implicando no tener grandes áreas de inundación, a fin de minimizar los impactos sociales y ambientales.

La finalidad de este documento es tener una guía para determinar el gasto aprovechable y las características hidroenergéticas de proyectos hidroeléctricos a hilo de corriente, todo esto realizado a nivel de planeación.

ANTECEDENTES

CAPÍTULO 2

2. ANTECEDENTES

Objetivo de este capítulo: Presentar un panorama sobre la evolución del sistema eléctrico mexicano y el papel de las centrales hidroeléctricas.

2.1 Historia

En el año de 1937, el servicio de energía eléctrica en México era proporcionado por tres empresas privadas: The Mexican Light and Power Company, The American and Foreign Power Company y la Compañía Eléctrica de Chapala, las cuales adquirieron las concesiones e instalaciones de la mayor parte de las pequeñas empresas extendiendo su poder y sus redes de distribución, creando así un monopolio que duró 20 años. Estas empresas suministraban, con interrupciones, el servicio, siendo su principal objetivo el abastecimiento de zonas urbanas a costos (tarifas) muy altos. Por ello, el 14 de agosto de 1937 se crea la Comisión Federal de Electricidad, (CFE), empresa cuyo objetivo inicial fue impulsar el desarrollo económico del país, satisfacer la demanda de los usuarios, expandir el servicio a las poblaciones rurales y beneficiar a más mexicanos con uso doméstico y alumbrado público.

En el año de 1960, a pesar del esfuerzo realizado por la Comisión Federal de Electricidad por generar y electrificar a la población en general, sólo el 44% de la población contaba con el servicio eléctrico, esto originó que el 27 de septiembre de 1960, por decreto del entonces Presidente de la Republica Lic. Adolfo López Mateos, se nacionalizará la industria eléctrica.

A partir de este decreto, el Gobierno modificó su legislación dándole el control absoluto a la CFE y a Luz y Fuerza del centro (LyF) para generar, transmitir, distribuir y comercializar la energía eléctrica en el país, además, de expropiar aproximadamente 60 minicentrales hidroeléctricas con una potencia instalada total de 75 MW que estaban bajo el control de varias compañías privadas. Es en ese momento que la Comisión Federal de Electricidad dirige sus esfuerzos al desarrollo de grandes presas, a fin de incrementar la potencia instalada en el país y así satisfacer la demanda de energía de la población en general. En esa época fue suspendida la construcción de las centrales

minihidroeléctricas, enfocando toda la atención al desarrollo de las grandes centrales hidroeléctricas aprovechando, entre otros, los escurrimientos de los ríos Grijalva y el Balsas.

Se comenzó a conformar el Sistema Eléctrico Nacional, ampliando el suministro a diversas zonas y aumentando el crecimiento económico del país, acelerando así la actividad industrial.

La energía hidroeléctrica es la fuente de energía renovable más empleada en los países, en México representa el 22.58% de la producción total de energía eléctrica. En México es viable desarrollar proyectos minihidroeléctricos que complemente la generación de las grandes centrales eléctricas instaladas a la fecha.

2.2 Situación actual

En la actualidad, los problemas ambientales son cada vez más delicados y toman mayor importancia dentro de las actividades de cada país, es por ello, que a raíz del convenio marco sobre cambio climático realizado por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), suscrita en 1992 dentro de lo que se conoció como la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro, se deriva el Protocolo de Kyoto, acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases que causan el calentamiento global: dióxido de carbono (CO_2), gas metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O), además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF_6), en un porcentaje aproximado de al menos un 5%, dentro del periodo que va desde el año 2008 al 2012, en comparación a las emisiones del año de 1990. Para lograr este objetivo, se establecen tres mecanismos de cooperación internacional, dirigidos a facilitar la reducción de emisiones de GEI en países industrializados y en desarrollo, al menor costo posible. Estos mecanismos son:

- Comercio o intercambio de emisiones: para países industrializados con alto nivel económico.

- Implementación conjunta: proyectos de mitigación entre un país industrializado con alto nivel económico y un país industrializado con economía de transición.
- Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL): proyectos de mitigación entre un país industrializado y un país en desarrollo.

El acuerdo entró en vigor el 16 de febrero de 2005, después de la ratificación por parte de Rusia el 16 de febrero de 2005.

2.2.1 México y el protocolo de Kyoto

El objetivo principal de este protocolo, es disminuir el cambio climático antropogénico cuya base es el efecto invernadero. Según las cifras de la ONU, se estima que la temperatura media de la superficie del planeta aumente entre 1.4 y 5.8 °C de aquí a 2100, a pesar que los inviernos son más fríos y violentos. Esto se conoce como Calentamiento Global; estos cambios repercutirán gravemente en el ecosistema y en las economías, señala la Comisión Europea sobre Kyoto.

Dentro de este grupo de países que firmaron el protocolo de Kyoto se encuentra México, el cual establece en su Programa Nacional de Infraestructura 2007 – 2012 lograr que las fuentes renovables representen el 25 % de la capacidad efectiva de generación.

Para cumplir con esto, El 27 de febrero del 2010, el presidente Felipe Calderón Hinojosa envió al Congreso la Estrategia Nacional de Energía, conformada por tres ejes rectores:

1. Promover la seguridad energética
2. Alcanzar una mayor eficiencia económica y productiva
3. Fomentar una mayor sustentabilidad ambiental

Comprometiéndose a:

- En la medida de las posibilidades disminuir la emisión de gases de efecto invernadero a través del uso de tecnología limpia, eficiencia energética y uso de energías renovables.
- Participar con los países desarrollados, miembros del protocolo, en los llamados mecanismos flexibles de cumplimiento.

Siguiendo esa línea de acción propuesta por el presidente Calderón, la participación del sector energético para el cumplimiento de los compromisos nacionales es:

- La participación de la Secretaría de Energía en el “comité mexicano para proyectos de reducción de emisiones y de captura de gases de efecto invernadero” (COMEGEI).
- Constitución del Comité de Cambio Climático del Sector Energía, en el cual participa directamente la Comisión Federal de Electricidad.

El Comité Interinstitucional de Cambio Climático tiene como objetivos identificar oportunidades de reducción de emisiones y desarrollar proyectos de mitigación, reconocer la vulnerabilidad de los respectivos sectores y áreas de competencia e iniciar proyectos para el desarrollo de capacidades nacionales y locales de respuesta y adaptación y finalmente, proponer líneas de acción, políticas y estrategias, que sirvan de base para un Programa Especial de Cambio Climático inscrito en el Plan Nacional de Desarrollo (2007-2012).

Los proyectos hidroeléctricos pueden participar significativamente en el cumplimiento de la meta de la Estrategia Nacional de Energía, pero enfrentan dificultades para acreditar la evaluación económica de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) y requieren tiempo y recursos para realizar sus estudios de factibilidad técnica, aceptación social y sustentabilidad ambiental.

El desarrollo de los proyectos hidroeléctricos, principalmente los minihidroeléctricos, coadyuvaría a:

- Cumplir con el Programa Sectorial de Energía.

- Alcanzar las metas establecidas en las Estrategias Nacionales de Energía y de Cambio Climático.
- Activar la economía nacional contribuyendo a atenuar los efectos negativos del ciclo económico. Su construcción genera muchos empleos y propicia importantes derramas económicas a nivel regional y local.
- Favorecer el desarrollo de ingeniería e innovaciones tecnológicas en el país, tanto en los procesos de estudios y diseños, como en procedimientos constructivos.

Además:

- Son esquemas adecuados para promover las energías renovables e interanalizar ventajas en aspectos diversos de salud y medio ambiente.
- Propician el desarrollo de proveedores nacionales con efectos indirectos en las cadenas productivas más allá del sector energético.
- Atraen capital privado, nacional y extranjero, apoyado en mecanismos eficientes de planeación financiera.

Además de las razones expuestas anteriormente, los proyectos hidroeléctricos ayudan en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera y cumplen con el objetivo de generación eléctrica del país, también son los más susceptibles de recibir los bonos llamados “Certificados de reducción de emisiones” (CERs) que otorga el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) del protocolo de Kyoto en el mercado de los bonos, cuyo propósito es el de reducir las emisiones de la manera menos costosa posible.

2.2.2 Mercado de bonos de carbón

El primer paso para la constitución de un mercado de carbono es la definición de un límite de emisiones para las partes que se someten al acuerdo y actualmente es el límite de emisiones más importante que existe es el Protocolo de Kyoto.

Adicionalmente, existe un acuerdo complementario que involucra solamente a las naciones europeas, conocido como el “Esquema de Transferencia de Emisiones de la Unión Europea” (EU ETS, por sus siglas en inglés). Este acuerdo establece que los límites establecidos en el Protocolo de Kyoto tendrán vigencia desde el año 2005 (y no desde el 2008, como es el caso del Protocolo). De este modo, el EU ETS se convirtió en el primer mercado internacional “formal” de bonos de carbón en entrar en vigencia.

Contrariamente a la creencia habitual, un mercado de bonos de carbón no consiste meramente en la venta de permisos para emitir *por encima del límite*, con fines fiscales; sino que, el mecanismo permite que aquellas partes que excedan el límite puedan adquirir permisos de aquellas cuyas emisiones se encuentren por abajo del límite. De este modo, el mecanismo “premia” la eficiencia ambiental y “castiga” a las entidades con mayor responsabilidad en cuanto a cantidad de emisiones.

2.2.2.1 Funcionamiento de un mercado de bonos de carbón

Los países integrantes del acuerdo marco reciben una cantidad determinada de permisos para emitir, por abajo de lo que hubieran sido las emisiones del escenario “business-asusual”. Cada país distribuye estos permisos entre sus respectivas industrias. Una vez contabilizadas las emisiones de cada establecimiento, se determina el saldo de cada uno de estos. Las empresas tienen dos opciones: reducir sus emisiones “fábrica-adentro” (esto es, cambiar a tecnologías más limpias) o comprar los permisos excedentes de aquellas firmas con saldos positivos. En los mercados internacionales (como el EU ETS), es posible realizar transferencias entre industrias de distintos sectores y países. Por otro lado, el Protocolo de Kyoto establece dichos límites sólo para los países industrializados (principalmente, Europa occidental y Japón). Las naciones en vías de desarrollo como China, India, los países africanos y latinoamericanos, en cambio, no tienen compromisos específicos. Sin embargo, el protocolo contempla una forma en que estos países también pueden cooperar a la mitigación de emisiones de GEI. Se trata del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), mediante el cual se establece que los proyectos limpios desarrollados en alguno de

estos países (esto es, proyectos que reduzcan emisiones de CO₂) reciban créditos por tales desplazamientos. Estos créditos, conocidos como “certificados de reducción de emisiones (CRE, por sus siglas en inglés)”, “bonos de carbono” o simplemente “bonos verdes”, pueden ser vendidos a los países del protocolo que sí están obligados a reducir sus emisiones. De esta manera, el mecanismo estimula el desarrollo sustentable y la reducción de emisiones en los países en vías de desarrollo, haciendo más atractivos los proyectos “limpios”, y facilitando la transferencia de tecnología, gracias al flujo de fondos adicionales proveniente de la venta de los CRE. Paralelamente, otorga cierta flexibilidad a los países industrializados a la hora de cumplir sus propias metas de reducción. En resumen, la idea del mercado de CO₂ es reducir las emisiones de GEI precisamente donde sea menos costoso. El esquema funcionará mientras existan empresas (o países) para los cuales sea más barato comprar permisos (o CRE) que afrontar ellas mismas los costos de reducir sus emisiones.

2.3 Mecanismo de desarrollo limpio (MDL)

El requisito fundamental para que una tecnología sea elegible para recibir los bonos de carbono, es que pueda demostrarse que existe una reducción medible de emisiones. Esto implica medir tanto la cantidad de emisiones que existen antes de aplicar la tecnología en cuestión, este escenario se conoce como “línea de base”, y la cantidad de emisiones que se reducen como resultado de la implementación de la tecnología dada.

En la actualidad existen diversas metodologías aprobadas por la UNFCCC (siglas en inglés de la Convención Marco de las Naciones Unidas Contra el Cambio Climático), esto es, existen diversos tipos de proyectos y tecnologías elegibles. Las áreas incluyen al sector energético (generación, distribución y consumo), las industrias manufactureras, la construcción, transporte, minería, metales, manejo de residuos y reforestación. Los proyectos más populares son los de eficiencia energética y los de energías renovables. Dentro de estos últimos, los aprovechamientos hidroeléctricos son uno de los más frecuentes y cada año van en aumento, tan solo del 2008 al 2009 pasaron del 12% al 20% del total de proyectos registrados.

El desarrollo de un proyecto MDL consta de seis etapas, que a continuación se describen:

DESARROLLO DE UN PROYECTO MDL	
Diseño del proyecto	No necesariamente se refiere al diseño del proyecto en sí mismo sino más bien a los aspectos MDL de este último. Estos incluyen, principalmente, la demostración de la adicionalidad del proyecto y una estimación previa (estimación ex-ante) de la reducción de emisiones correspondientes al proyecto candidato. Esta etapa es llevada a cabo por los desarrolladores del proyecto y sus consultores. El resultado de esta fase inicial es un documento estandarizado llamado “Documento de Diseño de Proyecto” (PDD, por sus siglas en inglés).
Validación	Durante esta etapa, una entidad de especialistas independientes (conocida como DOE, Designated Operational Entity), designada por la Junta Ejecutiva (EB, Executive Board) de la UNFCCC realiza una revisión exhaustiva de cada sección del PDD. Si toda la información es correcta, la DOE emite un reporte de validación positivo, que permite al proyecto solicitar el registro propiamente dicho ante las Naciones Unidas.
Registro	Los proyectos debidamente validados son elevados a la Junta Ejecutiva de la UNFCCC para una revisión final y su

DESARROLLO DE UN PROYECTO MDL	
	posterior registro formal. En esta etapa, el proyecto pasa de ser un “candidato MDL” a “MDL registrado”. En esta etapa, el proyecto puede no haber entrado en operaciones.
Monitoreo	El propósito del monitoreo es realizar la medición de la cantidad efectiva de emisiones desplazadas (cálculo ex-post). Esta etapa es llevada a cabo por los desarrolladores del proyecto una vez que el mismo ha entrado en operaciones y conforme ocurra la reducción de emisiones.
Verificación	La DOE realiza una revisión del monitoreo llevado a cabo por los participantes del proyecto, y eleva al EB el pedido de los CRE correspondientes.
Certificación y emisión de CERs	Es la etapa final en la cual el proyecto recibe los bonos en una cuenta habilitada a tales efectos. El EB cobra un 2% del valor acreditado en concepto de gastos administrativos. La tarifa de registro se deduce de este último costo.

Tabla 2.1 Etapas de desarrollo de un proyecto MDL

2.4 Estimación de reducción de emisiones y beneficios del MDL

Las emisiones se miden respecto a un hipotético escenario base en el cual el proyecto propuesto no se implementa. La reducción de emisiones es igual a la diferencia entre la cantidad de emisiones de este escenario hipotético y la cantidad de emisiones prevista una vez que se implemente el proyecto.

Una metodología que se aplica a proyectos hidroeléctricos es la ACM0002: “Metodología Consolidada para la Generación de Electricidad de Fuentes Renovables Conectadas a la Red”. Esta metodología estima la reducción de emisiones atribuible a proyectos que generan energía eléctrica a partir de fuentes renovables, entre ellas, el agua; además, define la línea de base como la electricidad que, en ausencia del proyecto propuesto, sería provista por las plantas actualmente conectadas a la red o por la adición a esta última de otras nuevas. De este modo, el incorporar una central que genere 1 000 MWh de energía a partir de fuentes renovables (en general, de bajo costo marginal), tenderá a desplazar 1 000 MWh que se hubieran generado utilizando plantas que operan con gas, carbón o diesel. Según sea el tipo de combustible fósil consumido se tendrá una cantidad mayor o menor de emisiones de CO₂. Siguiendo este criterio, la metodología permite calcular el factor de emisiones (EF) de la red eléctrica, esto es, cuántas toneladas de CO₂ se emiten, en promedio, por cada MWh de energía generado.

2.5 Objetivo y justificación del estudio

Como se ha expuesto anteriormente, actualmente la problemática del cambio climático que se vive hoy en día, es un tema que atrae la atención de todos los países; para solucionar este problema, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) creó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) de la cual se originó el protocolo de Kyoto como medida de mitigación a esta problemática, el cual tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases que causan el calentamiento global empleando fuentes de energía limpia, como lo son los proyectos hidroeléctricos.

Las dos formas principales de producir energía eléctrica mediante la caída de agua son:

1. A través del almacenamiento de agua en un embalse (presas de almacenamiento) y dejándola correr desde un lugar alto a otro más bajo.
2. Aprovechando el flujo de un río (presas a filo de agua o a hilo de corriente).

En ambos casos, el agua circula por una turbina conectada a un generador eléctrico. De manera similar al aerogenerador, las turbinas al girar transforman la energía mecánica de rotación en energía eléctrica.

En lo que respecta a las presas de almacenamiento es común construir grandes embalses para captar el mayor volumen de agua posible; para esta forma de aprovechamiento hidroeléctrico es importante tomar en cuenta los impactos ambientales y sociales que pueden generar, ya que se requiere inundar grandes superficies, generalmente de bosques, lo que afecta a las comunidades que viven en ellos. Además, con el paso del tiempo, en el fondo de las presas se acumula material orgánico, que es digerido por bacterias. Este proceso puede producir cantidades sustanciales de metano y dióxido de carbono, principalmente en regiones tropicales expulsándolos directamente al medio ambiente, provocando un desequilibrio en el ecosistema. Según el informe de la Comisión Mundial de Presas, donde el depósito es grande comparado con la capacidad generada (menos de 100 vatios por metro cuadrado de superficie) y si ningún desmonte en el área de bosque que fue preparado antes del llenado del embalse, las emisiones de gas invernadero del depósito pueden ser más altas que aquellas de una planta de generación convencional termal de combustión. También, otra desventaja de las presas de almacenamiento es la necesidad de trasladar a las personas de donde los embalses son planificados.

Una alternativa para poder aprovechar el agua y reducir los impactos que las presas de almacenamiento ocasionan son las presas a hilo de corriente o filo de agua, este tipo consiste en aprovechar el flujo de un río teniendo la principal ventaja de que se pueden construir pequeñas centrales hidroeléctricas conocidas como minihidráulicas, ya que el único requisito para poder aprovechar el agua es garantizar la sumergencia que la obra de toma necesita para poder conducir el agua hasta las turbinas, además, este tipo de aprovechamiento reduce los impactos ambientales, permitiendo abastecer de electricidad a pequeñas comunidades, cumpliendo con los lineamientos establecidos dentro del protocolo de kyoto, con los compromisos fijados por el gobierno de nuestro país, con los objetivos de generación eléctrica del país y siendo candidatos potenciales para obtener los Certificados de Reducción de Emisiones (CRE).

Con base en lo descrito en este capítulo y a las condiciones actuales del ambiente, cada vez más, los proyectos hidroeléctricos a hilo de corriente o filo de agua toman mayor fuerza como fuente de generación de energía eléctrica empleada en el sistema eléctrico mexicano. La realización de este documento tiene como base los puntos expuesto en este capítulo; el cual tiene como objetivo proponer una metodología que sirva de guía en el desarrollo del estudio hidroenergético de un proyecto hidroeléctrico a hilo de corriente o a filo de agua con la finalidad de: proporcionar una herramienta en la selección del gasto de diseño óptimo de las turbinas, determinación de la energía que generará el proyecto durante su operación, selección del número de unidades a instalar en la casa de máquinas, cálculo de costos, entre otros; todo esto mediante una análisis técnico – económico del proyecto.

MARCO DE REFERENCIA

CAPÍTULO 3

3. MARCO DE REFERENCIA

Objetivo de este capítulo: Dar a conocer los requisitos que debe cumplir un proyecto hidroeléctrico; así como las instituciones que intervienen en él.

Para el desarrollo de un aprovechamiento hídrico para generación de energía eléctrica, se han creado leyes y reglamentos que regulan su establecimiento y operación. Para que un proyecto hidroeléctrico pueda ser construido necesita cumplir con los requisitos que las dependencias establecen. Las principales prácticas de cumplimiento son:

1. Demostrar la necesidad del proyecto
2. Viabilidad económica del proyecto y monitoreo planificado
3. Distribución y sostenibilidad de los beneficios adicionales
4. Aceptación de la comunidad
5. Beneficios de uso múltiples
6. Oportunidades y amenazas para grupos sociales vulnerables
7. Desplazamiento de población
8. Realce y riesgos de salud pública
9. Seguridad de la presa
10. Evaluación de impacto ambiental
11. Desarrollos previos de la cuenca
12. Relación del área inundada por unidad de energía producida
13. Herencia cultural y sitios naturales excepcionales
14. Especies raras, vulnerables o amenazadas, hábitats de alta calidad
15. Sin oposición para el manejo del nivel del embalse proyectado (régimen y gasto ecológico)
16. Riesgos de sedimentación y erosión en el embalse y aguas abajo
17. Escala de peces
18. Calidad del agua
19. Planeación para manejar impactos durante la construcción
20. Planeación del sistema de manejo ambiental

Las dependencias que establecen estas prácticas y además, tienen la facultad de aceptar o rechazar la construcción y operación de un proyecto para generación de energía eléctrica son:

- Gobierno Federal (SENER, CRE, CFE)
- SHCP
 Autorización del presupuesto para la construcción.
- SEMARNAT
 Resolutivo del Estudio de Impacto Ambiental
 Autorización cambio uso del suelo en terrenos forestales
- Comisión Nacional del Agua
 Concesión uso del agua
 Ocupación zona federal
 Extracción de materiales
 Permiso de construcción

- Gobiernos Estatales y Municipales

Además de estos requisitos establecidos por las dependencias de nuestro país, en lo que se refiere a los proyectos hidroeléctricos, también se deben cumplir con requerimientos establecidos por organizaciones internacionales, como los son, por mencionar algunas:

1. Protocolo de IHA
2. Principios de Ecuador
3. Presas y Desarrollos, Marco para la toma de decisiones de la Comisión Mundial de Presas

Adicionalmente, actualmente con la entrada en vigor del Protocolo de Kyoto, para que un proyecto hidroeléctrico pueda obtener los Certificados de Reducción de Emisiones

(CRE), en primer lugar, debe de considerar durante el diseño, construcción y operación los requisitos que establece el protocolo.

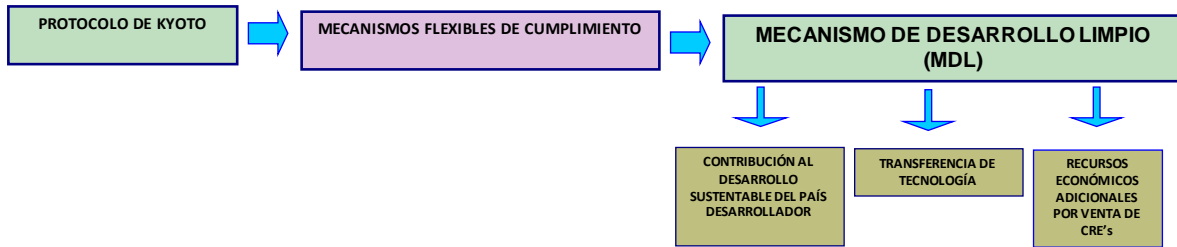


Figura 3.1 Requisitos establecidos por el Protocolo de Kyoto

Y posteriormente debe iniciarse el registro del proyecto, para ello debe seguir los siguientes pasos:

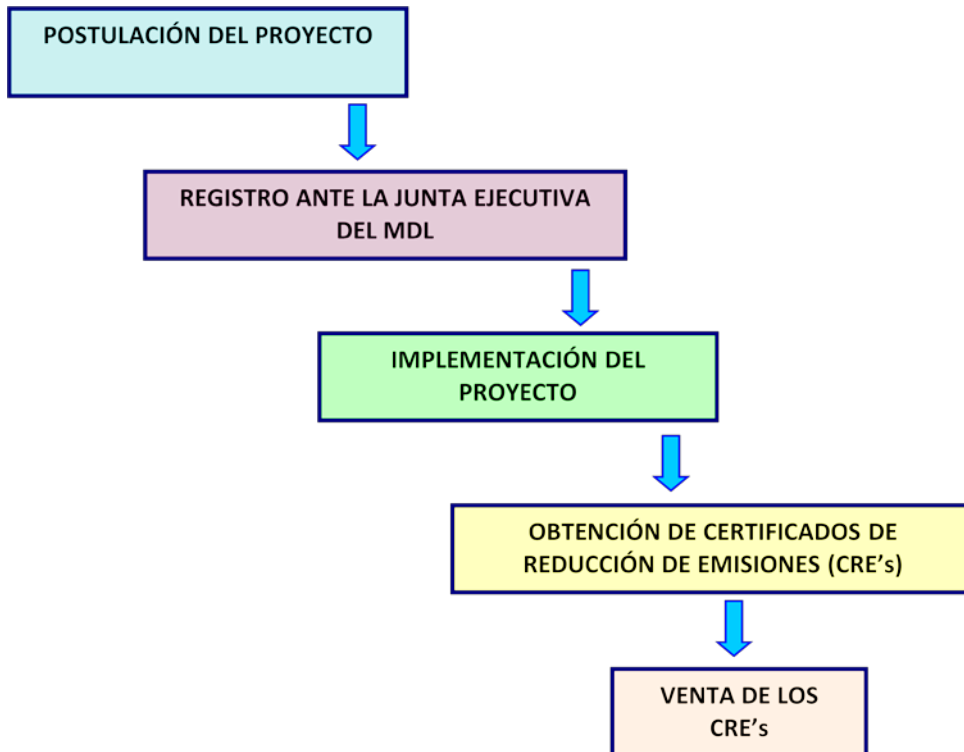


Figura 3.2 Pasos para el registro de un proyecto

En nuestro país, la autoridad designada para establecer procedimientos de evaluación y aprobación de proyectos que puedan obtener los Certificados de Reducción de Emisiones (CRE) es el Comisión Intersecretarial de Cambio Climático.

Por lo expuesto en este capítulo, para desarrollar un proyecto hidroeléctrico, existen muchos requisitos que deben ser considerados desde la etapa de planeación del proyecto hasta la operación del mismo, para lograr que el proyecto se desarrolle sin ningún inconveniente en cualquiera de las etapas que integran la creación de un proyecto hidroeléctrico.

ESTUDIO HIDROLÓGICO

CAPÍTULO 4

4. ESTUDIO HIDROLÓGICO

Objetivo de este capítulo: El objetivo de este capítulo es presentar una metodología para determinar el volumen de agua que escurre hasta el sitio de obras donde se realizará el aprovechamiento hidroeléctrico.

4.1 Introducción

La precipitación y los escurrimientos guardan una estrecha relación, esto es porque el agua de los escurrimientos proviene de la precipitación que circula sobre o bajo la superficie terrestre y estos a su vez llegan a una corriente para finalmente ser drenada hasta la salida de la cuenca. Generalmente, el escurrimiento se divide en tres componentes:

- Escurrimiento superficial
- Escurrimiento subsuperficial
- Escurrimiento subterráneo

De estos tres tipos, los de mayor interés son los escurrimientos superficiales, ya que estos son la principal fuente de donde se aprovecha el agua para un proyecto hidroeléctrico, y la cual a su vez, es el principal combustible de una central hidroeléctrica, es por ello, que en este capítulo se tratan los aspectos hidrológicos que se consideran en los estudios de un proyecto hidroeléctrico a nivel planeación, ya que el tipo de datos hidrológicos más importantes y necesarios para un estudio a este nivel son los registros de los caudales del río a largo plazo que representa el volumen disponible para la producción de energía.

4.2 Fuentes de los escurrimientos

Cuando la precipitación llega a la superficie del suelo, esta se infiltra hasta que las capas superiores del mismo se saturan y por consiguiente, esta agua comienza a manifestarse por encima del terreno natural escurriendo hasta que se va acumulando y uniéndose a las corrientes que conforman la cuenca y finalmente sale de ella. A esta

acumulación de agua se le conoce como escurrimiento superficial. Por otro lado, parte del agua precipitada se infiltra y escurre cerca de la superficie del suelo y más o menos paralelamente a él, este escurrimiento se conoce como subsuperficial y por último a la cantidad de agua que logra infiltrarse a niveles inferiores al nivel freático es llamado escurrimiento subterráneo, la cantidad de agua depende de las características del suelo y se presenta preferentemente en zonas con subsuelos rocosos cubiertos por suelo más franco.

El escurrimiento superficial es el que más rápido sale de la cuenca y está directamente relacionado con una tormenta, entonces se dice que proviene de la precipitación en exceso o efectiva y constituye el escurrimiento directo. Para los escurrimientos subterráneos este llega más lentamente a la salida de la cuenca y es difícil ser relacionado con una tormenta, a excepción cuando la cuenca es muy pequeña y el suelo muy permeable, por tal motivo, es la única fuente que alimenta a las corrientes de la cuenca en épocas de estiaje y formando el escurrimiento base. Por otro lado, no se deben hacer de lado los escurrimientos subsuperficiales ya que pueden ser igual de rápidos o casi tan lentos como el escurrimiento subterráneo, esto depende de las propiedades del suelo, por tal razón, es difícil distinguir si corresponde al escurrimiento base o directo. También se debe tener en cuenta, que del total de la precipitación que cae sobre la cuenca, no toda escurre sobre ella, sino que existen pérdidas de agua y un ejemplo claro de esto, es el agua que es captada por la vegetación que predomina en la zona. Este proceso puede ser mejor comprendido con ayuda de la Figura 4.1, sin embargo, la clasificación anterior es arbitraria, ya que, en ocasiones, el agua puede iniciar su recorrido hacia la corriente como escurrimiento superficial e infiltrarse durante el trayecto y terminando como escurrimiento subsuperficial o subterráneo o inclusive el escurrimiento subsuperficial puede aflorar si en su trayecto existe suelo muy permeable.

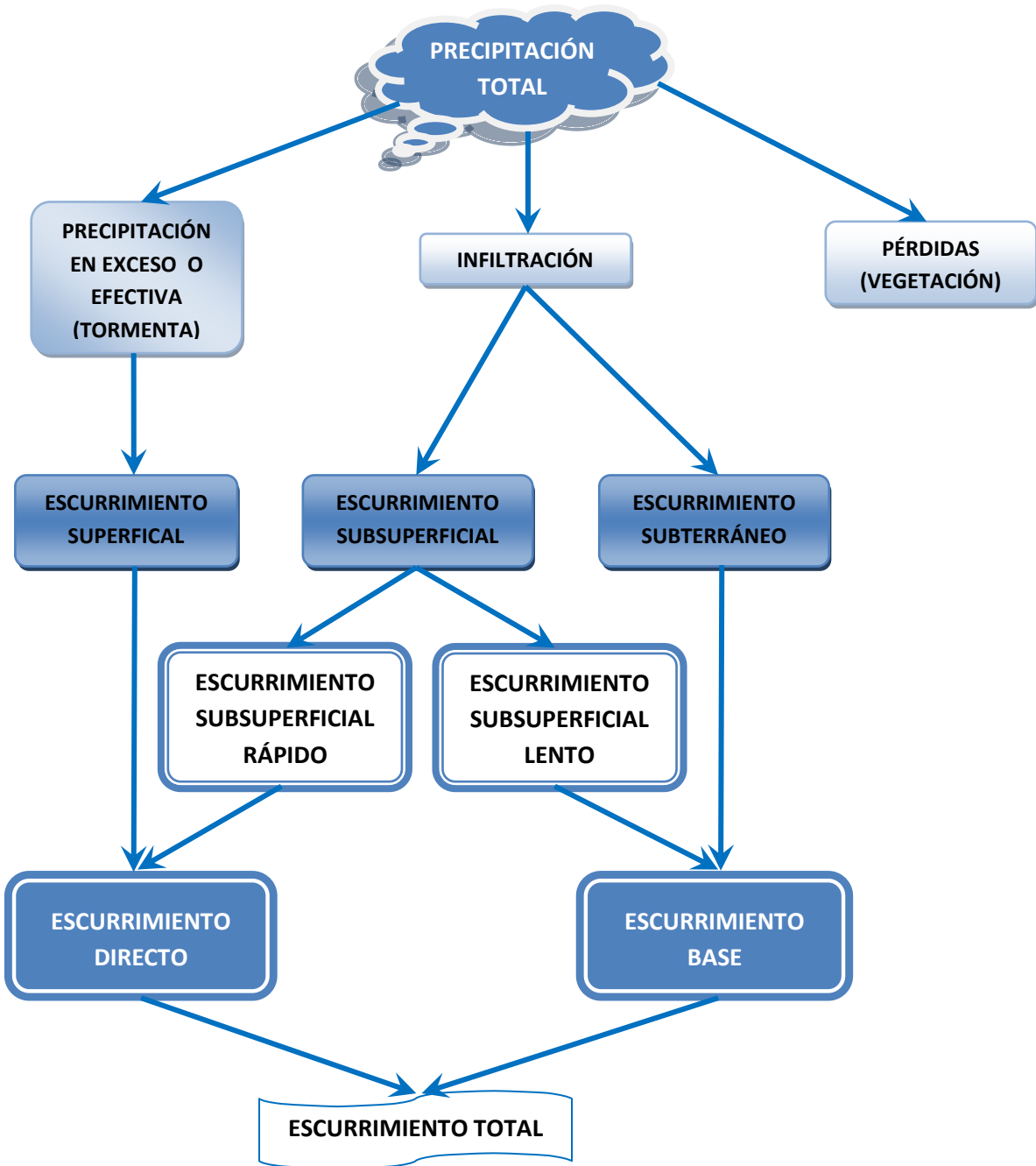


Figura 4.1 Fuentes de los escurrimientos

4.3 Tipos de datos de escurrimientos empleados en proyectos hidroeléctricos

Los tipos de datos de escurrimientos usados comúnmente para estimar el agua disponible para la generación de energía eléctrica son:

- Registros medios diarios
- Registros semanales y mensuales
- Curva de permanencia
- Distribución estacional de los gastos
- Curva de variación aguas abajo
- Curva elevación – área – capacidad
- Registros de sedimentos
- Calidad del agua
- Requisitos del gasto aguas abajo (gasto ecológico)
- Estudios de las variaciones de la superficie del agua
- Pérdidas

Más adelante se describen brevemente en qué consiste cada uno de los tipo de datos mencionados.

4.3.1 Registros medios diarios

Los registros de las estaciones, por lo general, se publican en la forma de gastos medios diarios. Esto es el volumen de descarga promedio en metros cúbicos por segundo para el período comprendido entre la media noche del día uno hasta la media noche del día siguiente. Estos datos pueden ser usados directamente para crear la curva de permanencia para estimar la energía potencial de un proyecto hidroeléctrico pequeño. También, los datos medios diarios pueden ser requeridos como información complementarios en estudios basados en gastos mensuales. Un ejemplo sería un proyecto de control de avenidas donde los gastos son instantáneos y de corta duración.

4.3.2 Registros medios semanales y mensuales

Estos registros se obtienen de los gastos medios diarios y, por lo general, son usados para reducir el tiempo de cálculo de la energía. Es factible emplear estos datos porque los valores medios semanales o mensuales representan una serie de gastos diarios; sin embargo, se debe tener cuidado en estos tipos de datos ya que si en la serie de gastos diarios existen variaciones, esto puede provocar que se sobreestime la cantidad de gasto disponible y por consiguiente la generación de un proyecto hidroeléctrico.

4.3.3 Curva de permanencia

La curva de permanencia es empleada para resumir las características de los escurrimientos y se puede construir con datos diarios, semanales o mensuales. Esta curva muestra el porcentaje del tiempo que el gasto se presenta durante el periodo de los registros. El procedimiento normalmente utilizado para preparar una curva de permanencia consiste en contar el número de gastos diarios que se producen dentro de ciertos rangos seleccionados. La desventaja de la curva de permanencia es que no presenta el orden cronológico de los gastos, no describe la distribución estacional de los escurrimientos y no toma en cuenta las variaciones de carga independiente del caudal. Sin embargo, estas curvas son usadas para evaluar la generación de un proyecto a hilo de corriente y para otros proyectos donde la carga varía directamente con los flujos.

4.3.4 Distribución estacional de los gastos

Independientemente del tipo de registros de escurrimiento utilizado en el estudio, la información debe ser presentada de modo que muestre la distribución estacional de los gastos. Esta información, que podría presentarse en forma de tablas o gráficas, es útil para evaluar la utilidad de la energía del proyecto.

4.3.5 Curva de variación aguas abajo

Estos estudios se realizan para definir la variación de la elevación aguas abajo en la descarga del proyecto. Estos datos son empleados para calcular la carga disponible de

acuerdo a cada nivel de la descarga. La curva aguas abajo está en función de la geometría del canal aguas abajo, la descarga del proyecto y los efectos de remanso aguas abajo. Además, las restricciones aguas abajo pueden limitar la capacidad hidráulica bruta de la central propuesta.

4.3.6 Curva elevación – área – capacidad

Para proyectos hidroeléctricos es necesario determinar las características del embalse. Esta información es empleada en embalses con regulación y estudios de evaporación. La curva elevación área capacidad se obtiene de los planos topográficos del sitio donde se está proyectando la presa.

4.3.7 Registros de sedimentos

Los estudios de sedimentación pueden ser llevados a cabo para un embalse existente o en proyecto, con el fin de determinar el volumen de almacenamiento que se está perdiendo por los sedimentos depositados. Los estudios de sedimentos también permiten identificar las áreas de origen de los sedimentos y pueden ser utilizados para desarrollar programas de manejo de los sedimentos. Los resultados de estos estudios también se pueden utilizar para la actualización de la curva elevación - capacidad y proyectar las pérdidas de capacidad futuras en embalses más antiguos situados en cuencas de río con alto aporte de sedimentos. También estos estudios son útiles para examinar los impactos en los embalses y para investigar la capacidad del canal aguas abajo y otras características.

4.3.8 Calidad del agua

El estudio puede ser requerido para definir las condiciones actuales del estado de la calidad de agua en el sitio del proyecto hidroeléctrico y aguas abajo de él, asimismo para predecir como estas condiciones serían alteradas por la operación del proyecto. La disponibilidad de los datos de la calidad de agua es a menudo crítico para finalizar los estudios requeridos. Los datos de la calidad de agua necesitan ser definidos para

que cuenten con suficiente tiempo para recabar los datos necesarios para que los problemas de calidad de agua puedan ser estimados adecuadamente.

4.3.9 Requisitos del gasto aguas abajo (gasto ecológico)

Para mantener el equilibrio de los elementos naturales que intervienen en el ciclo hidrológico, así como permitir la protección de los ecosistemas riparios, ecosistemas acuáticos terrestres y costeros, es necesario que se garantice un régimen de caudal ecológico en las corrientes o escurrimientos.

La definición de caudal ecológico es la cantidad, calidad y variación del gasto o de los niveles de agua reservada para preservar servicios ambientales, componentes, funciones, procesos y la resiliencia de ecosistemas acuáticos y terrestres que dependen de procesos hidrológicos, geomorfológicos, ecológicos y sociales.

Para determinar el régimen de caudal ecológico se han desarrollado, a nivel internacional, gran cantidad de metodologías. Éstas se clasifican por la forma en que se aproximan o abordan al problema. El reto en la actualidad es cómo elegir el método más adecuado y esto depende de que cumplan con los principios o fundamentos actualmente válidos.

En el caso de una Central Hidroeléctrica, los requisitos del gasto aguas abajo son, en ocasiones, establecidos para asegurar que el rango de las descargas que son producidas por su operación, no impacten adversamente los usos aguas abajo.

Algunos de los usos aguas abajo pueden ser:

- Navegación
- Abastecimiento de agua para uso industrial y municipal
- Riego
- Uso recreativo
- Hábitat de peces y fauna

Los requisitos del volumen de agua requerido pueden ser expresados uno a uno como gastos medios o instantáneos, ambos en el mismo sitio o en algún punto aguas abajo.

El impacto del gasto requerido aguas abajo influye en la operación del proyecto y por lo tanto debe ser evaluado cuidadosamente.

Actualmente en México, el 20 de septiembre de 2012, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, la declaratoria de vigencia de la norma mexicana: NMX-AA-159-SCFI-2012 que establece el procedimiento para la determinación del caudal ecológico en cuencas hidrológicas, con el objetivo de establecer el procedimiento y las especificaciones técnicas para determinar el régimen de caudal ecológico en corrientes o cuerpos de agua nacionales.

4.3.10 Estudios de las variaciones de la superficie del agua

Los estudios de factibilidad pueden requerir de la evaluación de los efectos del nivel del embalse de acuerdo a la operación del proyecto. Las áreas de interés pueden incluir la seguridad de los accesos a las zonas cercanas de actividades comerciales y de recreación, daños en zonas de hábitat de aves, especies acuáticas o en peligro de extinción, entre otras. Los estudios de fluctuación del nivel del embalse pueden llevarse a cabo utilizando técnicas hidrológicas convencionales o empleando técnicas avanzadas de modelización hidráulica basada en la teoría de flujo no permanente.

4.3.11 Pérdidas

No todos los escurrimientos que llegan al embalse pueden estar disponibles para la generación de energía; algunos escurrimientos se pueden perder en el embalse debido a la evaporación, transpiración y a los desvíos desde el embalse para riego y abastecimiento de agua. Además, el agua puede ser requerida en la presa para la operación de una esclusa de navegación, facilidades de transporte de los peces, enfriamiento de motores, entre otros; también puede haber pérdidas debido a fugas a través o alrededor de la presa u otra estructura de enrocamiento o en compuertas. Si estas pérdidas no son contabilizadas, el cálculo de la energía que un proyecto puede producir puede ser substancialmente sobrestimado.

4.4 Registros de gastos

Los registros de los gastos son la columna vertebral de los estudios de la Hidrología. La disponibilidad de estos datos es un factor significativo en la selección del método apropiado para el estudio. Es importante estar consciente de la naturaleza, el origen, la confiabilidad y la adecuación de los datos disponibles. Si las estimaciones son necesarias, las hipótesis utilizadas deben ser documentados, y el efecto de los errores en las estimaciones sobre el procedimiento técnico y los resultados deben ser considerados.

4.4.1 Recopilación de datos

La principal fuente generadora de registros de gastos en nuestro país es la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), institución responsable de administrar y preservar las aguas nacionales y sus bienes inherentes para lograr su uso sustentable. Otra institución que también genera registros es la Comisión Federal de Electricidad (CFE) a través del Departamento de Hidrometeorología (DHM), el cual fundó cinco divisiones hidrométricas para la administración local y supervisión técnica de un total de 450 estaciones hidrométricas y climatológicas distribuidas en toda la república mexicana, siendo de mayor interés sitios localizados cerca de los ríos más importantes de México y que actualmente son administradas por la Subdirección de Generación y que sirven de base para elaborar muchos de los estudios que se requieren para la planeación, diseño, construcción y operación de las plantas generadoras de energía eléctrica.

4.4.2 Confiabilidad y precisión de datos

Los usuarios de estos datos deben revisar individualmente los registros de las estaciones cuidadosamente. Los datos obtenidos deben ser verificados para mayor confiabilidad porque se puede dar el caso de que alguna de las fuentes de los registros haya hecho las revisiones posteriormente a la fecha en que se solicitaron los datos como resultado de un nuevo análisis o por deficiencias en los instrumentos y en las observaciones, hasta que éstas se consideren tan exactas como sea posible. Estas revisiones son comúnmente realizadas para corregir los errores encontrados durante

las condiciones de escurrimientos máximos o mínimos históricos o en periodos enteros de registros si la precisión de la calibración de la estación es cuestionable.

4.5 Ajuste de la serie de datos

En ocasiones, los datos obtenidos de las fuentes de los registros pueden no ser adecuados para emplearse inmediatamente para el estudio de un proyecto hidroeléctrico. El registro histórico de los escurrimientos, especialmente si es una serie de muchos años, tendría que ser ajustada para contabilizar los desvíos, embalses de regulación y cambios de uso de suelo aguas arriba. Esto con la finalidad de uniformizar el periodo de registro para que refleje adecuadamente las condiciones en algún nivel base. Este nivel base puede representar las condiciones presentes o las condiciones de los escurrimientos esperados en alguna fecha futura. Cuando se analiza un proyecto hidroeléctrico donde los desvíos de los escurrimientos o ciertos factores importantes se esperan que cambien substancialmente con el tiempo, puede ser necesario desarrollar flujos modificados para uno o más niveles futuros para asegurar que la estimación de la energía potencial de una serie larga sea desarrollada considerando los factores principales.

4.5.1 Estimación del gasto en un sitio

Se deben corregir los datos de los escurrimientos, si la estación calibrada no se ubica en las cercanías del sitio de estudio. Los métodos hidrológicos estándar deben ser usados para ajustar la información de los escurrimientos medidos que representan el flujo en cada sitio del proyecto; además, se deben considerar las características hidrológicas de la cuenca, su topografía, características del suelo y la precipitación predominante de la zona. Por otro lado, para evaluar los escurrimientos en ríos con presas construidas, a menudo es más fácil que en zonas donde no existen presas porque los registros de los escurrimientos existentes y otros datos hidrológicos pueden ser empleados para estimar el gasto en el sitio.

4.5.2 Ampliación de los registros históricos

Aunque los registros de corta duración se consideren aceptables en estudios de reconocimiento, para estudios con más detalle, se requiere de periodos de registros largos. La decisión de extender un registro histórico corto se debe basar en el nivel de estudio y el tipo de análisis para lo cual se emplearan los datos. Generalmente, la serie debe ser ampliada si los registros son menores a 20 o 30 años. Las técnicas de correlación y regresión pueden ser empleadas para ampliar el periodo de registros si uno o más sitios con variación similar de los gastos pueden ser encontrados. En caso de no presentarse esta condición, pueden emplearse otras técnicas como las que a continuación se mencionan:

- ❖ Análisis de regresión. Este método determina un coeficiente de regresión para gastos simultáneos entre un registro de corta duración medida y uno de larga duración. Estos coeficientes son aplicados a los registros de larga duración para ampliar los registros de corta duración. Esta técnica requiere que los registros de las estaciones tengan registros simultáneos suficientes para obtener una correlación satisfactoria.
- ❖ Técnicas estocásticas. Estas técnicas pueden ser usadas para generar un registro sintético largo como un sustituto para una longitud corta de los registros actuales. Las técnicas estocásticas son usadas para completar un periodo faltante de los registros.
- ❖ Modelo precipitación – escurrimiento de la cuenca. Este modelo es usado cuando los registros de los escurrimientos son demasiado cortos, poco confiables o no están disponibles. Este modelo usa la información de las precipitaciones y las características de la cuenca para generar información adicional de los escurrimientos.

Además, los niveles futuros de usos consuntivos pueden ser evaluados cuando se estudie la disponibilidad total del agua durante la vida del proyecto. Las demandas futuras por irrigación, uso municipal e industrial y los niveles de contaminación son cantidades que deben ser determinados e incorporados en los datos de los escurrimientos usados para realizar el estudio del proyecto.

Los ajustes para periodos cortos en caudales instantáneos debido a efectos de almacenamiento o derivación son un problema mucho más complejo. En algunos casos, el bombeo de carga subterránea tiene una influencia marcada en la reducción de gastos pequeños así como también la construcción de pequeños embalses.

4.6 Probabilidad y Estadística

Los acontecimientos hidrológicos están ligados con la planeación y diseño de obras hidráulicas. Los factores físicos que influyen en el proceso de generación de los escurrimientos son muy complejos y, en muchos de los casos, es imposible estimar de manera confiable eventos futuros cuyo tiempo de ocurrencia no pueda predecirse, aún empleando las leyes de la mecánica o la física.

Por lo expuesto anteriormente, se recurre a la Probabilidad y Estadística para solucionar este tipo de problemas, jugando un papel muy importante en el análisis hidrológico, ya que de este dependerán las dimensiones de la obra y del riesgo aceptado en el diseño.

A manera de introducción, a continuación se mencionan algunos temas de Probabilidad y Estadística que se consideran básicos para el desarrollo de un estudio hidroenergético para un proyecto a hilo de corriente.

4.6.1 Distribución de frecuencias acumuladas

La frecuencia total de todos los valores menores que el límite real superior de clase de un intervalo de clase dado se conoce como frecuencia acumulada hasta ese intervalo de clase inclusive.

Una tabla que represente las frecuencias acumuladas se llama distribución de frecuencias acumuladas, tabla de frecuencias acumuladas o simplemente distribución acumulada. Por otro lado, un gráfico que muestre las frecuencias acumuladas menores que cualquier límite real superior de clase trazado sobre los límites reales superiores de clase se llama polígono de frecuencias acumuladas.

Para entender mejor estos conceptos se presenta el siguiente ejemplo: determinar la distribución acumulada para los siguientes datos mostrados en la tabla.

Gastos	Número de días que se presentó en el año
Menores que 20 m ³ /s	365
Menores que 40 m ³ /s	205
Menores que 60 m ³ /s	130
Menores que 80 m ³ /s	85
Menores que 100 m ³ /s	65

Tabla 4.1 Datos del ejemplo

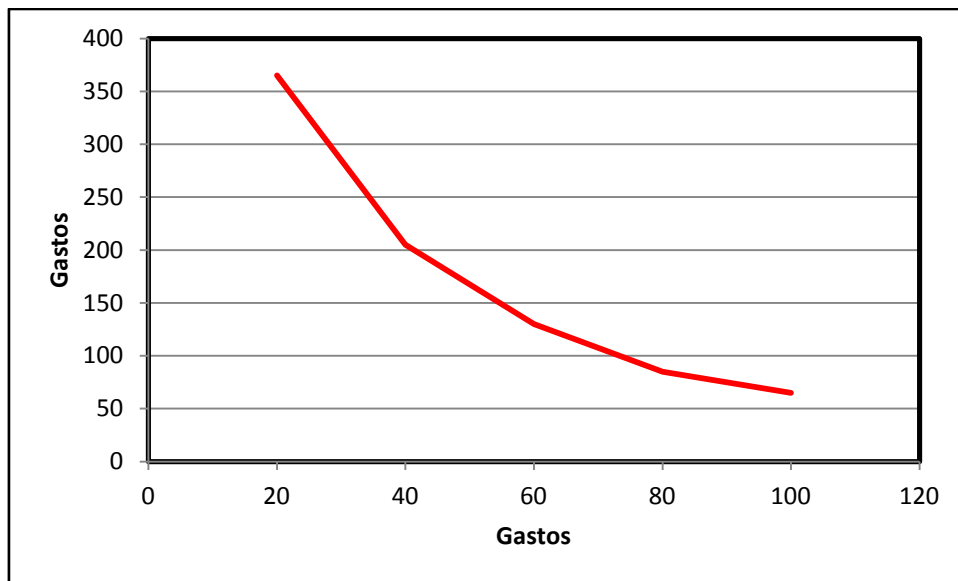


Figura 4.2 Frecuencias acumuladas

4.6.1.1 Distribución de frecuencias relativas acumuladas

La frecuencia relativa acumulada o frecuencia porcentual acumulada es la frecuencia acumulada dividida por la frecuencia total. Por ejemplo, la frecuencia relativa acumulada de gastos menores de 40 m³/s es $205/365 = 56.16\%$; esto quiere decir que el 56.16% de los días que tiene el año, se presentan gastos menores de 40 m³/s.

Si en el cálculo de una distribución se emplean las frecuencias relativas acumuladas en lugar de las frecuencias acumuladas, los resultados pueden ser llamados: distribución

de frecuencias relativas acumuladas, distribuciones porcentuales acumuladas o polígono de frecuencias relativas acumuladas.

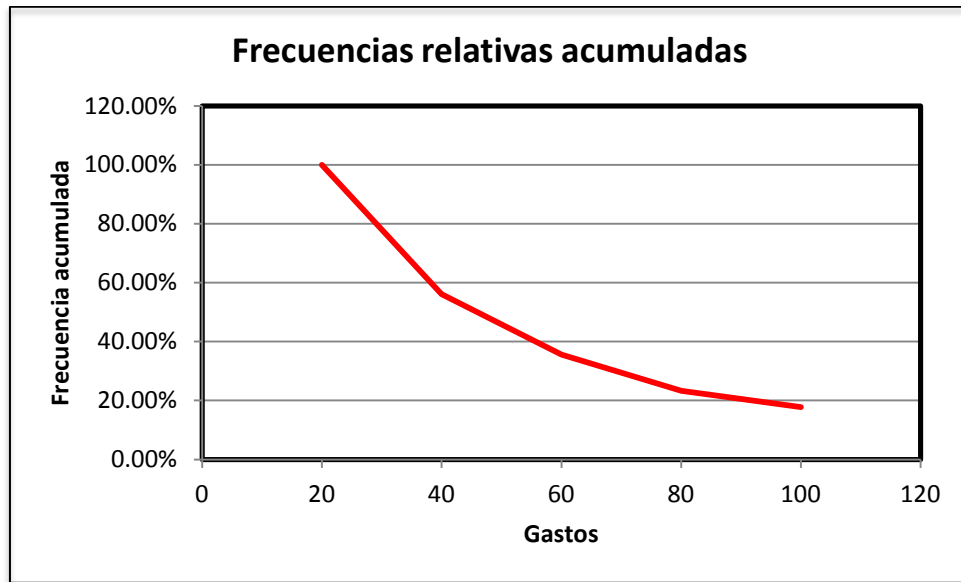


Figura 4.3 Frecuencias relativas acumuladas

4.6.1.2 Tipos de curvas de frecuencias

Las curvas de frecuencia pueden presentar determinadas formas características como se muestra a continuación.

a) Curvas de frecuencia simétrica o bien formada.

Estas curvas se caracterizan por el hecho de que las observaciones que equidistan del máximo central tiene la misma frecuencia. Un ejemplo importante es la curva normal.

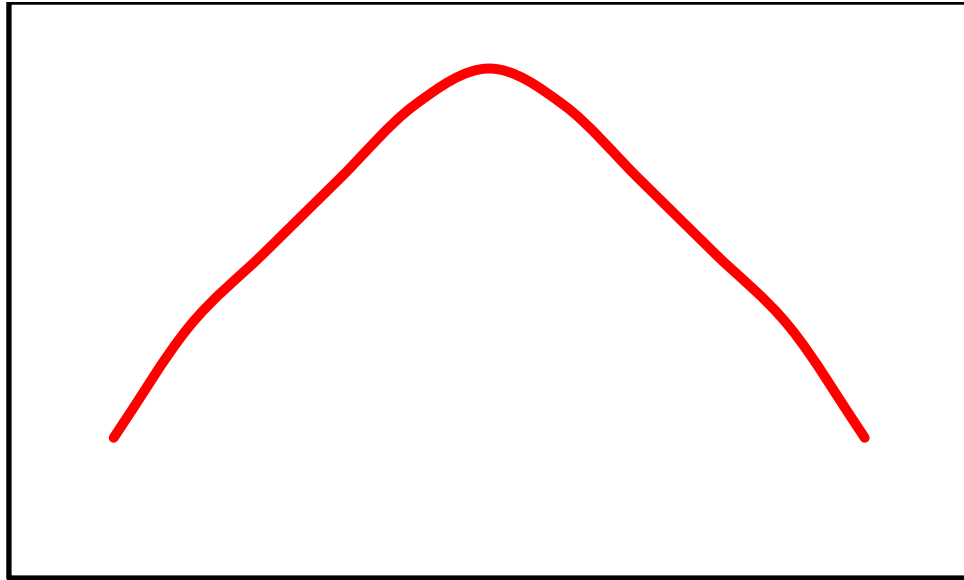


Figura 4.4 Curva simétrica o bien formada

b) Curvas de frecuencia moderadamente asimétricas o sesgadas.

En estos tipos, la cola de la curva a un lado del máximo central es mayor que al otro lado. Si la cola mayor se presenta a la derecha de la curva se dice que ésta está sesgada a la derecha o que tiene sesgo positivo, mientras que si ocurre lo contrario se dice que la curva está sesgada a la izquierda o que tiene un sesgo negativo.

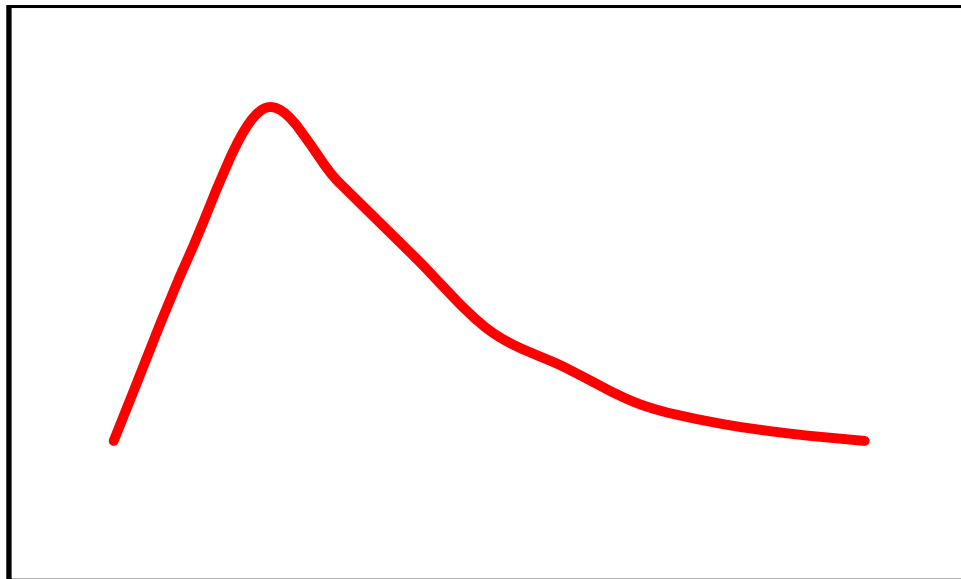


Figura 4.5 Sesgada a la derecha (sesgo positivo)

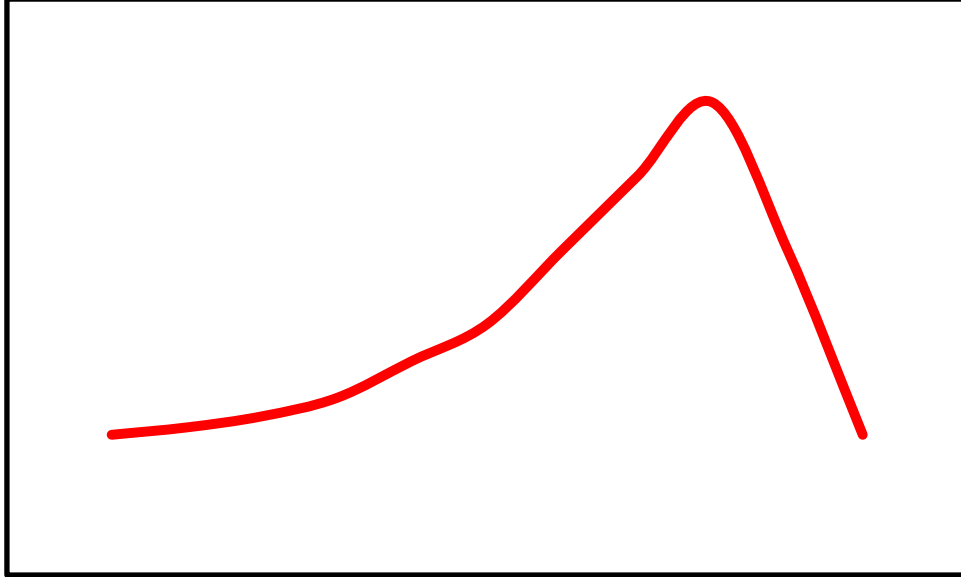


Figura 4.6 Sesgada a la izquierda (sesgo negativo)

c) Curvas de frecuencia en forma de J.

Existen dos tipos, las curvas en forma de J y curvas en forma de J invertida, en ambas el máximo y el mínimo se presenta en los extremos. Este tipo de curvas son empleadas en la elaboración de la curva de permanencia utilizado en proyectos a hilo de corriente.

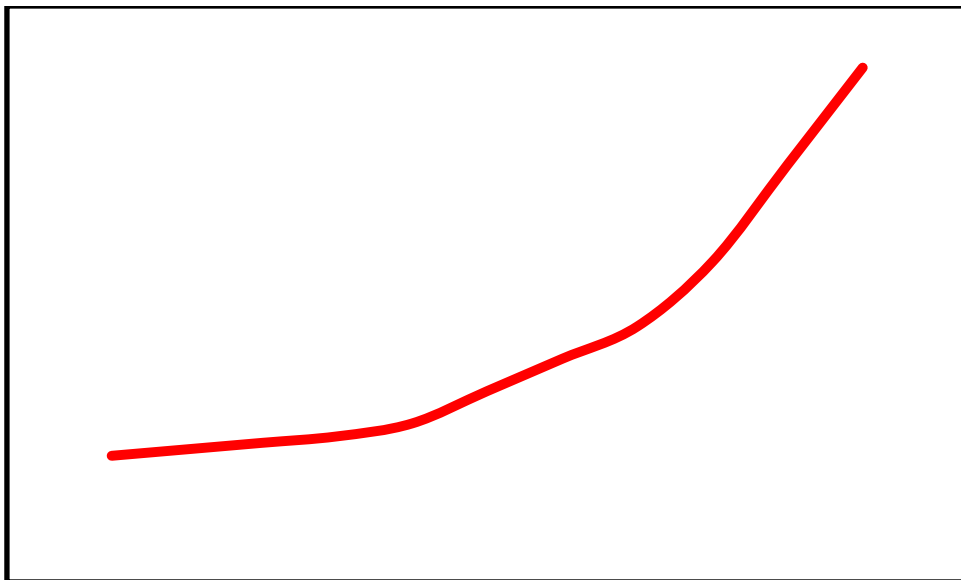


Figura 4.7 Curva en forma de J

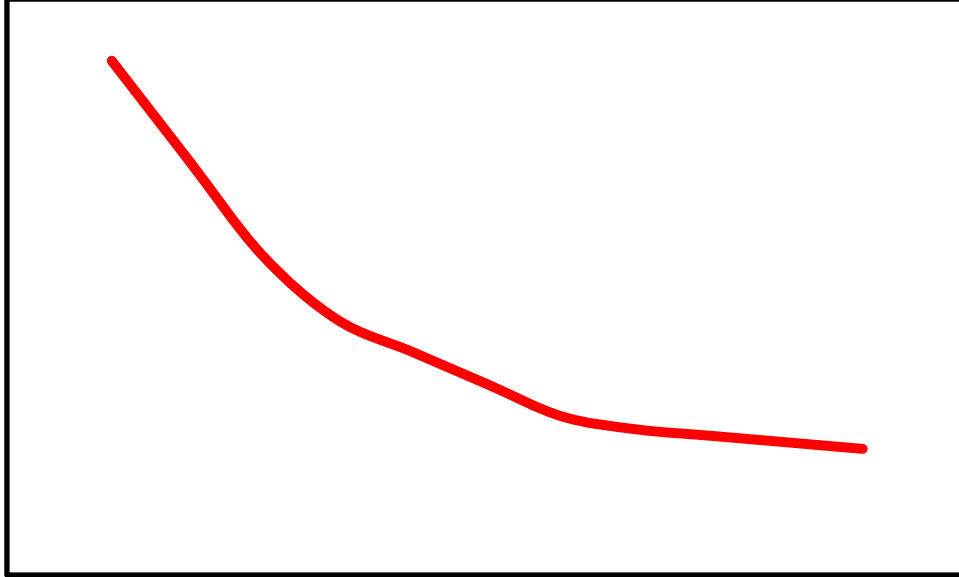


Figura 4.8 Curva en forma de J invertida

d) Curvas de frecuencia en forma de U.

Este tipo de curvas presentan su valor máximo en ambos extremos.

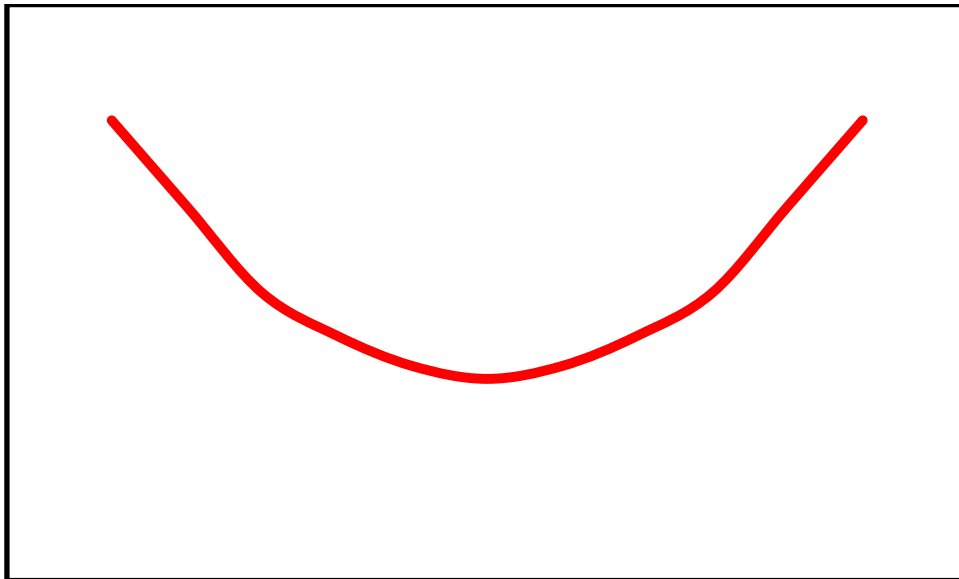


Figura 4.9 Curva en forma de U

e) Curvas de frecuencia bimodal.

En este tipo de curva se presentan dos valores máximos

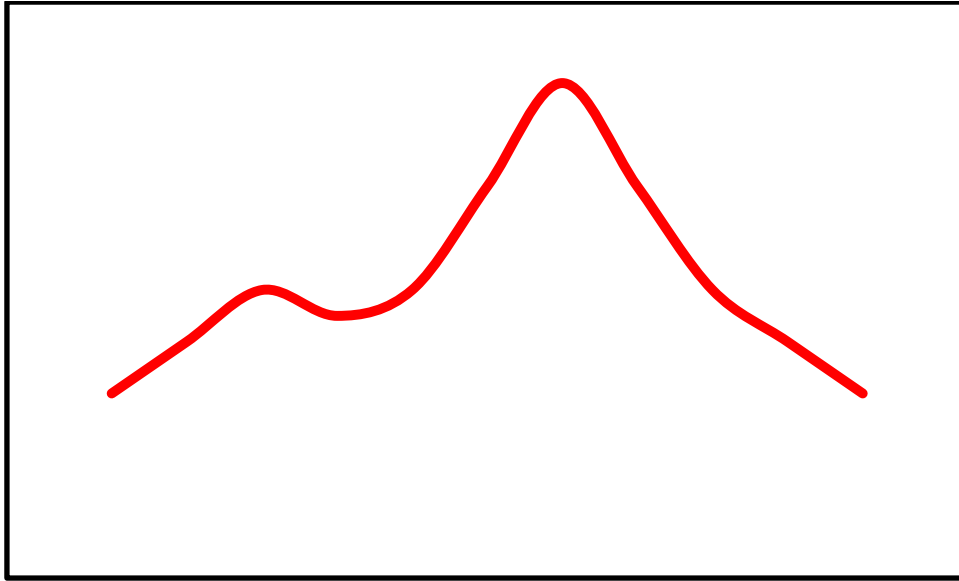


Figura 4.10 Curva Bimodal

f) Curva de frecuencia multimodal.

Este tipo de curva presenta más de dos valores máximos

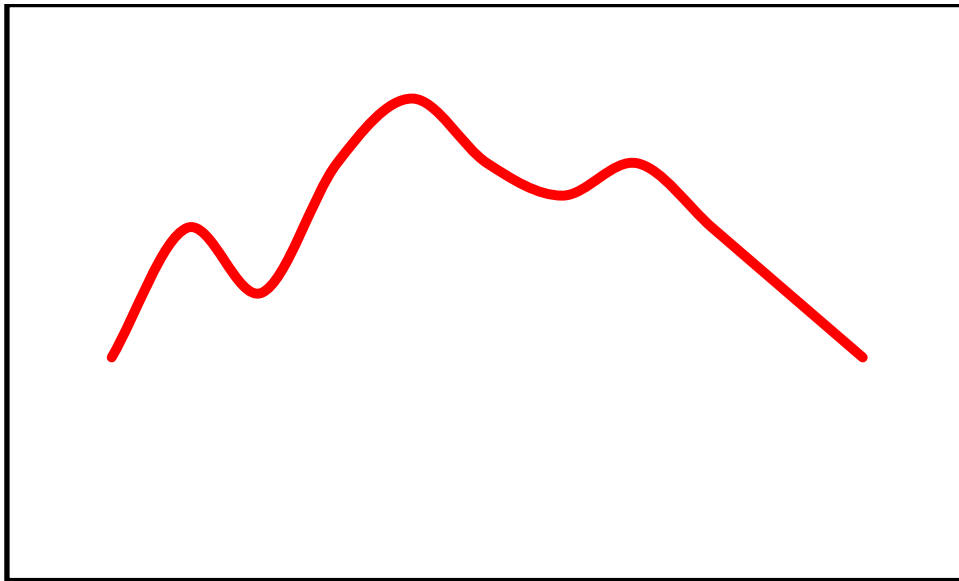


Figura 4.11 Curva Multimodal

4.6.2 Función Percentil

Una medida de posición muy útil para describir una población, es la denominada “percentil”. Los percentiles representan los valores de la variable que están por debajo de un porcentaje, el cual puede ser un valor de 1% a 100%, es decir, el total de los datos es dividido en 100 partes iguales.

La descripción intuitiva de “percentil” en una población continua, no es difícil de entender. Sin embargo, la definición en una muestra de tamaño finito puede resultar más difícil porque, en este caso, los valores que representan las proporciones acumuladas tienen una representación gráfica en forma de escalera.

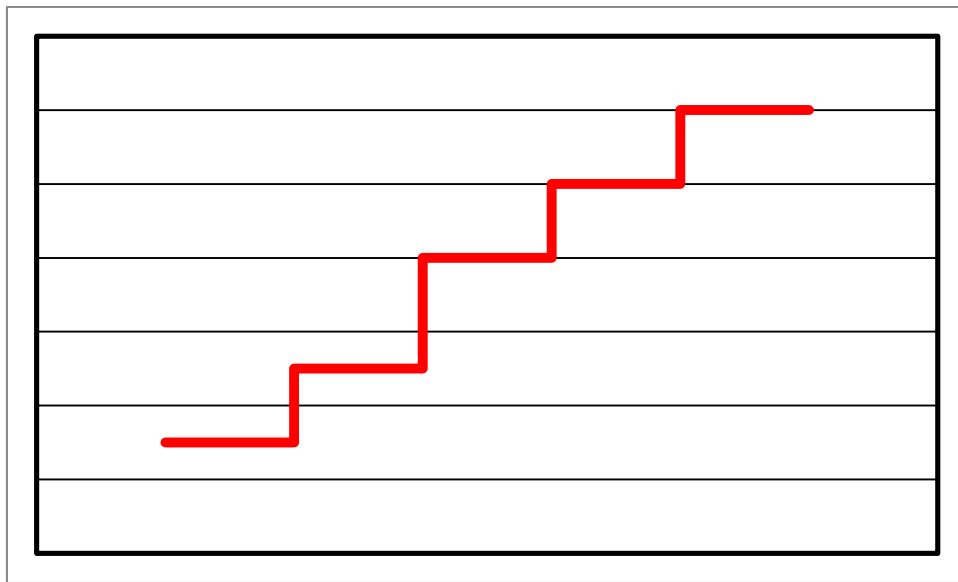


Figura 4.12 Gráfica en forma de escalera

La notación empleada para los percentiles es:

$$P_k$$

donde k es igual al porcentaje de datos acumulados, y P_k es el valor de la variable que representa dicho porcentaje. Por ejemplo, P_5 es el valor de la variable que deja por abajo el 5% de los datos. P_{78} es entonces, el valor que agrupa el 78% de los datos.

De lo mencionado anteriormente, se puede concluir que P_{50} sería el valor que divide en dos partes iguales la cantidad de datos de la muestra o población siendo este igual a la mediana.

La ecuación empleada para determinar el valor de la variable P_k es

$$P_k = Ls_{i-1} + A \frac{(k-H_{i-1})}{(H_i - H_{i-1})};$$

donde:

P_k	Percentil
Ls_{i-1}	límite superior inicial
A	diferencia entre límite superior inicial y límite superior final
k	porcentaje de la frecuencia seleccionada
H_i	valor de la frecuencia relativa para el límite superior final
H_{i-1}	valor de la frecuencia relativa para el límite superior inicial

Con base en este concepto, se puede determinar la curva gasto – duración de los escurrimientos de un sitio para un proyecto a hilo de corriente.

Como se ha dicho, el análisis hidrológico es el principal factor para determinar las características de un proyecto hidroeléctrico y este capítulo tiene como finalidad mostrar una metodología para determinar los gastos que pueden ser aprovechados, para ello en este y los siguientes capítulos son desarrollados con un ejemplo numérico para lograr un mejor entendimiento de las metodologías expuestas.

4.7 Aplicación de la metodología

Para la elaboración de los siguientes capítulos, se considera que el aprovechamiento se realizará mediante un túnel de conducción con el objetivo de aprovechar la máxima carga debido a que, por lo general, las presas para proyectos a hilos de corriente son muy pequeñas y por consiguiente cuentan con poca carga y no tienen capacidad de almacenamiento.

4.7.1 Descripción de la zona de estudio

El estudio se sitúa en la región hidrológica Pánuco, la cual tiene una extensión aproximada de 88 811 km² y se ubica en los estados de Guanajuato, Hidalgo, México, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas, Tlaxcala y Veracruz. Todas sus corrientes drenan hacia el Golfo de México.

Para este estudio y con la ubicación del proyecto seleccionado, se elige la estación más cercana al sitio del proyecto para desarrollar el estudio hidrológico.

4.7.2 Selección y descripción del proyecto

La selección del sitio del proyecto se realizó considerando los siguientes criterios:

- Topografía. Seleccionar el eje de las obras donde su construcción sea lo más económico; por decir, el eje de la presa en la parte más estrecha del cauce del río, el túnel de conducción en el tramo de río donde este sea lo más corto y exista un gran desnivel para ser aprovechado por el proyecto.
- Vías de acceso. Identificar cuáles son las principales vías de comunicación cercanas a la zona de influencia del proyecto para determinar si el proyecto requiere de la apertura de caminos o se puedan aprovechar los existentes para el desarrollo del proyecto y determinar el impacto económico que estos caminos tendrían en la rentabilidad del proyecto.
- Geología. Tomando como base la información disponible en el Servicio Nacional de Minería (SMN), se revisó el tipo de material y las fallas geológicas que predominan en los sitios seleccionados para determinar en cuál de ellos existiría menor riesgo geológico.

- Disponibilidad del agua. Si existe algún decreto en el Diario Oficial de la Federación (DOF) que aplique en la cuenca.
- Usos del agua. Cuál es el principal uso que tiene el agua aguas abajo del proyecto, ya sea de riego, para agua potable, ganadería, etc., para definir el gasto ecológico que será necesario descontar al gasto que escurre al sitio del proyecto y así definir el gasto aprovechable.
- Impactos ambientales y sociales. Determinar el área de inundación del embalse para detectar si inundará algún poblado o zonas de cultivos extensas que provocarán que el costo del proyecto aumente debido a las afectaciones que origine.

El proyecto consiste en una presa derivadora de 20 m de altura, que tiene como función aumentar el tirante del río para desviar el agua que será captada mediante un túnel de conducción de 4.84 km, el cual llega hasta un tanque (que puede ser de puesta a presión o de regulación) y de donde partirá la tubería de presión que abastecerá las turbinas que se instalarán en la casa de máquinas. El esquema y los principales datos que se requieren para realizar el estudio hidroenergético se muestran a continuación:

DATOS GENERALES DEL PROYECTO		
CORTINA		
Altura de la cortina	20	m
Longitud de corona	162	m
NAMO	480.00	msnm
TÚNEL DE CONDUCCIÓN		
Longitud	4 840.00	m
TUBERÍA DE PRESIÓN		
Número de tuberías	1	
Longitud	420	m
CASA DE MÁQUINAS		
Tipo	Exterior	
NDES	359	msnm

Tabla 4.2 Datos generales del proyecto

4.8 Recopilación y preparación de la información

Como se ha mencionado anteriormente, los registros de las estaciones son la columna vertebral en el desarrollo de un proyecto hidroeléctrico ya que estos determinan sus características.

La principal fuente donde se pueden obtener los registros de las estaciones es mediante la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). La CONAGUA, ha venido actualizando la información hidrométrica nacional que generan los Organismos de Cuenca y las Direcciones Locales. Debido a la acumulación de expedientes pendientes de ser procesados, la CONAGUA se ha apoyado en el IMTA para la actualización de dicha información hidrométrica y régimen de funcionamiento de algunas presas del país a su cargo; esto ha dado origen y puesto a disposición del público en general, el contenido del Banco Nacional de Datos de Aguas Superficiales (Bandas) que son actualizados constantemente. La información hidrométrica contenida en el Bandas consiste básicamente de los siguientes registros: diarios, mensuales, anuales, limnigrama, hidrograma y sedimentos.

De la estación seleccionada, se utilizarán los datos de escurrimientos diarios contenidos en el Bandas, ya que esta estación, además de ser la más cercana al proyecto cuenta con una serie de registros de 45 años.

Los escurrimientos registrados en la estación se capturan y ordenan por mes y de manera cronológica para posteriormente procesarlos y determinar los escurrimientos en el sitio del proyecto. Estos registros se pueden consultar en el anexo "A".

4.9 Determinación de los escurrimientos

Una vez recopilada y preparada la información de la estación, se procede a determinar los escurrimientos en la estación para posteriormente ser trasladados al sitio del proyecto, para ello, es necesario obtener el área de la cuenca de la estación y del proyecto.

Para calcular los escurrimientos, se emplea la curva de permanencia y las recomendaciones del Usace que ha sido descrito brevemente en el subcapítulo 4.3.3, para lo cual, también se requiere aplicar el concepto de los percentiles para generar la curva.

Con el objetivo de proponer una metodología fácil y rápida de aplicar, y con ayuda de los programas de cómputo (Excel) se procede a formar la curva en la estación para posteriormente trasladarla al sitio.

El proceso empleado para generar la curva de permanencia es la siguiente:

1. Se recopila y ordena la información de los escurrimientos por mes y cronológicamente (ver 4.8 Recopilación y preparación de la información y anexo "A").
2. Se crea una tabla en la cual en la primera columna se muestren los porcentajes de duración y en la primera fila se muestren los meses del año para posteriormente calcular los gastos.
3. Con los registros de la estación, mostrados en el anexo A, aplicando el concepto de Percentiles y con ayuda de una hoja de cálculo, se aplica la función Percentil para determinar los gastos escurridos en la estación de acuerdo al porcentaje en que se presentaron en el año.

La secuencia que se muestra en Excel para aplicar la función percentil es la siguiente:

=PERCENTIL (matriz, 1-k)

donde:

matriz: es el rango de los registros que define la posición relativa de los escurrimientos para todos los años de la serie y en este caso, de acuerdo con la tabla 4.3, esta serie se selecciona de los registros.

1-k: representa el porcentaje del tiempo, de toda la matriz de escurrimientos obtenida de los registros de la estación, en que se ha presentado un determinado gasto.

Una vez realizado la secuencia anterior para el primer mes, se procede a realizar el mismo proceso para los siguientes meses y para el caso de la columna anual, se obtiene el promedio de todos los meses para cada uno de los porcentajes. Con este proceso se obtienen los escurrimientos en la estación.

%	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
0	85.32	57.00	72.32	184.98	229.84	1261.70	1559.09	2317.63	3387.83	1375.19	769.49	334.62	3387.83
5	34.90	28.87	22.80	26.50	33.65	171.07	209.12	179.56	521.61	274.86	106.60	63.65	157.62
10	29.91	24.89	20.69	21.86	24.93	76.74	135.22	124.38	309.78	208.05	86.04	47.95	96.73
15	27.97	23.22	19.30	19.35	21.72	52.91	97.74	97.89	216.75	165.40	72.80	41.76	71.08
20	26.36	21.59	18.31	17.76	19.67	42.37	78.55	83.73	167.32	136.00	64.39	37.81	55.65
25	25.17	20.58	17.45	16.68	18.00	34.34	65.68	69.99	143.79	119.11	57.98	34.86	45.77
30	23.98	19.75	16.89	15.81	16.86	29.77	56.21	60.11	122.04	106.77	52.51	32.81	38.49
35	22.91	18.96	16.18	15.05	15.83	25.57	50.29	52.63	106.07	95.37	48.75	30.78	32.96
40	21.60	18.39	15.57	14.28	14.78	22.47	44.06	47.23	91.05	85.65	45.27	29.47	28.50
45	20.85	17.69	15.11	13.61	14.10	19.43	38.05	43.46	80.15	78.28	42.46	27.48	25.22
50	19.96	17.16	14.58	13.25	13.40	17.14	34.01	40.60	70.65	71.13	39.47	25.98	22.88
55	19.07	16.42	14.21	12.75	12.85	15.80	29.56	37.18	62.14	64.67	36.37	24.50	20.82
60	18.50	15.88	13.61	12.27	12.37	14.52	26.40	33.94	56.32	58.04	33.76	23.24	19.17
65	17.90	15.17	13.15	11.71	11.71	13.47	23.71	30.07	49.54	52.74	31.40	22.39	17.75
70	17.39	14.70	12.64	11.30	10.84	12.55	21.52	26.58	44.23	47.75	28.87	21.36	16.50
75	16.70	14.22	12.32	10.83	10.37	11.80	19.62	23.19	38.88	43.54	26.30	20.44	15.17
80	16.17	13.62	11.86	10.49	9.87	11.15	17.81	20.27	34.27	39.15	24.50	19.42	14.00
85	15.14	12.96	11.31	9.93	9.34	10.49	16.53	17.93	29.93	35.18	23.24	18.59	12.76
90	13.96	11.93	10.75	9.28	8.96	9.31	15.29	15.42	24.99	30.38	21.60	17.30	11.50
95	12.24	11.13	10.11	8.18	7.91	7.70	13.07	13.75	20.78	24.94	19.44	15.32	10.11
100	10.49	9.57	6.97	6.04	5.47	4.98	8.75	8.69	12.30	15.04	13.17	12.31	4.98

Tabla 4.3 Escurrecimientos diarios en la estación

4. Para trasladar los escurrimientos al sitio del proyecto es necesario determinar el área de la cuenca de la estación y del proyecto debido a que la estación se encuentra relativamente alejada del sitio. Para realizar lo anterior, es necesario calcular el factor de área (F.A.), esto se obtiene de la siguiente manera:

$$F.A. = \frac{A_{PROYECTO}}{A_{ESTACION}}$$

donde:

$A_{PROYECTO}$: Área de la cuenca del proyecto

$A_{ESTACION}$: Área de la cuenca de la estación seleccionada

Por lo tanto, el factor resulta

$$F.A. = \frac{2\,604.637\text{ km}^2}{3\,925.442\text{ km}^2}$$

$$F.A. = 0.664$$

Una vez obtenido este factor, se multiplica por cada uno de los gastos obtenidos en el paso 3 y al resultado de este proceso se le descuenta el gasto ecológico que está fijado en el DOF (en este caso se supondrá un 30%) y así, finalmente, se obtienen los escurrimientos en el sitio del proyecto.

%	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
0	39.66	26.49	33.61	85.98	106.83	586.44	724.67	1 077.23	1 574.66	639.19	357.66	155.53	1 574.66
5	16.22	13.42	10.60	12.32	15.64	79.51	97.20	83.46	242.45	127.76	49.55	29.58	73.26
10	13.90	11.57	9.62	10.16	11.59	35.67	62.85	57.81	143.98	96.70	39.99	22.29	44.96
15	13.00	10.79	8.97	8.99	10.09	24.59	45.43	45.50	100.75	76.88	33.84	19.41	33.04
20	12.25	10.04	8.51	8.25	9.14	19.69	36.51	38.92	77.77	63.21	29.93	17.57	25.87
25	11.70	9.57	8.11	7.75	8.37	15.96	30.53	32.53	66.84	55.36	26.95	16.20	21.27
30	11.15	9.18	7.85	7.35	7.84	13.83	26.12	27.94	56.73	49.63	24.41	15.25	17.89
35	10.65	8.81	7.52	6.99	7.36	11.88	23.38	24.46	49.30	44.33	22.66	14.31	15.32
40	10.04	8.55	7.24	6.64	6.87	10.44	20.48	21.95	42.32	39.81	21.04	13.70	13.25
45	9.69	8.22	7.02	6.33	6.55	9.03	17.69	20.20	37.25	36.38	19.74	12.77	11.72
50	9.28	7.98	6.78	6.16	6.23	7.97	15.81	18.87	32.84	33.06	18.35	12.08	10.63
55	8.86	7.63	6.60	5.92	5.97	7.34	13.74	17.28	28.88	30.06	16.90	11.39	9.68
60	8.60	7.38	6.32	5.70	5.75	6.75	12.27	15.77	26.18	26.97	15.69	10.80	8.91
65	8.32	7.05	6.11	5.44	5.44	6.26	11.02	13.98	23.03	24.51	14.59	10.41	8.25
70	8.08	6.83	5.88	5.25	5.04	5.83	10.00	12.35	20.56	22.19	13.42	9.93	7.67
75	7.76	6.61	5.73	5.03	4.82	5.49	9.12	10.78	18.07	20.24	12.22	9.50	7.05

%	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
80	7.51	6.33	5.51	4.88	4.59	5.18	8.28	9.42	15.93	18.20	11.39	9.03	6.51
85	7.04	6.02	5.26	4.62	4.34	4.88	7.68	8.34	13.91	16.35	10.80	8.64	5.93
90	6.49	5.54	5.00	4.31	4.16	4.33	7.11	7.17	11.62	14.12	10.04	8.04	5.34
95	5.69	5.17	4.70	3.80	3.68	3.58	6.07	6.39	9.66	11.59	9.04	7.12	4.70
100	4.88	4.45	3.24	2.81	2.54	2.31	4.07	4.04	5.72	6.99	6.12	5.72	2.31

Tabla 4.4 Esgurrimientos diarios en el sitio del proyecto

5. Con los esgurrimientos en el sitio, el siguiente paso es dibujar los datos anuales con respecto a los porcentajes para tener una representación grafica del comportamiento de los esgurrimientos. Este paso también se debe aplicar a los esgurrimientos calculados en la estación.

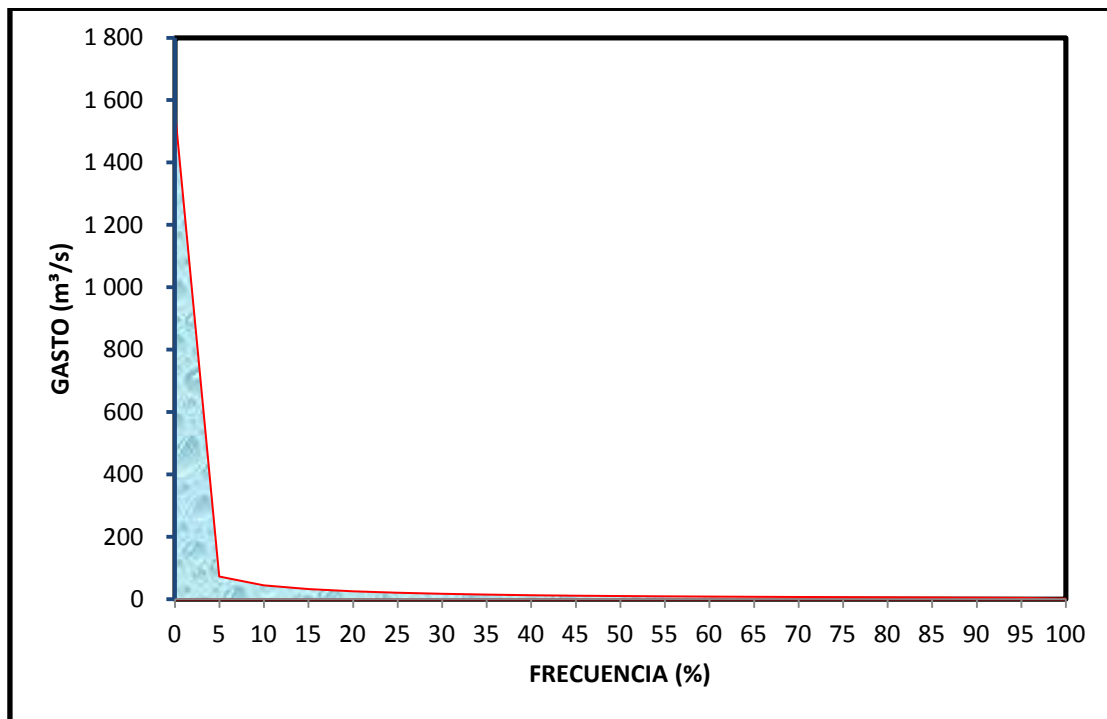


Figura 4.13 Curva permanencia de gastos en el sitio

DETERMINACIÓN DEL GASTO APROVECHABLE

CAPÍTULO 5

5. DETERMINACIÓN DEL GASTO APROVECHABLE

Objetivo este capítulo: El objetivo de este capítulo es presentar diferentes metodologías para determinar el gasto aprovechable de un proyecto hidroeléctrico.

5.1 Introducción

La potencia de una central hidroeléctrica es proporcional a la carga disponible y al volumen de agua aprovechado, por lo que es muy importante determinar correctamente estas variables para el diseño y dimensionamiento de los equipos. La elección del gasto de diseño es fundamental para definir la potencia a instalar, de forma que la energía producida sea la máxima posible.

En las etapas de identificación de proyectos, es recomendable considerar sólo una unidad para desarrollar el estudio, aunque puede ser necesario tener en cuenta varios aprovechamientos con el fin de determinar si existe un proyecto factible.

Sin embargo, una vez que un proyecto llegue a la etapa de factibilidad, una serie de opciones, incluyendo la alternativa seleccionada, deben ser estudiadas con el fin de determinar el mejor aprovechamiento. La gama de tamaños de plantas que se estudiará es una función de los requisitos del sistema de alimentación y los factores físicos, ambientales y operacionales; así como de las características de la producción de energía del proyecto.

5.2 Selección del gasto aprovechable empleando el criterio del Usace

Un revisión de la curva de permanencia puede sugerir la potencia instalable que puede ser desarrollada en el aprovechamiento en estudio. Según la U.S. Army Corps of Engineers (Usace), para determinar el gasto aprovechable se debe identificar el punto de inflexión sobre la curva y determinar el gasto y la frecuencia a la que corresponde este punto y por consiguiente calcular la potencia instalable (figura 5.1); sin embargo, si la curva de permanencia no tiene un punto de inflexión obvio (figura 5.2), para determinar la potencia instalable inicial del proyecto se puede seleccionar en función

del gasto medio anual o un punto entre 15 y 30 por ciento sobre la curva de permanencia.

Una vez seleccionada la frecuencia inicial, se deben elegir dos frecuencias adicionales, una un poco más grande y la otra un poco más pequeña que la inicial. Las frecuencias seleccionadas dependerán de la forma de la curva de permanencia, el gasto inicial seleccionado y la manera en que se de la energía utilizada. Para aprovechamientos hidráulicos pequeños, normalmente se optimiza en el rango de 40 a 60 por ciento de factor de planta. Si se selecciona una frecuencia que corresponda aproximadamente del 10 a 15, 20 a 25, y 35 a 40 por ciento en la curva de permanencia, el factor de planta del proyecto corresponderá al rango mencionado anteriormente (40 a 60 por ciento).

Si la curva de permanencia tiene una forma inusual, algunos puntos diferentes, a los mencionados anteriormente, pueden ser seleccionados. Por último, si la planta se utiliza para desplazar los altos costos de energía de las centrales térmicas existentes, una gama más amplia de frecuencias deben ser consideradas. En algunos casos puede ser posible realizar proyectos con un factor de planta medio anual del 20 a 40 por ciento.

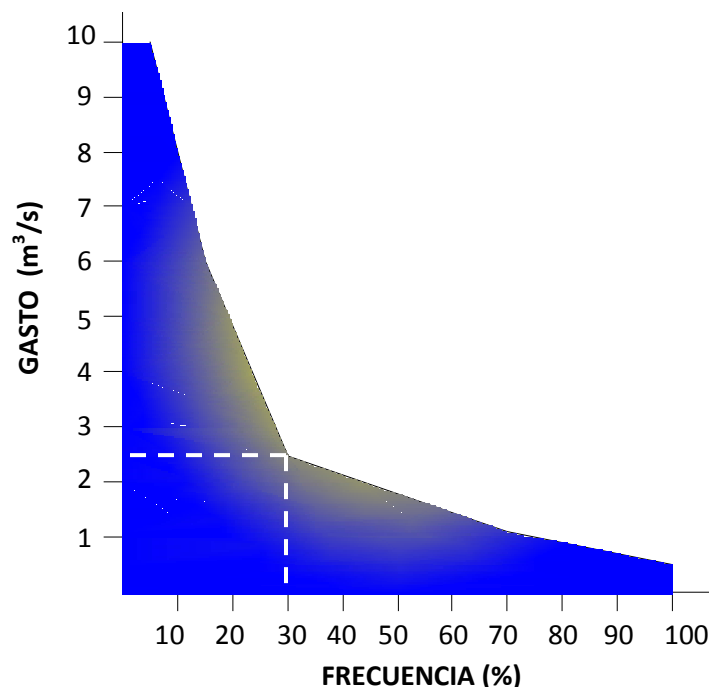


Figura 5.1 Curva de permanencia con punto de inflexión obvio

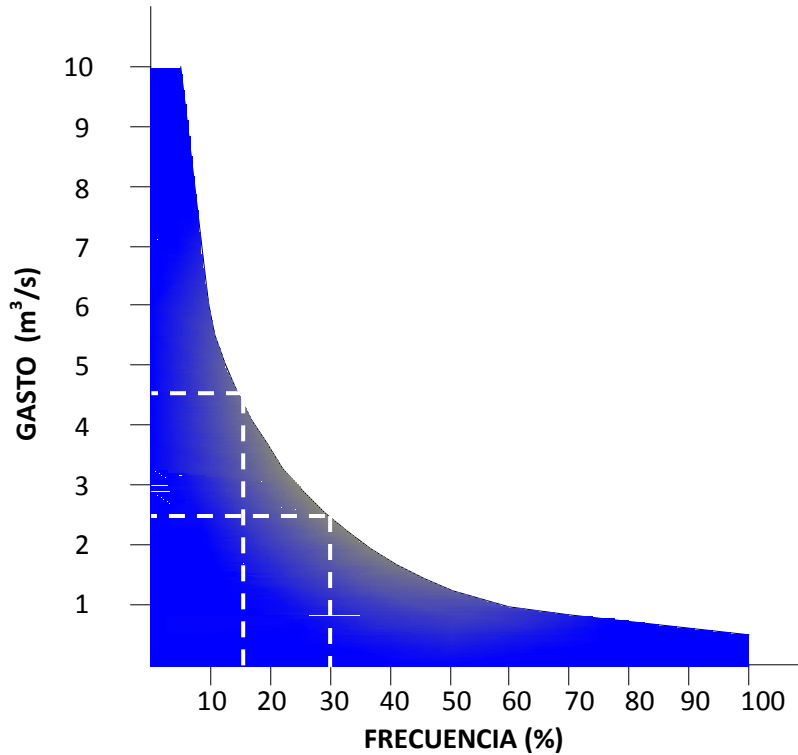


Figura 5.2 Curva de permanencia sin punto de inflexión obvio

Por otro lado, si lo que se busca es garantizar la operación de la central durante todo el tiempo considerado, es necesario incluir el concepto de “Capacidad confiable”.

La definición tradicional de capacidad confiable es la capacidad de conducir la energía de una central bajo cargas adversas y con las condiciones de los escurrimientos. Aunque el término "capacidad confiable" puede ser aplicado a las centrales térmicas, este ha sido utilizado primeramente en conexiones con centrales hidroeléctricas y sistemas de energía basados en la hidroelectricidad. La capacidad confiable es muy utilizada en el análisis de recursos de energía y en los contratos de venta de energía, pero en la planificación de proyectos hidroeléctricos, su mayor uso es en la estimación de los beneficios de la capacidad del proyecto.

Para determinar la capacidad confiable, se describen cuatro métodos básicos que han sido usados dentro del USACE para estimarla:

1. Método del mes crítico

La capacidad confiable se basa en la capacidad de mantener la energía del proyecto hidroeléctrico aún en las condiciones que sean más desfavorables desde el punto de vista tanto de la energía como del flujo. Así, la capacidad de almacenamiento confiable de un proyecto está basada en su capacidad en un mes con alta demanda cerca del final del ciclo de vaciado del embalse, cuando su capacidad sería reducida debido a la energía reducida. La interpretación literal de esta definición sería: la reducción más adversa del ciclo sería la reducción del periodo crítico. Sin embargo, no siempre es razonable utilizar el mes más adverso de la energía pico en el periodo de registro.

Para que la capacidad sea confiable, la energía debe estar disponible para garantizarlo. En los proyectos con almacenamiento de energía, este problema se presenta rara vez. Sin embargo, en los proyectos a hilo de corriente o con almacenamiento de usos múltiples, puede no haber suficiente energía durante los períodos de escurrimientos bajos para emplear la capacidad total utilizable en el sistema eléctrico. Cuando se utiliza el método del mes crítico, la capacidad confiable debe estar basada en la cantidad de capacidad que se puede "sostener" en la generación de energía durante dicho mes, en lugar de la cantidad de la capacidad de generación total (capacidad de la máquina) que está disponible.

2. Método del factor de planta firme

En algunas zonas, la capacidad confiable se ha basado en la cantidad de energía necesaria para hacer un kilovatio de la energía hidroeléctrica producida comercializable.

Porque la energía firme requerida puede ser convertida a un factor de planta requerido, este método es conocido como el método del factor de planta firme. Estos requisitos son algunas veces expresados en términos del número mínimo requerido de horas en la capacidad de energía total en el periodo de tiempo en análisis.

3. Método de la disponibilidad especificada

En algunos estudios de detección y análisis de pequeños proyectos hidroeléctricos, la capacidad confiable se ha basado en la cantidad de la capacidad disponible para un porcentaje determinado del tiempo. En estos estudios, la disponibilidad requerida se basó en el promedio de la disponibilidad de la planta térmica alterna, generalmente del orden del 85 por ciento. Así, la capacidad confiable se obtiene del *85 por ciento del punto sobre la curva* de generación-duración, obtenida a partir de la curva de permanencia; para los meses de generación pico. Este método proporciona una medida de capacidad equivalente a la capacidad térmica en lugar de la capacidad confiable y no debe ser utilizado con los valores de capacidad que ya cuentan con la fiabilidad y ajustes de flexibilidad. Si bien es útil para los estudios preliminares, este método ha sido reemplazado por el método de la disponibilidad media.

4. Método de la disponibilidad media

Este procedimiento fue desarrollado originalmente por el Water and Energy Task Force para la evaluación de los proyectos hidroeléctricos relativamente pequeños en los sistema de gran potencia. Debido a que este método fue aplicado por primera vez a los pequeños proyectos a hilo de corriente, en donde la capacidad disponible en un momento dado es una función directa de los escurrimientos, originalmente fue llamado el "método de la disponibilidad hidrológica". Sin embargo, debido a que el método ha sido aplicado a otros tipos de proyectos, el término más general es "método de la disponibilidad media", el cual se considera que es un nombre más apropiado para este procedimiento.

El método de la disponibilidad media está basado en la suposición de que la variación de la capacidad de generación de una planta hidroeléctrica debido a las variaciones en los escurrimientos y elevaciones en el embalse son equivalentes a las variaciones en la disponibilidad de una planta termoeléctrica debido a que se ponen fuera de servicio. Mediante el uso de un modelo de confiabilidad del sistema, se encontró que las variaciones en la capacidad de un proyecto debido a estos factores hidrológicos tienen el mismo efecto sobre la capacidad pico de mantener la energía como para las puestas de fuera de servicio forzadas de plantas termoeléctricas.

El método seleccionado para calcular la capacidad confiable dependerá del tipo de proyecto y tipo de sistema de potencia en el cual el proyecto operará.

5.3 Selección del gasto aprovechable mediante un análisis beneficio-costo

Una metodología alterna para determinar el gasto óptimo de un aprovechamiento hidroeléctrico a hilo de corriente es realizar un análisis beneficio-costo, considerando los gastos obtenidos en la curva de permanencia, calculando la Generación Media Anual (beneficios), así como, las características principales de la obra y con ayuda del Retscreen¹ obtener el costo estimado del proyecto (inversión) y por último, calcular los indicadores económicos y así elegir la frecuencia optima a emplear en el diseño del aprovechamiento.

En los siguientes subcapítulos se da una breve explicación de los fundamentos que se aplicaran en el análisis beneficio – costo empleado para seleccionar el gasto aprovechable de un proyecto hidroeléctrico a hilo de corriente.

5.3.1 Introducción a la evaluación económica

La evaluación económica, además de tratar los factores relacionados con el comportamiento de los costos y beneficios que se espera obtener, debe revisar la interrelación entre el proyecto y lo que lo rodea, contemplando la evaluación de los impactos económicos y ambientales, incluidos los efectos sobre los recursos naturales y la sociedad, en toda la nación, región o microrregión.

La evaluación de proyectos de inversión consiste en comparar, mediante una balanza, todas las ventajas o beneficios que proporciona una determinada propuesta de solución, contra todos los costos o desventajas que implica el aprovechamiento de los recursos que demanda esa propuesta; es decir, se ocupa de proporcionar elementos de juicio para que quien toma las decisiones, pueda jerarquizar y seleccionar, sobre

¹ La descripción de este software se menciona en el paso 3, del subcapítulo 5.4.3 Análisis beneficio – costo

una base racional, la mejor propuesta de inversión de entre todas las opciones posibles.

Según Peter Drucker, el proceso de la toma de decisiones tiene cinco etapas:

1. Definición del problema
2. Análisis del problema
3. Desarrollo de propuestas de solución
4. Selección de la mejor propuesta
5. Conversión de la decisión en una acción efectiva

De las cinco etapas, la más creativa es la tercera, pues en ella se aplican criterios predominantemente técnicos y tiene como objetivo plantear todas las formas posibles de solución del problema.

También, debemos recordar que, en todas las decisiones están implícitos dos elementos inseparables: los recursos disponibles (normalmente escasos) y sus distintos usos (generalmente numerosos). Sin embargo, el punto medular de la toma de decisiones consiste en que, una vez desarrolladas diversas propuestas de solución para resolver un problema determinado, es necesario jerarquizar esas posibles soluciones, tomando en cuenta todos los aspectos objetivos y subjetivos relativos a cada una de las propuestas de solución.

La evaluación de proyectos de inversión requiere tomar en consideración aspectos de muy diversa naturaleza, unos objetivos y cuantificables, algunos objetivos pero no cuantificables y otros subjetivos o intangibles. Entre ellos se encuentran: los aspectos técnicos, económicos, financieros, sociales, políticos, ambientales y legales. Dentro de cada uno de estos aspectos, existen elementos que llevan asociados beneficios y costos, y de ellos, algunos pueden ser puestos en su equivalente monetario y otros difícilmente pueden estimarse en pesos y centavos.

En todo caso, los elementos intangibles (o no cuantificables) de un proyecto deben identificarse, analizarse y tomarse en cuenta dentro de la evaluación de los proyectos de inversión, aunque en su presentación solamente aparezcan en forma descriptiva.

Si bien los beneficios son muy importantes, la evaluación de un proyecto de inversión debe contemplar todas las ventajas y desventajas que proporciona el proyecto y por ello debe incluir todos sus costos, que constituyen el contrapeso de los beneficios y sin los cuales el proyecto no sería factible. La preocupación en relación con los costos es no omitir, o subestimar alguno, independientemente de que aparezca o no en forma explícita.

5.3.2 Principios del análisis de rentabilidad

La evaluación de proyectos de inversión consiste en comparar todas las ventajas o beneficios que proporcionan los usos asociados a una determinada propuesta de solución, contra todos los costos o desventajas que implica el aprovechamiento de los recursos que demanda esa propuesta; para ello, es indispensable una metodología que permita comparar sobre una base común y justa los proyectos de inversión que se evalúan; este es el objeto de las técnicas que se han desarrollado para la evaluación de proyectos: esas técnicas proporcionan información objetiva para auxiliar u orientar a aquellos que deben tomar decisiones en relación a los proyectos de inversión.

Los parámetros o índices de rentabilidad son técnicas desarrolladas para medir la rentabilidad de proyectos aislados, o bien comparar diversas opciones de inversión entre sí, ayudando en la toma de decisiones; aplicados desde distintos puntos de vista para analizar el comportamiento de la rentabilidad de un proyecto y considerar el concepto de valor del dinero en el tiempo, por ello se sustentan en el hecho de que para poder comparar valores que se presentan en distintos tiempos, resulta necesaria una base común de comparación.

Dentro de los parámetros básicos más conocidos, empleados para medir la rentabilidad de proyectos, utilizando el criterio de comparar costos y beneficios y por mencionar algunos, se encuentran:

- *Valor presente neto*
- *Tasa interna de retorno*
- *Relación beneficio / costo*

- *Año de recuperación de capital*
- *Valor o costo nivelado de una unidad producida*
- Valor futuro
- Serie y costo anual uniforme equivalente
- Equivalente capitalizado
- Periodo de cancelación
- Porcentaje de ganancia sobre la inversión
- Porcentaje de ganancia anual sobre la inversión

En el siguiente subcapítulo sólo se tratarán los parámetros resaltados en *cursiva* por ser de interés en el desarrollo de este documento.

5.3.3 Índices de rentabilidad

Los índices de rentabilidad miden la cantidad en que aumenta la inversión en relación con cada unidad monetaria invertida, trasladando los flujos de efectivo a cantidades equivalentes a cualquier punto del tiempo.

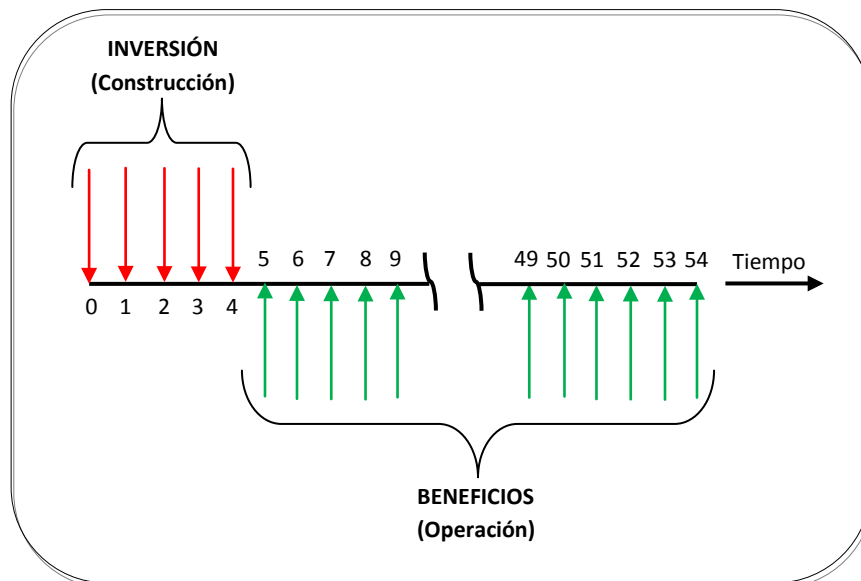


Figura 5.3 Flujo de efectivo en un proyecto hidroeléctrico

A continuación se describen los procedimientos a seguir para determinar cada uno de los indicadores.

5.3.3.1 Valor Presente Neto (VPN)

El Valor Presente Neto (VPN) es el método más conocido y, por ende, el más empleado a la hora de evaluar proyectos de inversión a largo plazo. El VPN permite establecer si una inversión cumple con el objetivo básico financiero: MAXIMIZAR la inversión; y consiste en determinar la equivalencia en el tiempo cero de los flujos de efectivo futuros que genera el proyecto y comparar esta equivalencia con las inversiones hechas, usando la tasa de descuento acorde al rendimiento mínimo esperado. Otro nombre que se le da al valor presente neto es el de flujo de efectivo descontado.

La fórmula que se emplea para calcular el VPN de los flujos generados en un proyecto es

$$VPN = \sum_{k=1}^n (B_k - E_k)(1 + i)^{-k} \quad (I)$$

donde

- VPN Valor Presente Neto
- i tasa de interés o tasa de descuento
- k número de períodos de vida del proyecto
- B_k beneficios en el período
- E_k egresos o inversión en el período

Una vez calculado este indicador, el criterio de decisión para determinar si un proyecto cumple con las exigencias mínimas, en cuanto a la rentabilidad económica requerida, es el siguiente:

Valor calculado	Criterio de decisión
VPN > 0	Se acepta

Valor calculado	Criterio de decisión
VPN = 0	Es indiferente
VPN < 0	Se rechaza

Tabla 5.1 Criterio de decisión para VPN

Es importante tener en cuenta que el resultado del VPN depende de la inversión inicial previa, las inversiones durante la operación, los flujos netos de efectivo, la tasa de descuento y el número de periodos que dure el proyecto.

5.3.3.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno (TIR), también llamada tasa interna de rendimiento o tasa interna de recuperación, es un índice de rentabilidad ampliamente aceptado. La TIR es la medida de la rentabilidad de un proyecto dada como tasa de descuento y se define como la tasa de interés que iguala a cero el VPN y su ecuación es

$$TIR \Rightarrow \sum_{k=1}^n (B_k - E_k)(1 + i)^{-k} = 0 \quad (II)$$

donde

TIR	Tasa Interna de Retorno
i	tasa de interés
k	período del proyecto
B_k	beneficios en el período
E_k	egresos o inversión en el período

El valor obtenido de este indicador se compara con la tasa de recuperación mínima y el criterio de decisión es el siguiente:

Valor calculado	Criterio de decisión
$TIR > i$	Se acepta
$TIR = i$	Es indiferente
$TIR < i$	Se rechaza

Tabla 5.2 Criterio de decisión para TIR

La TIR proporciona una referencia para saber cuánto es lo mínimo que se debe exigir al proyecto para cubrir el costo de la inversión y a partir de esta tasa obtener un rendimiento. Desde el punto de vista económico, la tasa interna de retorno representa el porcentaje o la tasa de interés que se gana sobre el saldo no recuperado de una inversión.

5.3.3.3 Relación Beneficio/Costo (B/C)

La relación beneficio/costo (B/C) es el cociente que resulta de dividir los beneficios actualizados a un tiempo determinado entre los costos actualizados a esa misma fecha y con la misma tasa de descuento, el cociente se considera en valor absoluto y representa una medida de la rentabilidad de un proyecto que indica cuanto reditúa cada unidad monetaria invertida en él.

La relación B/C es invariante en el tiempo, su valor siempre es el mismo, no importando el momento elegido para realizar la actualización.

Matemáticamente se expresa

$$B/C = \frac{\sum_{k=1}^n B_k(1+i)^{-k}}{\sum_{k=1}^n E_k(1+i)^{-k}} \quad (III)$$

donde

B/C Relación Beneficio/Costo

i tasa de interés

- k periodo del proyecto
- B_k beneficios en el periodo
- E_k egresos o inversión en el periodo

El criterio por aplicar al valor resultante para este indicador, es sumamente directo y fácil de interpretar, como se muestra a continuación:

Valor calculado	Criterio de decisión
$B/C > 1$	Se acepta
$B/C = 1$	Es indiferente
$B/C < 1$	Se rechaza

Tabla 5.3 Criterio de decisión para B/C

5.3.3.4 Año de Recuperación de Capital (ARC)

El Año de Recuperación de Capital (ARC), es el tiempo requerido para recuperar el flujo de inversiones erogadas, tomando en cuenta el valor del dinero en el tiempo.

Algebraicamente se expresa como

$$\sum_{k=1}^n B_k(1+i)^{-k} = \sum_{k=1}^n E_k(1+i)^{-k} \quad (IV)$$

donde:

- i tasa de interés
- k periodo del proyecto
- B_k beneficios en el periodo
- E_k egresos o inversión en el periodo

Este indicador está relacionado inversamente proporcional con la tasa interna de retorno, dado que, a mayor valor de ésta, menor tiempo para la recuperación de las inversiones hechas.

5.3.3.5 Valor o costo nivelado de una unidad producida

El costo nivelado es un concepto que sintetiza la información económica disponible acerca de un proyecto. Su valor expresa el costo medio del bien o servicio producido y es particularmente útil para comparar dos o más proyectos optativos que permiten obtener un mismo producto. Por ejemplo, se usa cuando se comparan dos centrales generadoras de electricidad de distinto tipo (una hidroeléctrica y una termoeléctrica), o dos sistemas distintos para el suministro de agua a una población, entre otros. También se utiliza para estimar una tarifa para el cobro de algún servicio o producto, como en el caso de estimar el precio de venta de un barril extraído de un pozo petrolero.

En todos estos casos puede estimarse, por ejemplo, el costo nivelado de cada unidad producida o de cada unidad de servicio proporcionada.

El costo del KWh generado está integrado por tres partes

1. inversión
2. combustibles
3. operación y mantenimiento

La determinación del costo nivelado del KWh por concepto de inversión involucra aspectos técnicos y económicos que definen una tecnología, como son: los costos de inversión, el programa de inversión, el factor de planta medio, la potencia por unidad y total, la vida económica y la tasa de descuento.

A continuación se indica el proceso para la determinación del costo del KWh nivelado:

1. Costo por Inversión (CI)

Para obtener el costo del KWh nivelado por inversión, se siguen los siguientes pasos:

a) Obtener el valor presente de inversión VPI, referido al año cero, es decir

$$VPI = \sum_{j=1}^{(ATC-AIC+1)} I_j (1+i)^{-j} \quad (V)$$

b) Calcular el factor de recuperación de capital FRC, mediante la siguiente expresión

$$FRC = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad (VI)$$

c) Determinar el valor presente de generación VPG, también referido al año cero, mediante

$$VPG = \frac{GMA(1+i)^{-(AIO-AIC)}}{FRC} \quad (VII)$$

d) Obtener el costo del KWh nivelado por inversión, aplicando la siguiente expresión

$$\text{Costo nivelado por concepto de inversión: } \frac{VPI}{VPG} \quad (VII)$$

donde

- n vida útil del proyecto, en años
- i tasa de interés anual, en %
- j flujo de inversiones (millones de pesos o USD)
- AIC año de inicio de construcción
- ATC año de terminación de construcción
- AIO año de inicio de operación
- GMA generación media anual

2. Costo por Combustible (CC)

En el caso de una central hidroeléctrica, el combustible empleado para su operación es el agua; por lo tanto, para obtener el costo por uso del agua para el cálculo del costo del KWh nivelado (CAKWh), se tiene

$$CAKWh = CUA \times CEA \quad (IX)$$

donde:

CUA	Cuota por Derechos de Uso del Agua (\$/1000m ³)
CEA	Consumo específico del proyecto hidroeléctrico (m ³ /KWh)

3. Costo por Operación y mantenimiento (COyM)

Las fórmulas para la obtención del costo del KWh nivelado por concepto de operación y mantenimiento son:

- Costo fijo de operación CFO

$$CFO = \frac{(VCO) \times (Nu)}{GMA} \quad (X)$$

- Costo fijo de mantenimiento CFM

$$CFM = \frac{(VCM) \times (Nu) \times \left(\frac{P}{Nu}\right)^{0.5877}}{GMA} \quad (XI)$$

Con estos dos valores se obtiene el costo fijo total

$$CFT_t = CFO + CFM \quad (XII)$$

Posteriormente se calcula el costo variable

- Costo variable CV

$$CV = \frac{VCVM}{\left(\frac{P}{Nu}\right)^{0.1271}} \quad (XIII)$$

Por lo tanto, el costo por operación y mantenimiento resulta

$$COyM = CF + CV \quad (XIV)$$

donde

CFO	Costo fijo de operación
VCO	Valor del Costo fijo del área de Operación (millones de \$/U/año)
VCM	Valor del Costo fijo de Mantenimiento (millones de \$/U/año)
VCVM	Valor del Costo Variable de Mantenimiento (millones de \$/U/año)
P	Potencia total instalable del proyecto (MW)
CFM	Costo fijo de mantenimiento
Nu	Número de unidades turbogeneradoras
CF _T	Costo fijo total (\$/KWh)
GMA	Generación media anual (GWh)
CV	Costo variable (\$/KWh)
COyM	Costo total de operación y mantenimiento (\$/KWh)

Finalmente, el costo del KWh nivelado total (C_T KWh) resulta

C_T KWh = Costo por Inversión + Costo por Combustible + Costo por Operación y Mantenimiento.

$$C_T \text{ KWh} = CI + CC + COyM \quad (XV)$$

5.3.3.6 Costo del kW Instalado

Otro indicador o parámetro empleado en la evaluación y selección de proyectos hidroeléctricos es el costo del kW instalado. Este indicador representa el cociente del costo total del proyecto entre la potencia instalada en la central hidroeléctrica. Matemáticamente se expresa como:

$$\text{Costo del kW instalado} = \frac{(CP \times 1000)}{PI} \quad (\text{XVI})$$

donde

CP	Costo del Proyecto en millones de pesos o USD
PI	Potencia Instalable de la central en MW
1000	Factor para convertir a kW

Una vez descritos brevemente los indicadores que se emplean en la evaluación, análisis y selección de proyectos en etapa de estudio, en el siguiente subcapítulo se presenta la aplicación de las metodologías mencionadas.

5.4 Aplicación de las metodologías

Para determinar el gasto aprovechable de un proyecto hidroeléctrico a hilo de corriente, se debe, primeramente, determinar el volumen de agua que escurre hasta el sitio donde se realizara el aprovechamiento, recordando, este proceso se realizó en el capítulo 4 “Estudio hidrológico”, por lo tanto, tomando como punto de partida los resultados obtenidos en ese capítulo y que se presentan en la tabla 4.4 “Escurrimientos diarios en el sitio del proyecto” y en la figura 5.14 “Curva de permanencia de gastos”, se procede a aplicar las metodologías descritas anteriormente.

5.4.1 Criterio Usace

Como se describe en el subcapítulo 5.2, una vez determinada la curva de permanencia de gastos, se procede a revisarla para identificar el punto de inflexión obvio sobre la curva, en caso de existir, y posteriormente determinar el gasto aprovechable.

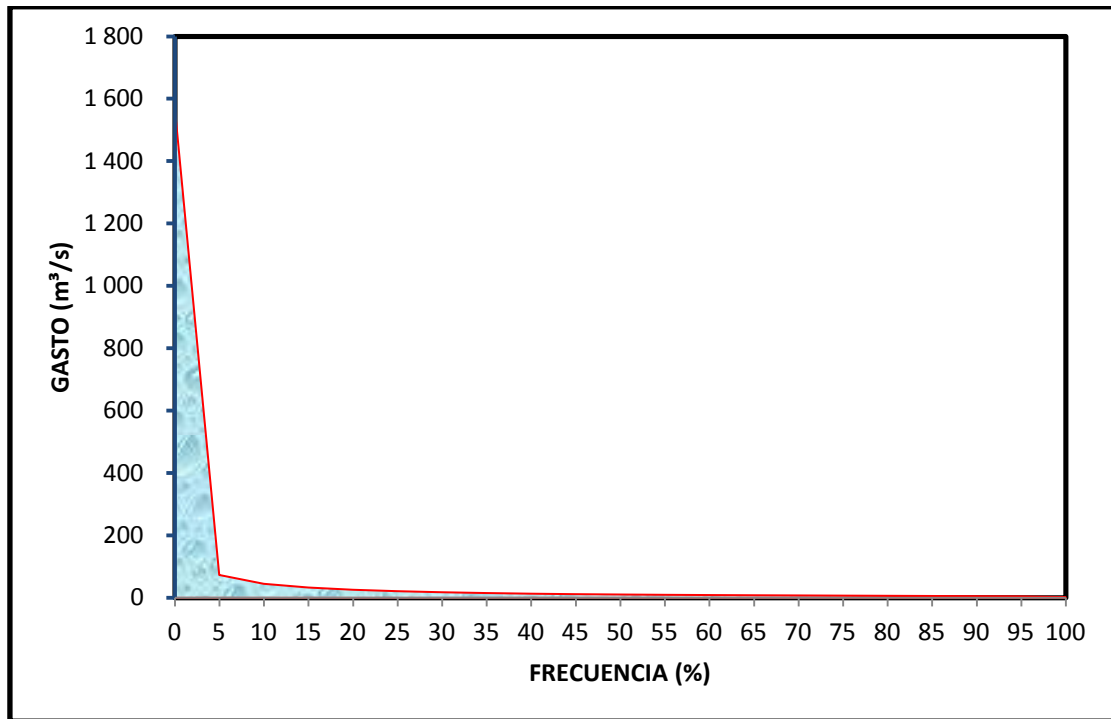


Figura 5.4 Curva permanencia de gastos

Como se observa en la figura mostrada anteriormente, para este caso, el punto de inflexión sobre la curva corresponde para una frecuencia del 5%, que a su vez representa un gasto de 73.26 m³/s; sin embargo, si determinamos el gasto medio anual aprovechable en el sitio del proyecto (ver anexo B), se obtiene que el gasto es de 22.80 m³/s, el cual corresponde a la frecuencia del 23.34%, de esto se puede decir que se tienen dos alternativas de gasto aprovechable; por lo tanto, recordando que esta metodología también menciona que es válido seleccionar el gasto aprovechable en función del gasto medio anual o un punto entre 15 y 30 por ciento de la curva de permanencia, se decide seleccionar como gasto aprovechable la frecuencia del 23.34%, al cual le corresponde el gasto de 22.80 m³/s, por cumplir con los dos puntos anteriormente mencionados, además de que el objetivo de la metodología expuesta en

este documento, es el de desarrollar proyectos que operen en base, es decir, con factores de planta cercanos a uno, con la finalidad de que los embalses de los proyectos generen impactos ambientales y sociales mínimos; ya que si se selecciona la frecuencia del cinco por ciento, el proyecto tendría que operar con factores de planta cercanos al de punta generando un embalse que tenga la capacidad suficiente para almacenar agua y por ende, aumentando los impactos ambientales y sociales.

En general, esta metodología se recomienda emplearse en los estudios a nivel identificación y gran visión, por lo práctico de su aplicación y rapidez; además, de que la selección del gasto aprovechable se basa principalmente en el criterio del ingeniero que se encuentra desarrollando el estudio y no presenta un sustento preciso que respalde el gasto seleccionado.

5.4.2 Análisis beneficio – costo

El desarrollo de esta metodología consiste principalmente de los siguientes pasos:

1. Elaboración de la curva de permanencia
2. Cálculo preliminar de la generación media anual
3. Cálculo preliminar del costo total del proyecto
4. Cálculo de los indicadores económicos
5. Selección de la frecuencia

Paso 1. Elaboración de la curva de permanencia

Para este paso, se retomará lo presentado en el capítulo 4 “Estudio Hidrológico”, por lo tanto, nuevamente se toma como punto de partida los resultados presentados en la tabla 5.4 Esgurrimientos diarios en el sitio del proyecto y en la figura 5.4 Curva de permanencia de gastos.

%	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
0	39.66	26.49	33.61	85.98	106.83	586.44	724.67	1 077.23	1 574.66	639.19	357.66	155.53	1 574.66
5	16.22	13.42	10.60	12.32	15.64	79.51	97.20	83.46	242.45	127.76	49.55	29.58	73.26
10	13.90	11.57	9.62	10.16	11.59	35.67	62.85	57.81	143.98	96.70	39.99	22.29	44.96

%	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
15	13.00	10.79	8.97	8.99	10.09	24.59	45.43	45.50	100.75	76.88	33.84	19.41	33.04
20	12.25	10.04	8.51	8.25	9.14	19.69	36.51	38.92	77.77	63.21	29.93	17.57	25.87
25	11.70	9.57	8.11	7.75	8.37	15.96	30.53	32.53	66.84	55.36	26.95	16.20	21.27
30	11.15	9.18	7.85	7.35	7.84	13.83	26.12	27.94	56.73	49.63	24.41	15.25	17.89
35	10.65	8.81	7.52	6.99	7.36	11.88	23.38	24.46	49.30	44.33	22.66	14.31	15.32
40	10.04	8.55	7.24	6.64	6.87	10.44	20.48	21.95	42.32	39.81	21.04	13.70	13.25
45	9.69	8.22	7.02	6.33	6.55	9.03	17.69	20.20	37.25	36.38	19.74	12.77	11.72
50	9.28	7.98	6.78	6.16	6.23	7.97	15.81	18.87	32.84	33.06	18.35	12.08	10.63
55	8.86	7.63	6.60	5.92	5.97	7.34	13.74	17.28	28.88	30.06	16.90	11.39	9.68
60	8.60	7.38	6.32	5.70	5.75	6.75	12.27	15.77	26.18	26.97	15.69	10.80	8.91
65	8.32	7.05	6.11	5.44	5.44	6.26	11.02	13.98	23.03	24.51	14.59	10.41	8.25
70	8.08	6.83	5.88	5.25	5.04	5.83	10.00	12.35	20.56	22.19	13.42	9.93	7.67
75	7.76	6.61	5.73	5.03	4.82	5.49	9.12	10.78	18.07	20.24	12.22	9.50	7.05
80	7.51	6.33	5.51	4.88	4.59	5.18	8.28	9.42	15.93	18.20	11.39	9.03	6.51
85	7.04	6.02	5.26	4.62	4.34	4.88	7.68	8.34	13.91	16.35	10.80	8.64	5.93
90	6.49	5.54	5.00	4.31	4.16	4.33	7.11	7.17	11.62	14.12	10.04	8.04	5.34
95	5.69	5.17	4.70	3.80	3.68	3.58	6.07	6.39	9.66	11.59	9.04	7.12	4.70
100	4.88	4.45	3.24	2.81	2.54	2.31	4.07	4.04	5.72	6.99	6.12	5.72	2.31

Tabla 5.4 Escurrecimientos diarios en el sitio del proyecto

Paso 2. Cálculo preliminar de la Potencia Instalable y Generación Media Anual

Para calcular la generación media anual se aplicara el criterio del USACE; pero antes se definirá el gasto de diseño y la potencia instalable, para esto los datos que se requieren son:

DATOS PRINCIPALES	
Carga bruta	121 m
Eficiencia global	90.29%

Tabla 5.5 Datos principales del proyecto

Primero se define el tiempo al año correspondiente a cada frecuencia:

%	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Gasto (m³/s)	1 574.66	73.26	44.96	33.04	28.57	21.27	17.89	15.32	13.25	11.72	10.63
Tiempo (hrs)	0	438	876	1 314	1 752	2 190	2 628	3 066	3 504	3 942	4 380
%	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
Gasto (m³/s)	9.68	8.91	8.25	7.67	7.05	6.51	5.93	5.34	4.70	2.31	
Tiempo (hrs)	4 818	5 256	5 694	6 132	6 570	7 008	7 446	7 884	8 322	8760	

Tabla 5.6 Horas al año correspondiente a cada frecuencia

En este ejemplo, los cálculos se realizan para la frecuencia de 60%; por lo tanto, el gasto de diseño será:

$$Q_{DIS} = 8.91 \text{ m}^3/\text{s}$$

Que será el gasto a turbinar, entonces para cada frecuencia de gastos, el gasto de diseño correspondiente será:

%	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
Gasto turbinado (m³/s)	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91	8.91
%	60	65	70	75	80	85	90	95	100			
Gasto turbinado (m³/s)	8.91	8.25	7.67	7.05	6.51	5.93	5.34	4.70	2.31			

Tabla 5.7 Gasto turbinado correspondiente a la frecuencia del 60%

Como se observa en la tabla anterior, entre la frecuencia 0% a la 60%, el gasto turbinado para cada frecuencia es de 8.91 m³/s, esto debido a que en ese rango el gasto aprovechable es mayor al gasto turbinado, caso contrario a los gastos de la frecuencia 65% a 100%, en los cuales el gasto turbinado es igual al gasto aprovechable, esto debido a que el gasto aprovechable es menor al turbinado. Ya con los gastos turbinados definidos, se obtiene la potencia instalable para cada frecuencia. Para esto se emplea la ecuación de la potencia:

$$P.I. = \frac{g \gamma Q H \eta}{1000}$$

donde

- P.I. potencia instalable (MW)
- g aceleración local de la gravedad (m/s²)
- γ peso específico del agua (1 ton/m³)
- Q gasto de diseño (m³/s)
- H carga bruta disponible (m)
- η eficiencia global de la planta (90,29%)

Entonces, la potencia instalable para cada frecuencia resulta:

%	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
Potencia Instalable (MW)	9.55	9.55	9.55	9.55	9.55	9.55	9.55	9.55	9.55	9.55	9.55	9.55
%	60	65	70	75	80	85	90	95	100			
Potencia Instalable (MW)	9.55	8.84	8.22	7.55	6.97	6.36	5.73	5.04	2.48			

Tabla 5.8 Potencia instalable correspondiente a la frecuencia del 60%

Se grafican los gastos de la curva de permanencia y la potencia instalada para cada frecuencia.

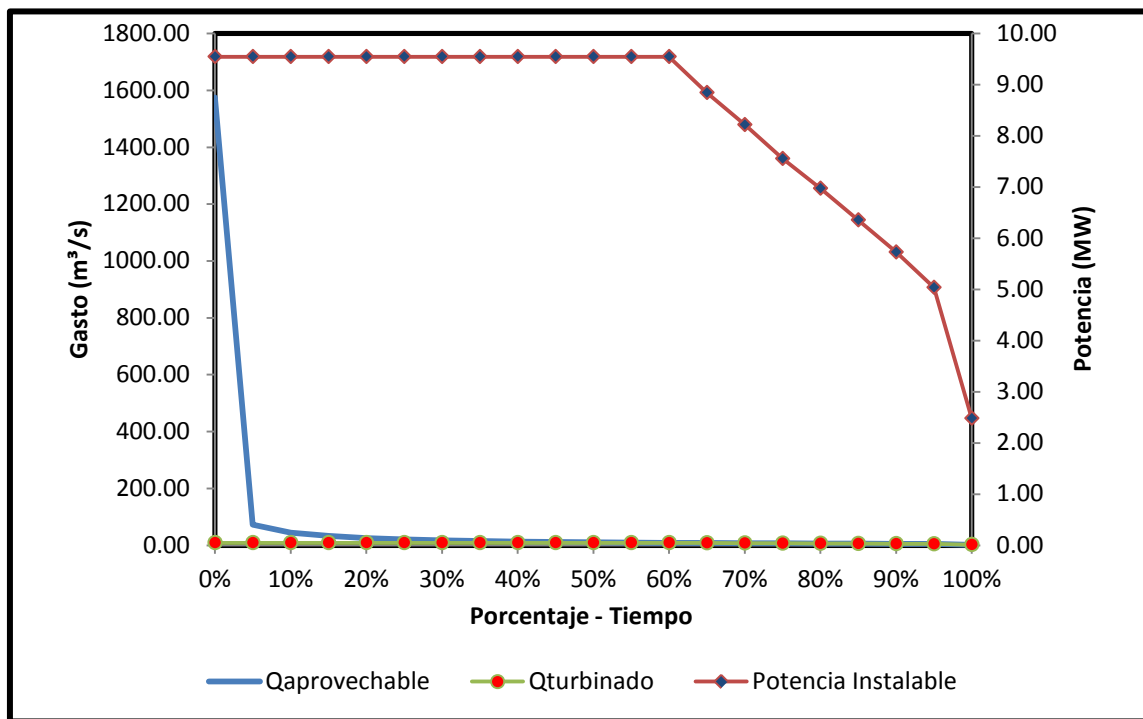


Figura 5.5 Curva de potencia instalable

Para calcular la generación media anual, se requiere conocer el área total bajo la curva de la potencia instalable; entonces, la generación media anual es:

%	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
Generación (GWh)	0	4.18	4.18	4.18	4.18	4.18	4.18	4.18	4.18	4.18	4.18	4.18
%	60	65	70	75	80	85	90	95	100			
Generación (GWh)	4.18	4.03	3.74	3.45	3.18	2.92	2.65	2.36	1.65			

Tabla 5.9 Generación producida correspondiente a la frecuencia 60%

El total de la suma de la generación de cada una de las frecuencias da como resultado la Generación Media Anual, resultando:

$$G.M.A. = 74.15 \text{ GWh}$$

Posteriormente, se calcula el factor de planta. Esto se logra a partir de la Generación Media Anual y la Potencia Instalable.

$$F.P. = \frac{G.M.A.}{(8760 \text{ hrs} * P.I.)/1000}$$

Sustituyendo los valores

$$F.P. = \frac{74.15 \text{ GWh}}{(8760 \text{ hrs} * 9.55 \text{ MW})/1000} = 0.8866$$

De manera análoga, se aplica este procedimiento para las demás frecuencias y así se obtiene la Potencia Instalable y Generación Media Anual para cada una.

%	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
QDIS (m³/s)	1574.66	73.26	44.96	33.04	25.87	21.27	17.89	15.32	13.25	11.72	10.63
P.I. (MW)	1687.65	78.52	48.19	35.41	27.72	22.80	19.17	16.42	14.20	12.57	11.40
G.M.A. (GWh)	0	173.24	153.31	139.32	127.53	117.83	109.09	101.26	93.95	87.88	83.01
F.P.	0	0.2519	0.3632	0.4491	0.5251	0.5899	0.6496	0.7039	0.7555	0.7984	0.8315
%	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
QDIS (m³/s)	9.68	8.91	8.25	7.67	7.05	6.51	5.93	5.34	4.70	2.31	
P.I. (MW)	10.37	9.55	8.84	8.22	7.55	6.97	6.36	5.73	5.04	2.48	
G.M.A. (GWh)	78.29	74.15	70.30	66.60	62.39	58.44	53.98	49.17	43.57	21.73	
F.P.	0.8619	0.8866	0.9074	0.9251	0.9427	0.9566	0.9694	0.9798	0.9873	1.0000	

Tabla 5.10 Generación total para cada una de las frecuencias

Paso 3. Cálculo preliminar del costo total del proyecto

Para determinar el costo del proyecto, de manera preliminar, se emplea el programa “RETScreen International” desarrollado por el Ministerio de Recursos Naturales de Canada para proyectos hidroeléctricos pequeños, este programa, elaborado en Excel, consta de seis hojas de trabajo: *Energy Model, Hydrology and Load, Equipment data,*

Cost Analysis, *Greenhouse Gas Analysis* y *Financial Summary*; de todas estas, las primeras tres son los más importantes para el desarrollo de esta metodología, por tal motivo, son las que a continuación se describirán.

- Energy Model

Esta es la hoja principal del programa, de esta se desprenden las hojas *Hydrology and Load*, *Equipment data* y *Cost Analysis*. Esta hoja está conformada por tres secciones:

Site Conditions. En esta sección se deben introducir los datos del proyecto (nombre, localización, coordenadas del sitio del proyecto, carga bruta y remanso máximo), así como pasar a la hoja de *Hydrology and Load* para introducir los datos que solicita.

System Characteristics. Aquí se debe introducir el valor del gasto de diseño y las eficiencias tanto hidráulicas como del equipo electromecánico; y a su vez, pasar a la hoja de *Equipmente Data*.

Annual Energy Production. Una vez que se introdujeron todos los datos solicitados, en esta sección se obtiene la potencia instalable y la generación media anual del proyecto. De esta sección se pasa a la hoja *Cost Analysis* para obtener el costo del proyecto.

- Hydrology and model

En esta hoja se deben introducir todos los datos hidrológicos que servirán para determinar la potencia y la generación media anual del proyecto. Además de estar compuesta por dos secciones:

Hydrology Analysis. En esta parte se introduce el tipo de proyecto (hilo de corriente o de almacenamiento) y el método hidrológico a emplear; así como los parámetros hidrológicos (gasto ecológico y porcentaje de permanencia) y los gastos de la curva de permanencia previamente obtenida.

Load Characteristics. En esta sección se debe seleccionar si el proyecto operará conectado a un sistema eléctrico o de manera aislada.

- Equipment Data

En esta hoja se introducen las características de las turbinas; es decir, el tipo de turbinas, número de unidades, coeficiente de diseño de fábrica y el factor de ajuste de la eficiencia, que servirán para determinar la potencia instalable, generación media anual y costo total del proyecto. A manera de recomendación, y con la finalidad de hacer la aplicación de la metodología lo más sencillo, se sugiere que para hacer un análisis preliminar, se considere que el proyecto contará con una turbina y posteriormente, ya con el gasto aprovechable seleccionado, definir el número de unidades óptimo para la operación de la central. Este tema será tratado en el siguiente capítulo.

- Cost Analysis

En esta hoja se determina el costo total del proyecto, tanto en pesos como en dólares. Primeramente se debe definir el tipo de moneda que se está empleando (pesos) y el tipo de moneda de cambio (dólares), así como el tipo de cambio; al igual que las demás hojas de trabajo, esta se conforma por las siguientes secciones:

Formula Costing Method. En esta sección se introducen los factores del tipo de cambio y las características de la obra como: tipo de proyecto, si existe presa, si existe roca en el sitio de la presa, longitud de los caminos de acceso a desarrollar, si requiere túnel o canal, las características de la tubería de presión entre otros.

Initial Costs (Formula Method). En función de los valores introducidos en la sección anterior, el programa determina los costos de la obra; y en caso de contar los costos de las obra de otros proyectos con las mismas características al que se está estudiando, en esta sección, se modifican los factores de ajuste, de manera que el costo que se obtiene finalmente es muy aproximado a lo real.

Las siguientes dos secciones (*Annual Costs (Credits)* y *Periodic Costs (Credits)*) no se describirán debido a que para realizar este análisis no se requieren de los resultados obtenidos en estas hojas. Cabe hacer mención, que el análisis con el RETScreen se realizó considerando que en la central solo se instalará una unidad y que toda la generación que se producirá será energía firme, esto con la finalidad de facilitar el procedimiento.

Una vez que se introdujeron los datos requeridos por el RETScreen, y se obtuvieron los costos para cada una de las frecuencias se procede a calcular los indicadores económicos. Los resultados de los costos se pueden observar en la siguiente tabla:

FREC	Q _{aprov} (m ³ /s)	Potencia (MW)	COSTO OC (\$ Mill)	COSTO EEM (\$ Mill)	COSTO TOTAL (\$ Mill)
0%	1 574.66	1 687.6			
5%	73.26	78.52	\$1 749.25	\$646.98	\$2 396.24
10%	44.96	48.19	\$1 190.70	\$440.40	\$1 631.10
15%	33.04	35.41	\$937.33	\$346.68	\$1 284.01
20%	25.87	27.72	\$776.60	\$287.24	\$1 063.84
25%	21.27	22.80	\$668.86	\$247.39	\$916.25
30%	17.89	19.17	\$583.63	\$215.86	\$799.49
35%	15.32	16.42	\$519.29	\$192.07	\$711.35
40%	13.25	14.20	\$465.81	\$172.29	\$638.10
45%	11.72	12.57	\$419.04	\$154.99	\$574.03
50%	10.63	11.40	\$389.83	\$144.18	\$534.01
55%	9.68	10.37	\$357.87	\$132.36	\$490.24
60%	8.91	9.55	\$336.80	\$124.57	\$461.37
65%	8.25	8.84	\$318.40	\$117.77	\$436.17
70%	7.67	8.22	\$302.03	\$111.71	\$413.73
75%	7.05	7.55	\$284.14	\$105.09	\$389.23
80%	6.51	6.97	\$268.32	\$99.24	\$367.56
85%	5.93	6.36	\$250.88	\$92.79	\$343.67
90%	5.34	5.73	\$232.73	\$86.08	\$318.81
95%	4.70	5.04	\$212.55	\$78.61	\$291.16
100%	2.31	2.48	\$129.87	\$48.04	\$177.91

Tabla 5.11 Resultados del RETScreen

Paso 4. Cálculo de los indicadores económicos

Para explicar este paso, se desarrollaran los cálculos para obtener los indicadores económicos correspondientes a la frecuencia del 60%.

Como primer punto, se introducen los datos generales del proyecto: tipo de cambio, año de inicio de construcción, año de fin de la construcción, año de inicio de operación, vida útil del proyecto y niveles del agua (NAMO y NDESf).

DATOS		
Tipo cambio	\$12.90	m.n.
Precios medios	2011	
Año inicio construcción	1	año
Año fin construcción	3	año
Año inicio operación	4	año
Vida útil del proyecto	50	años
NAMO	480.00	m
NDESf	359.00	m
Carga hidráulica	121.00	m

Tabla 5.12 Datos generales del proyecto

Posteriormente, se obtienen los valores de la energía, valores para operación y mantenimiento, así como el flujo de inversión del proyecto.

VALORES DE LA ENERGÍA		
Firme en punta	\$1.9851	\$/KWh
Firme fuera de punta	\$1.4760	\$/KWh
Energía secundaria	\$1.0903	\$/KWh
Tasa	12%	

Tabla 5.13 Valores de la energía

VALORES PARA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Costo fijo del área de operación	\$5.237534	mills de \$/U/año
Valor costo fijo mantenimiento	\$0.869909	mills de \$/U/año
Valor costo variable mantenimiento	\$0.000605	mills de \$/U/año
Valor para uso del agua	\$3.8446	\$/1 000 m ³

Tabla 5.14 Valores para operación y mantenimiento

AÑO	FLUJO DE INVERSIÓN
1	32%
2	43%
3	25%
4	0%

Tabla 5.15 Flujo de inversión del proyecto

Ya definidos los parámetros anteriores, se inicia con el cálculo de los indicadores económicos, estos son:

- Valor Presente Neto (VPN)
- Tasa Interna de Retorno (TIR)
- Año de Recuperación de Capital (ARC)
- Relación Beneficio – Costo (B/C)
- Costo del KWh nivelado

Para determinar estos indicadores, es necesario realizar el flujo anual para cada opción en estudio pero antes de realizar el flujo anual, se debe calcular el costo del KWh nivelado ya que se requieren los datos que se obtienen mediante este cálculo para elaborar el flujo anual.

Calculo del KWh nivelado

Como se vio en el subcapítulo 5.3.3.5 “Valor o costo nivelado de una unidad producida”, la metodología para determinar el KWh nivelado está conformada de tres partes:

1. Costo por Inversión (CI)

Primero se obtiene el valor presente de inversión (VPI):

AÑO	60%	
	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)
1	\$115.34	\$102.98
2	\$184.55	\$147.12
3	\$161.48	\$114.94

AÑO	60%	
	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)
4	\$0.00	\$0.00
TOTAL	\$ 461.37	\$ 365.04

Tabla 5.16 Cálculo del Costo por Inversión

Después, se calcula el factor de recuperación de capital (FRC):

$$FRC = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = \frac{0.12 * (1+0.12)^{50}}{(1+0.12)^{50} - 1} = 0.1204$$

Posteriormente se obtiene el valor presente de generación (VPG):

$$VPG = \frac{GMA(1+i)^{-(AIO-AIC)}}{FRC} = \frac{74.15GWh * (1+0.12)^{-(4-1)}}{0.1204} = 438.30GWh$$

Una vez obtenido estos valores, se determina el costo del KWh nivelado por inversión:

$$Costo\ nivelado\ por\ concepto\ de\ inversión = \frac{VPI}{VPG} = \frac{365.04\ mill.\ pesos}{438.30\ GWh} = \$0.83/KWh$$

2. Costo por Combustibles (CC)

Se obtiene el costo por uso del agua:

$$CAKWh = CUA \times CEA = 0.001 * \left(3.8446 \frac{\$}{100m^3}\right) * \left(\frac{249.071Mm^3}{74.15GWh * 1\ 000\ 000}\right) = \$0.013/KWh$$

3. Costo por operación y mantenimiento (COyM)

Cálculo del costo fijo de operación (CFO):

$$CFO = \frac{(VCO) \times (Nu)}{GMA} = \frac{\$5.237534\ mill.\ pesos * 1}{74.15GWh} = \$0.0706 / KWh$$

Cálculo del costo fijo de mantenimiento (CFM):

$$CFM = \frac{(VCM) \times (Nu) \times \left(\frac{P}{Nu}\right)^{0.5877}}{GMA} = \frac{\$0.869909\ mill.\ pesos * 1 * \left(\frac{9.55MW}{1}\right)^{0.5877}}{74.15GWh} = \$0.0442 / KWh$$

Una vez calculados estos costos, se obtiene el costo fijo total:

$$CFT_t = CFO + CFM = \$0.0745 + \$0.0445 = \$0.115/KWh$$

Ahora se procede a calcular el costo variable (CV):

$$CV = \frac{VCVM}{\left(\frac{P}{Nu}\right)^{0.1271}} = \frac{\$0.000605 \text{ mill. pesos}}{\left(\frac{9.55 \text{ MW}}{1}\right)^{0.1271}} = \$0.000454 / KWh$$

A continuación, se obtiene el costo por operación y mantenimiento:

$$COyM = CF + CV = \$0.115 + \$0.000454 = \$0.115/KWh$$

Finalmente, el costo del KWh nivelado es:

$$C_T \text{ KWh} = CI + CC + COyM = \$0.83 + \$0.013 + \$0.115 = \$0.961 /KWh$$

Ya que se cálculo el costo total del KWh nivelado, se procede a realizar el flujo anual del proyecto para la frecuencia del 60%

Año	Inversión (mil. \$)	O&M+uso del agua (mil. \$)	Total erogaciones (mil. \$)	Beneficios (mil. \$)	Diferencia (b-c) (mil. \$)
0	\$0.00				
1	\$115.34	\$0.00	\$115.34	\$0.00	-\$115.34
2	\$184.55	\$0.00	\$184.55	\$0.00	-\$184.55
3	\$161.48	\$0.00	\$161.48	\$0.00	-\$161.48
4	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
5	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
6	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
7	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
8	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
9	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
10	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
11	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
12	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
13	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
14	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
15	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
16	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
17	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
18	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
19	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
20	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
21	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01

Año	Inversión (mil. \$)	O&M+uso del agua (mil. \$)	Total erogaciones (mil. \$)	Beneficios (mil. \$)	Diferencia (b-c) (mil. \$)
22	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
23	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
24	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
25	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
26	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
27	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
28	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
29	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
30	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
31	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
32	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
33	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
34	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
35	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
36	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
37	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
38	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
39	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
40	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
41	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
42	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
43	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
44	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
45	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
46	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
47	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
48	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
49	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
50	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
51	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
52	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01
53	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01

Tabla 5.17 Flujo anual del proyecto

Una vez realizado el flujo anual del proyecto, se procede a calcular los indicadores económicos. El primero que se determinará será la relación beneficio – costo

Cálculo de la relación Beneficio - Costo

Para obtener este indicador, se emplea la ecuación:

$$B/C = \frac{\sum_{k=1}^n B_k(1+i)^{-k}}{\sum_{k=1}^n E_k(1+i)^{-k}}$$

Se obtiene lo siguiente:

Año	Inversión (mill. \$)	Oper&mtó.+uso del agua (mill. \$)	Total erogaciones (mill. \$)	Beneficios (mill. \$)	$B_k(1+i)^{-k}$ (mill. de \$)	$E_k(1+i)^{-k}$ (mill. \$)
0	\$0.00					
1	\$115.34	\$0.00	\$115.34	\$0.00	\$0.00	\$102.98
2	\$184.55	\$0.00	\$184.55	\$0.00	\$0.00	\$147.12
3	\$161.48	\$0.00	\$161.48	\$0.00	\$0.00	\$114.94
4	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$73.41	\$6.04
5	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$65.54	\$5.39
6	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$58.52	\$4.82
7	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$52.25	\$4.30
8	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$46.65	\$3.84
9	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$41.65	\$3.43
10	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$37.19	\$3.06
11	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$33.21	\$2.73
12	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$29.65	\$2.44
13	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$26.47	\$2.18
14	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$23.64	\$1.94
15	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$21.10	\$1.74
16	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$18.84	\$1.55
17	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$16.82	\$1.38
18	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$15.02	\$1.24
19	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$13.41	\$1.10
20	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$11.97	\$0.99
21	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$10.69	\$0.88
22	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$9.55	\$0.79
23	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$8.52	\$0.70
24	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$7.61	\$0.63
25	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$6.79	\$0.56
26	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$6.07	\$0.50
27	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$5.42	\$0.45
28	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$4.84	\$0.40
29	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$4.32	\$0.36
30	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$3.86	\$0.32
31	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$3.44	\$0.28
32	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$3.07	\$0.25
33	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$2.74	\$0.23
34	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$2.45	\$0.20
35	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$2.19	\$0.18
36	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$1.95	\$0.16
37	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$1.74	\$0.14
38	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$1.56	\$0.13

Año	Inversión (mill. \$)	Oper&mtó.+uso del agua (mill. \$)	Total erogaciones (mill. \$)	Beneficios (mill. \$)	$B_k(1+i)^{-k}$ (mill. de \$)	$E_k(1+i)^{-k}$ (mill. \$)
39	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$1.39	\$0.11
40	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$1.24	\$0.10
41	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$1.11	\$0.09
42	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.99	\$0.08
43	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.88	\$0.07
44	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.79	\$0.06
45	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.70	\$0.06
46	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.63	\$0.05
47	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.56	\$0.05
48	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.50	\$0.04
49	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.45	\$0.04
50	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.40	\$0.03
51	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.36	\$0.03
52	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.32	\$0.03
53	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.28	\$0.02
Σ =					\$ 682.79	\$ 421.22

Tabla 5.18 Cálculo de la relación Beneficio - Costo

Por lo tanto:

$$B/C = \frac{682.79}{421.22} = 1.621$$

Calculo del Año de Recuperación de Capital (ARC)

Este indicador se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$\sum_{k=1}^n B_k(1+i)^{-k} = \sum_{k=1}^n E_k(1+i)^{-k}$$

Resultando:

Año	Inversión (mill. \$)	Oper&mt.+ uso del agua (mill. \$)	Total erogaciones (mill. \$)	Beneficios (mill. \$)	Diferencia (b-c) (mill. \$)	Valor actualizado (mill. \$)	Valor acumulado (mill. \$)	ARC
0	\$0.00							0,00
1	\$115.34	\$0.00	\$115.34	\$0.00	-\$115.34	-\$102.98	-\$102.98	0,00
2	\$184.55	\$0.00	\$184.55	\$0.00	-\$184.55	-\$147.12	-\$250.10	0,00
3	\$161.48	\$0.00	\$161.48	\$0.00	-\$161.48	-\$114.94	-\$365.04	0,00
4	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$67.37	-\$297.67	0,00
5	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$60.15	-\$237.52	0,00
6	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$53.71	-\$183.81	0,00
7	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$47.95	-\$135.86	0,00
8	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$42.81	-\$93.05	0,00
9	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$38.23	-\$54.82	0,00
10	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$34.13	-\$20.69	10.68
11	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$30.47	\$9.79	0,00
12	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$27.21	\$37.00	0,00
13	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$24.29	\$61.29	0,00
14	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$21.69	\$82.98	0,00
15	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$19.37	\$102.35	0,00
16	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$17.29	\$119.64	0,00
17	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$15.44	\$135.08	0,00
18	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$13.79	\$148.87	0,00
19	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$12.31	\$161.17	0,00
20	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$10.99	\$172.16	0,00
21	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$9.81	\$181.98	0,00
22	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$8.76	\$190.74	0,00
23	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$7.82	\$198.56	0,00
24	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$6.98	\$205.54	0,00
25	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$6.24	\$211.78	0,00
26	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$5.57	\$217.35	0,00
27	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$4.97	\$222.32	0,00
28	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$4.44	\$226.76	0,00
29	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$3.96	\$230.72	0,00
30	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$3.54	\$234.26	0,00
31	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$3.16	\$237.42	0,00
32	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$2.82	\$240.24	0,00
33	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$2.52	\$242.75	0,00
34	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$2.25	\$245.00	0,00
35	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$2.01	\$247.01	0,00
36	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$1.79	\$248.80	0,00
37	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$1.60	\$250.40	0,00
38	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$1.43	\$251.83	0,00

Año	Inversión (mill. \$)	Oper&mt.+ uso del agua (mill. \$)	Total erogaciones (mill. \$)	Beneficios (mill. \$)	Diferencia (b-c) (mill. \$)	Valor actualizado (mill. \$)	Valor acumulado (mill. \$)	ARC
39	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$1.28	\$253.11	0.00
40	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$1.14	\$254.25	0.00
41	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$1.02	\$255.27	0.00
42	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$0.91	\$256.17	0.00
43	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$0.81	\$256.99	0.00
44	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$0.72	\$257.71	0.00
45	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$0.65	\$258.36	0.00
46	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$0.58	\$258.93	0.00
47	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$0.52	\$259.45	0.00
48	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$0.46	\$259.91	0.00
49	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$0.41	\$260.32	0.00
50	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$0.37	\$260.69	0.00
51	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$0.33	\$261.01	0.00
52	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$0.29	\$261.31	0.00
53	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$0.26	\$261.57	0.00

Tabla 5.19 Cálculo del Año de Recuperación de Capital

Como se puede observar en la tabla anterior, en la columna de valor acumulado, entre los años 10 y 11, el valor acumulado cambia de -\$20.69 millones de pesos a \$9.79 millones de pesos; esto quiere decir que entre estos años se encuentra el ARC, ya que si recordamos la expresión algebraica que define a este indicador, el ARC se determina cuando los beneficios son iguales a las erogaciones; es decir, cuando el valor acumulado es igual a cero. Por lo tanto, si se interpola entre el año 10 y 11, la columna valor acumulado

Año	Inversión (mill. \$)	Oper&mt.+ uso del agua (mill. \$)	Total erogaciones (mill. \$)	Beneficios (mill. \$)	Diferencia (b-c) (mill. \$)	Valor actualizado (mill. \$)	Valor acumulado (mill. \$)
10	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$34.13	-\$20.69
11	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$30.47	\$9.79

Tabla 5.20 Valores a interpolar para obtener el Año de Recuperación de Capital

El valor del ARC resulta ser

$$ARC = 10 + \left(\frac{20.69}{20.69+9.79} \right) = 10.68 \text{ años}$$

Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

Para calcular la Tasa Interna de Retorno se emplea la ecuación:

$$TIR \Rightarrow \sum_{k=1}^n (B_k - E_k)(1 + i)^{-k} = 0$$

Para hacer más rápido el cálculo de la TIR, se puede hacer uso de una hoja de cálculo de Excel, en esta hoja se emplea la función TIR y su sintaxis es la siguiente:

=TIR (valores; estimar)

Donde:

Valores: es una matriz o una referencia a celdas que contienen los números para los cuales desea calcular la tasa interna de retorno; es decir, la matriz se refiere a la columna “Diferencia (b-c)”.

Estimar: es un número que el usuario estima que se aproximará al resultado de TIR. En la mayoría de los casos no necesita proporcionar el argumento *estimar* para el cálculo de TIR. Si se omite el argumento *estimar*, se supondrá que es 0.1 (10%).

Aplicando la ecuación anterior y proponiendo una tasa de interés (*i*) igual a 19.40%, se obtiene:

Año	Inversión (mill. \$)	Oper&mta.+uso del agua (mill. \$)	Total erogaciones (mill. \$)	Beneficios (mill. \$)	$\sum_{k=1}^n (B_k - E_k)(1 + i)^{-k}$ (mill. \$)
0	\$0.00				\$0.00
1	\$115.34	\$0.00	\$115.34	\$0.00	-\$96.60
2	\$184.55	\$0.00	\$184.55	\$0.00	-\$129.44
3	\$161.48	\$0.00	\$161.48	\$0.00	-\$94.86
4	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$52.15
5	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$43.68
6	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$36.58
7	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$30.64
8	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$25.66
9	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$21.49
10	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$18.00

Año	Inversión (mill. \$)	Oper&mt.+uso del agua (mill. \$)	Total erogaciones (mill. \$)	Beneficios (mill. \$)	$\sum_{k=1}^n (B_k - E_k)(1+i)^{-k}$ (mill. \$)
11	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$15.07
12	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$12.62
13	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$10.57
14	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$8.85
15	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$7.42
16	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$6.21
17	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$5.20
18	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$4.36
19	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$3.65
20	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$3.06
21	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$2.56
22	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$2.14
23	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$1.79
24	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$1.50
25	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$1.26
26	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$1.05
27	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.88
28	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.74
29	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.62
30	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.52
31	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.43
32	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.36
33	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.30
34	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.26
35	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.21
36	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.18
37	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.15
38	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.13
39	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.11
40	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.09
41	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.07
42	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.06
43	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.05
44	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.04
45	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.04
46	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.03
47	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.03
48	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.02
49	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.02

Año	Inversión (mill. \$)	Oper&mt.+uso del agua (mill. \$)	Total erogaciones (mill. \$)	Beneficios (mill. \$)	$\sum_{k=1}^n (B_k - E_k)(1+i)^{-k}$ (mill. \$)
50	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.01
51	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.01
52	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.01
53	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$0.01
				TOTAL	\$0,00

Tabla 5.21 Cálculo de la Tasa Interna de Retorno

de lo anterior se concluye que la TIR resulta ser

$$\text{TIR} = 19.40\%$$

Paso 5. Selección de la frecuencia

Una vez obtenido los indicadores económicos para cada una de las frecuencias, se procede a seleccionar la frecuencia óptima. Los indicadores obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Frecuencia	Q _{DIS} (m ³ /s)	VPI (mill. \$)	VPB (mill. \$)	B/C	ARC	TIR (%)	KWh nivelado (\$/KWh)
0%	1 574.66						
5%	73.26	\$2 007.12	\$1 803.76	0.899		10.79%	\$1.960
10%	44.96	\$1 383.69	\$1 518.53	1.097	23.53	13.14%	\$1.527
15%	33.04	\$1 099.67	\$1 348.49	1.226	17.23	14.64%	\$1.335
20%	25.87	\$918.95	\$1 216.81	1.324	14.76	15.77%	\$1.219
25%	21.27	\$797.49	\$1 113.68	1.396	13.46	16.62%	\$1.145
30%	17.89	\$701.29	\$1 023.77	1.460	12.53	17.36%	\$1.088
35%	15.32	\$628.41	\$945.10	1.504	11.96	17.89%	\$1.050
40%	13.25	\$567.69	\$872.97	1.538	11.58	18.31%	\$1.022
45%	11.72	\$514.83	\$813.90	1.581	11.11	18.84%	\$0.991
50%	10.63	\$481.52	\$767.05	1.593	10.97	19.01%	\$0.981
55%	9.68	\$445.36	\$722.00	1.621	10.70	19.37%	\$0.962
60%	8.91	\$421.22	\$682.79	1.621	10.68	19.40%	\$0.961
65%	8.25	\$400.13	\$646.56	1.616	10.70	19.38%	\$0.963
70%	7.67	\$381.31	\$611.88	1.605	10.76	19.28%	\$0.969
75%	7.05	\$360.74	\$572.68	1.588	10.88	19.13%	\$0.978
80%	6.51	\$342.50	\$536.09	1.565	11.05	18.91%	\$0.991
85%	5.93	\$322.39	\$494.78	1.535	11.32	18.59%	\$1.010

Frecuencia	Q _{DIS} (m ³ /s)	VPI (mill. \$)	VPB (mill. \$)	B/C	ARC	TIR (%)	KWh nivelado (\$/KWh)
90%	5.34	\$301.44	\$450.46	1.494	11.70	18.17%	\$1.037
95%	4.70	\$278.08	\$399.02	1.435	12.36	17.51%	\$1.080
100%	2.31	\$182.22	\$198.91	1.092	22.57	13.29%	\$1.419

Tabla 5.22 Selección de la frecuencia óptima

Revisando los resultados presentados en la tabla anterior, se observa que de acuerdo con los indicadores: B/C, ARC, TIR KWh nivelado, el gasto aprovechable óptimo es de 8.91 m³/s, que corresponde a la frecuencia del 60%.

La aplicación completa de la metodología para todas las opciones analizadas se presentan en el anexo “D”.

Lo anterior puede observarse en las siguientes graficas:

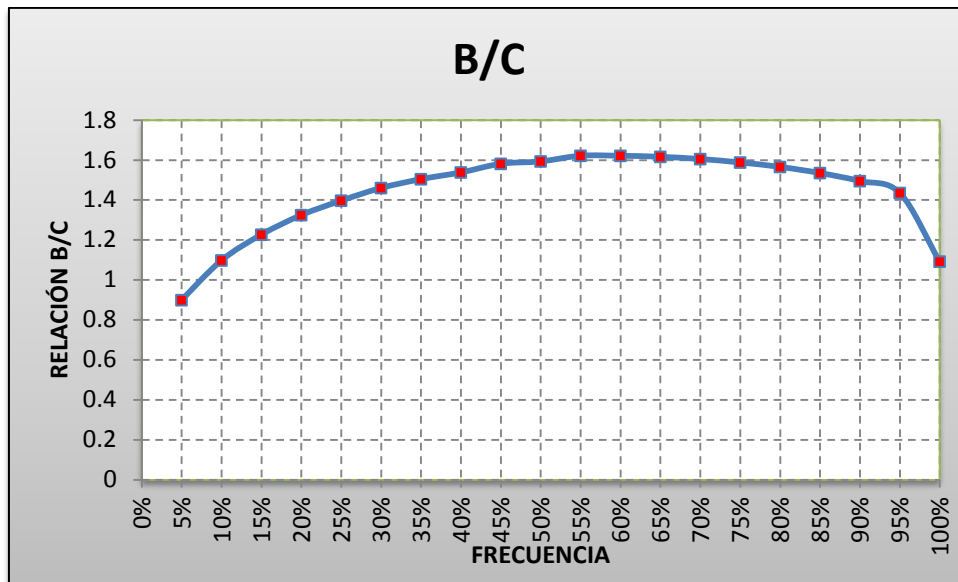


Figura 5.6 Resultados Relación Beneficio - Costo

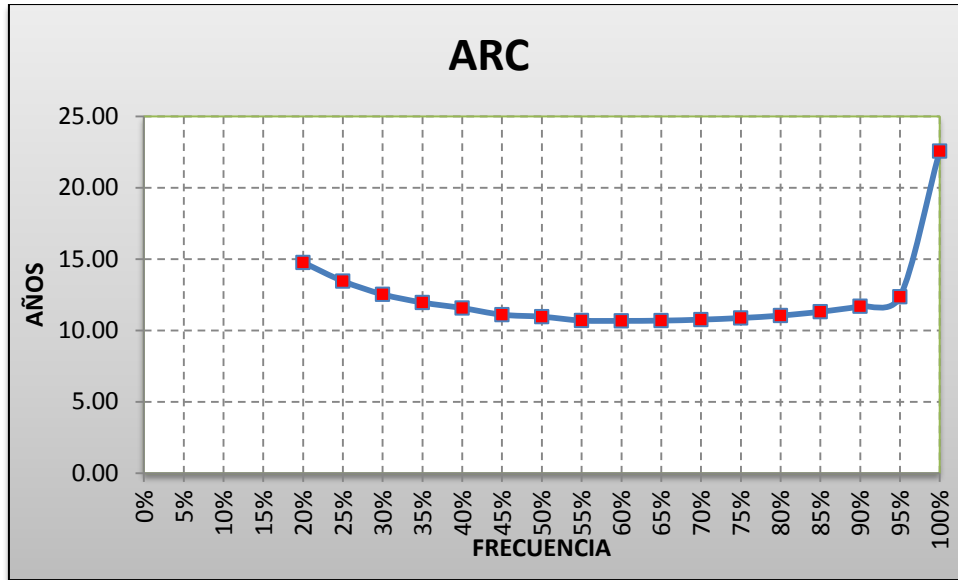


Figura 5.7 Resultados Año de Recuperación de Capital

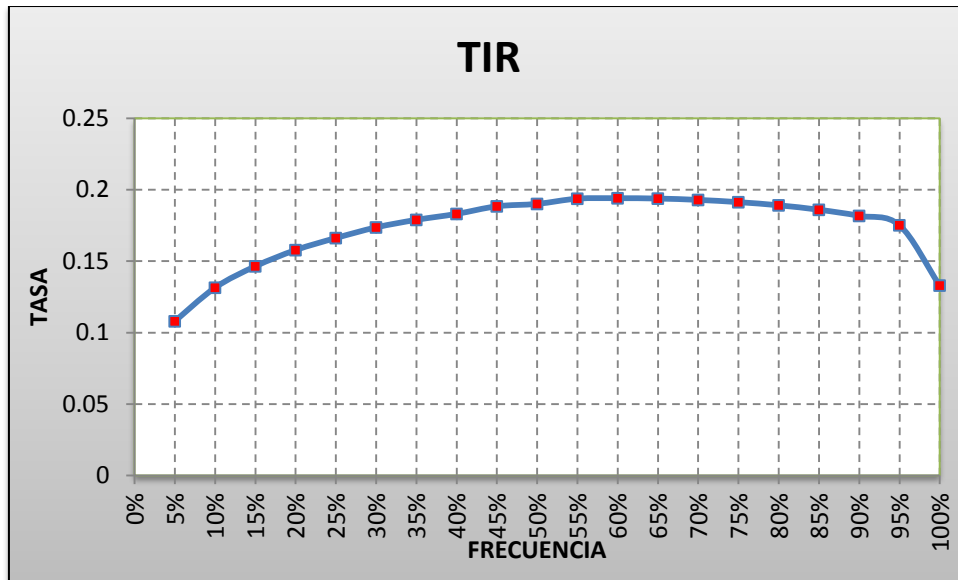


Figura 5.8 Resultados Tasa Interna de Retorno

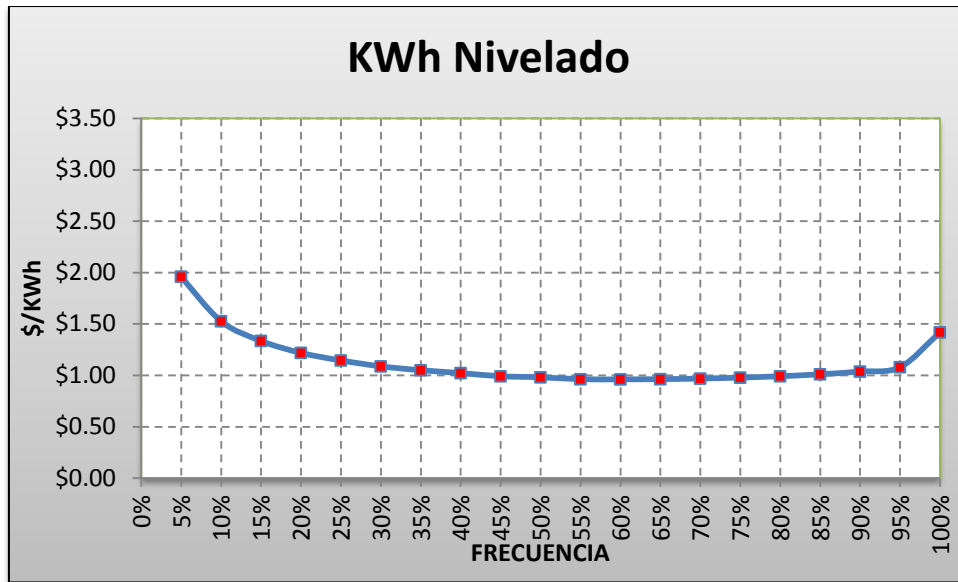


Figura 5.9 Resultados Costo del KWh Nivelado

En resumen, esta metodología es recomendable para aplicarse en estudios a nivel prefactibilidad y factibilidad, con la diferencia de que para estudios a nivel factibilidad, se requiere que el costo total del proyecto se obtenga a partir de un presupuesto más detallado.

DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA INSTALABLE Y GENERACIÓN MEDIA ANUAL

CAPÍTULO 6

6. DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA INSTALABLE Y GENERACIÓN MEDIA ANUAL

Objetivo de este capítulo: Presentar una metodología para determinar la potencia instalable, factor de planta y la generación media anual del proyecto, con base en el gasto aprovechable óptimo.

6.1 Introducción

Para determinar los beneficios que un proyecto hidroeléctrico generará durante su vida de operación, es indispensable calcular la potencia que el proyecto pueda proporcionar, para posteriormente obtener la generación de energía que la central abastecerá a un sistema o región donde se pretenda aprovechar.

Sin embargo, para definir si un proyecto es viable, no solo basta con determinar su generación, también es necesario determinar las dimensiones de las obras que conformaran al proyecto, principalmente las de la casa de máquinas, tanto obra civil como equipo electromecánico; esto se logra en función de la potencia y número de unidades a instalar.

Este es el objetivo de esta metodología, determinar estos parámetros, con base en el gasto aprovechable seleccionado, para así, obtener los beneficios que el proyecto brinde y poder ser evaluado, desde el punto de vista económico, para conocer si es o no rentable y ayudar en la toma de decisiones que sirvan de mejora para el proyecto.

Por tal motivo, al igual que en los capítulos anteriores, y con la finalidad de lograr un mejor entendimiento de esta metodología, la explicación se realizará mediante el desarrollo del ejemplo que se ha venido presentando a lo largo de este documento.

6.2 Definiciones

Antes de iniciar con la descripción de la metodología a desarrollar, primeramente, se definirán los conceptos que serán aplicados en los cálculos para determinar la potencia instalable y la generación media anual.

Carga o altura bruta. Diferencia entre el nivel superior en el vaso y el nivel de desfogue.

Gasto medio aprovechable. Es el gasto medio que se puede turbinar en un período de tiempo dado.

Potencia Instalada. Suma de las potencias nominales de las máquinas de la misma clase (generadores, transformadores, convertidores o motores) en una instalación eléctrica.

Factor de planta. Es el factor de utilización de una central, y puede entenderse como el cociente de la energía producida en un intervalo de tiempo, y la energía que se habría producido si hubiese generado su potencia máxima posible de servicio. Este valor oscila entre 0 y 1.

Energía hidroeléctrica. La energía hidroeléctrica es producida por la conversión de la energía potencial del agua que fluye de la elevación más alta a la elevación más baja a través de una turbina conectada a un generador. La energía eléctrica es comúnmente medida en kilowatt-hora (KWh) o Gigawatt-hora (GWh). Existen tres clases de energía que son de interés en los estudios de la energía hidroeléctrica, estos son:

- ❖ Energía media anual
- ❖ Energía firme
- ❖ Energía secundaria.

Energía media anual. La energía media anual de un proyecto es una estimación de la cantidad promedio de energía que podría ser generada en un año, con base en un periodo largo de registros de los gastos históricos. En un análisis secuencial de los gastos, la energía media anual se calcula tomando la media de los valores de generación anual durante el período de registro. En un análisis no secuencial, la

energía media anual se calcula midiendo el área bajo la curva potencia-duración. En muchos estudios de generación de energía, los beneficios de la energía se basan directamente en la energía media anual. En otros casos, es necesario evaluar la energía firme y la energía secundaria por separado.

Energía firme. Para definir la energía firme, se presentan las siguientes definiciones:

Según el USACE, este la define desde el punto de vista de venta como: la energía que se encuentra disponible en forma segura para cumplir con un incremento especificado de la carga. Para la energía hidroeléctrica a ser comercializable en forma de energía firme, el gasto empleado para la generación también debe estar disponible en forma segura; por lo tanto, la energía firme hidroeléctrica (también llamado a veces energía primaria) se basa generalmente en la producción de energía de un proyecto sobre la serie más adversa de los escurrimientos en los registros existentes. Esta serie adversa de los escurrimientos es conocida como “período crítico”.

Según el Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional del Perú (COES-SINAC), la energía firme es la máxima producción esperada de energía eléctrica en condiciones de Hidrología seca para las unidades de generación hidroeléctrica y de indisponibilidad esperada para las unidades de generación térmica.

Según la Guía Práctica para el Anteproyecto de Plantas Hidroeléctricas de la CFE, la energía firme es la generación garantizada en el 100% del tiempo considerado. Aunque, en ocasiones, puede hablarse de generación firme con un cierto déficit.

En conclusión, se puede decir que la generación firme, es aquella que se debe garantizar todo el año, aun en condiciones de temporada de estiaje. Además, esta energía se compone de dos tipos:

- Energía firme en punta, que es aquella que se produce las primeras cuatro horas de operación de la central y solo se genera seis días a la semana.
- Energía firme fuera de punta, es la energía que se produce posterior a la energía firme dentro de punta y se obtiene de la diferencia entre la generación firme total y la generación dentro de punta.

Energía secundaria. Es la energía generada en exceso y que no se garantiza el 100% del tiempo considerado. Además, normalmente se produce en años fuera del período crítico; es decir, se genera principalmente en la época de avenidas.

Periodo crítico. El uso del término "periodo crítico" varía de una región a otra; pero normalmente se refiere al período del gasto más desfavorable.

6.3 Cálculo de la potencia instalable y generación media anual

Para determinar la rentabilidad de un proyecto, es necesario obtener las erogaciones y beneficios durante la vida útil del proyecto, para esto, es indispensable determinar la potencia instalable y la generación media anual que producirá, así como su forma de operación. Un proyecto hidroeléctrico a hilo de corriente es aquel que aprovecha los escurrimientos del río sin regularlos y, por lo general, trabajan en base, es decir, con factores de planta cercanos a uno; sin embargo, estos tipos de proyectos también pueden planearse con la intención de que operen en punta (factor de planta cercano a 0.1425), esto se logra almacenando el agua, en este caso, en un tanque de regulación, el cual es recomendable que tenga una regulación diaria; es decir, que opere como mínimo, cuatro horas al día y se logre llenar, cuando mucho, en veinte horas, durante la época de estiaje. En los siguientes subcapítulos se presenta la metodología para calcular la potencia y generación media anual para centrales operando en base y punta.

6.3.1 Metodología para proyectos operando en base

El proceso para el cálculo de la potencia instalable y la generación media anual de este tipo de proyectos es el siguiente:

1. Determinar las características del proyecto.

DATOS GENERALES	
Carga neta	121.00 m
Gravedad	9.81 m/s ²
Eficiencia hidráulica	97%
Eficiencia de la turbina	94.50%
Eficiencia del generador	98.50%
Eficiencia global	90.29%
Frecuencia seleccionada	60% VER CURVA
Gasto aprovechable	8.91 m ³ /s
Potencia instalable total preliminar	9.55 MW
Rangos de operación turbina	107.00% Máxima 60.00% Mínima
Tiempo de operación en punta	4.00 horas/día
Tiempo de operación fuera de punta	20.00 horas/día
Tiempo de operación en firme	24 horas/día
Número de unidades propuestas (1-10)	2
Potencia nominal propuesta por unidad	4.00 MW
Potencia máxima por unidad	4.28 MW
Potencia mínima por unidad	2.40 MW
Potencia nominal seleccionada	8.00 MW
Gasto nominal por unidad	3.73 m ³ /s
Gasto máximo de operación	3.99 m ³ /s
Gasto mínimo de operación	2.24 m ³ /s

Tabla 6.1 Datos generales del proyecto operando en base

- Determinar los tiempos de operación, la potencia instalable total y el número preliminar de unidades a instalar para cada mes.

Para determinar las horas de operación por mes, estas se obtienen considerando que durante las horas totales del mes, la central genera energía firme, esto debido a que de acuerdo con la definición de energía firme, esta se obtiene no en función del tiempo, sino de acuerdo con la potencia que se garantice durante todo el año. Para calcular la energía secundaria, se obtiene con el excedente de agua que puede ser aprovechada por la central, pero que sólo se presenta en ciertos meses del año.

Como primer paso, se identifica el número de días que tiene el mes que se está analizando para posteriormente determinar las horas de operación del mes. Para el mes de enero, sabemos que cuenta con 31 días, si esto se multiplica por las 24 horas

del día obtenemos que en el mes de enero la central operará 744 horas. Ahora bien, como se ha mencionado, una central se considera que genera energía en punta las primeras cuatro horas de iniciar operación y de lunes a sábado, bajo esta consideración y contando los días del mes que la central operará en punta obtenemos que de los 31 días que tiene el mes, sólo 26 producirá energía firme en punta que convertidos a horas representan 104 horas en el mes de enero. Finalmente, la diferencia entre las horas totales del mes y las horas que generará energía en punta, da como resultado la horas que la central producirá energía firme fuera de punta, que son 640 horas. Este mismo procedimiento se realiza para los demás meses.

CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
DÍAS DE OPERACIÓN POR MES													
Operación al mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
Operación en punta	26	24	27	26	26	26	26	27	26	26	26	26	312
HORAS DE OPERACIÓN POR MES													
Energía en punta	104	96	108	104	104	104	104	108	104	104	104	104	1248
Energía fuera de punta	640	576	636	616	640	616	640	636	616	640	616	640	7512
Energía firme	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	8760

Tabla 6.2 Tiempo de operación para la central operando en base

El siguiente paso es determinar la potencia que podría instalarse de acuerdo con el gasto aprovechable que se tiene estimado en cada mes; para esto, se aplica la ecuación de la potencia descrita en el capítulo anterior. Además, una vez calculada la potencia instalable total y de acuerdo con la potencia nominal propuesta para cada una de las unidades que se instalaran, se puede obtener el número de unidades que se requieren instalar para aprovechar el gasto escurrido mensualmente, cabe hacer mención, que esta determinación del número de unidades sólo se hace de manera preliminar y el número de unidades definitivo se determinara más adelante.

CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
GASTO MENSUAL APROVECHABLE (m³/s)												
Gasto	8.60	7.38	6.32	5.70	5.75	6.75	12.27	15.77	26.18	26.97	15.69	10.80
POTENCIA INSTALABLE TOTAL CON GASTO APROVECHABLE (MW)												
Potencia Instalable	9.22	7.91	6.78	6.11	6.16	7.23	13.15	16.91	28.05	28.91	16.82	11.58
Número de unidades	2	2	1	1	1	1	3	3	6	6	3	2

Tabla 6.3 Potencia instalable total mensual

3. Determinar el funcionamiento de cada unidad a instalar.

Con base en los gastos aprovechables mensuales que escurren al sitio del proyecto se determina el gasto a turbinar, primeramente, se debe verificar que el gasto que escurre se ubique dentro del rango de operación de la turbina, en este caso entre $Q_{\min} = 2.24 \text{ m}^3/\text{s}$ (60%) y $Q_{\max} = 3.99 \text{ m}^3/\text{s}$ (107%); una opción para calcular este rango de operación es empleando el programa TURBNPRO, que es un software que determina las eficiencias de las turbinas; sin embargo, para el desarrollo de este documento, estos rangos son supuestos. Tomando como referencia los resultados presentados en la tabla 6.3, se observa que para el mes de enero el gasto que escurre es de $8.60 \text{ m}^3/\text{s}$, que se encuentra en el rango de operación y además, es superior al gasto máximo por tal motivo el gasto a turbinar corresponde a $3.99 \text{ m}^3/\text{s}$; si el gasto hubiese sido menor al gasto mínimo, entonces no se podría operar. Con este gasto máximo y aplicando la ecuación de la potencia se calcula la potencia que se puede instalar (4.28 MW por unidad), posteriormente, se determina si existe gasto sobrante, que es la diferencia entre el gasto aprovechable y el gasto turbinado, para este caso el gasto sobrante es $4.61 \text{ m}^3/\text{s}$ y resulta que este gasto también se encuentra dentro del rango de operación de la turbina, lo que indica que se puede instalar otra unidad para que opere en este mes. Este procedimiento se aplica para todos los meses.

CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
GASTO TURBINADOS (m^3/s)												
UNIDAD 1	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99
POTENCIA INSTALABLE (MW)												
UNIDAD 1	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28

Tabla 6.4 Potencia instalable mensual de la unidad uno

Una vez determinado el gasto turbinado y la potencia instalable; ahora calculamos la generación que producirá la unidad uno, iniciando con la energía firme mensual, para esto, es necesario haber calculado la potencia instalable de cada uno de los meses, ya que para determinar la generación firme mensual, de acuerdo con las definiciones presentadas en el subcapítulo 6.2, se debe seleccionar la potencia mínima que se produce en todo el año y esta multiplicarla por el número de horas de operación en

firme del mes en cuestión, ya que con esta potencia se garantiza la generación en el 100% del tiempo. Para explicar mejor este proceso, se realizará el ejercicio analizando únicamente el mes de enero.

De acuerdo con los resultados de la tabla 6.4, la potencia que se garantiza durante todo el año corresponde a 4.28 MW, por lo tanto, la energía firme mensual resulta:

$$\text{Energía Firme mensual} = \frac{24 \text{ hrs} * 31 \text{ días} * 4.28 \text{ MW}}{1000} = 3.18 \text{ GWh}$$

Sin embargo, como ya se mencionó, esta energía está compuesta por dos tipos, la firme dentro de punta y la firme fuera de punta, por lo tanto, hay que separar estas dos energías del total de la firme. Para ello, se iniciara con la energía firme dentro de punta, el proceso para calcularla es similar al de la energía firme mensual, visto anteriormente, con la única variante de que el número de horas de operación en punta se obtiene de considerar solo seis días a la semana, para este mes, y cuatro horas de generación por día, por lo tanto:

$$\text{Energía Firme dentro de punta} = \frac{4 \text{ hrs} * 26 \text{ días} * 4.28 \text{ MW}}{1000} = 0.45 \text{ GWh}$$

Ahora, para obtener la generación firme fuera de punta, solo basta con obtener la diferencia de la energía firme total mensual y la energía firme dentro de punta:

$$\text{Energía Firme fuera de punta} = 3.18 \text{ GWh} - 0.45 \text{ GWh} = 2.73 \text{ GWh}$$

Para finalizar, el factor de planta de esta unidad para este mes, se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{Factor de Planta} = \frac{3.18 \text{ GWh}}{(24 \text{ hrs} * 31 \text{ días} * 4.00 \text{ MW})/1000} = 1.00$$

Estos resultados se presentan en la siguiente tabla:

CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ENERGÍA FIRME EN PUNTA (GWh)												
UNIDAD 1	0.45	0.41	0.46	0.45	0.45	0.45	0.45	0.46	0.45	0.45	0.45	0.45
ENERGÍA FIRME FUERA DE PUNTA (GWh)												
UNIDAD 1	2.74	2.47	2.72	2.64	2.74	2.64	2.74	2.72	2.64	2.74	2.64	2.74
ENERGÍA FIRME TOTAL (GWh)												
UNIDAD 1	3.18	2.88	3.18	3.08	3.18	3.08	3.18	3.18	3.08	3.18	3.08	3.18
ENERGÍA SECUNDARIA (GWh)												
UNIDAD 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ENERGÍA TOTAL (GWh)												
UNIDAD 1	3.18	2.88	3.18	3.08	3.18	3.08	3.18	3.18	3.08	3.18	3.08	3.18
FACTOR DE PLANTA												
UNIDAD 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabla 6.5 Generación de la unidad uno

Ahora se calculan los valores para la unidad dos, con el gasto sobrante de la unidad uno, ya que este puede aprovecharse para instalar otra unidad; entonces se procede a realizar el mismo procedimiento, solo que ahora en vez de emplear el gasto aprovechable para determinar el gasto turbinado, este se obtiene con el gasto sobrante. Una vez definido el gasto a turbinar, se emplea nuevamente la ecuación de la potencia y se calcula potencia que producirá la unidad 2, en cada uno de los meses.

CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
GASTOS (m³/s)												
Sobrante	4.61	3.39	2.33	1.71	1.76	2.75	8.28	11.78	22.18	22.98	11.7	6.81
Turbinado	3.99	3.39	2.33	-	-	2.75	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99
POTENCIA INSTALABLE TOTAL CON GASTO APROVECHABLE (MW)												
Potencia	4.28	3.63	2.50	-	-	2.95	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28

Tabla 6.6 Potencia instalable mensual de la unidad dos

Ahora se procede a calcular la generación que producirá la unidad dos, para definir el tipo de energía que esta unidad producirá, es necesario observar la siguiente grafica.

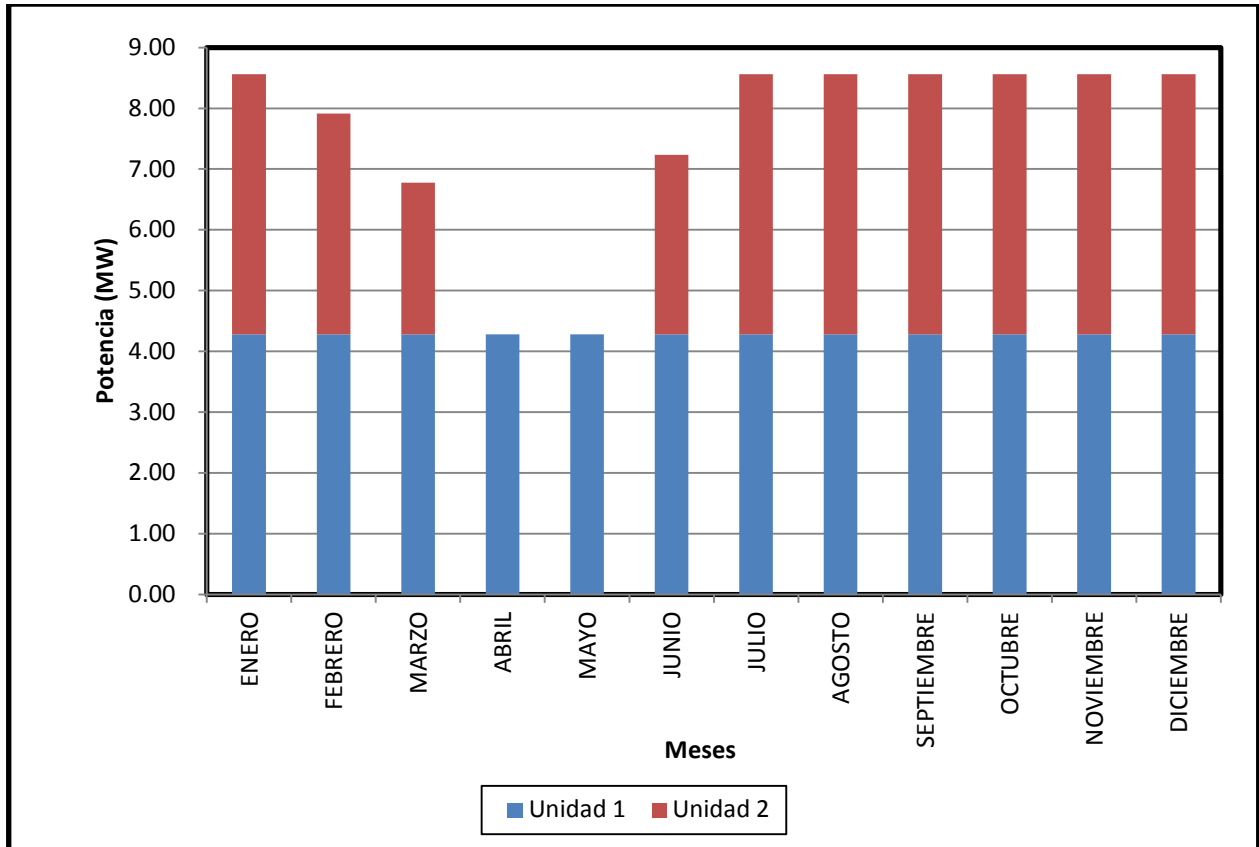


Figura 6.1 Potencia instalable mensual total del proyecto

Al observar la figura anterior, se encuentra que la unidad uno, opera todo el año y que en el caso de la unidad dos, esta ópera sólo siete meses del año, por lo tanto, la energía firme solo es producida por la unidad uno ya que es la que garantiza la producción de energía durante todo el año. Por tal razón, toda la energía que produce la unidad dos se considerará como energía secundaria.

Entonces, la energía producida por la unidad dos, resulta:

$$Energía\ secundaria = \frac{744\ hrs * 4.28\ MW}{1000} = 3.18\ GWh$$

Por último, se obtiene el factor de planta de esta unidad para este mes:

$$\text{Factor de Planta} = \frac{3.18 \text{ GWh}}{(24 \text{ hrs} * 31 \text{ dias} * 4.00 \text{ MW})/1000} = 1.00$$

Para la unidad dos, se obtuvieron los siguientes resultados:

CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ENERGÍA FIRME EN PUNTA (GWh)												
UNIDAD 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ENERGÍA FIRME FUERA DE PUNTA (GWh)												
UNIDAD 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ENERGÍA FIRME TOTAL (GWh)												
UNIDAD 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ENERGÍA SECUNDARIA (GWh)												
UNIDAD 2	3.18	2.44	1.86	-	-	2.13	3.18	3.18	3.08	3.18	3.08	3.18
ENERGÍA TOTAL (GWh)												
UNIDAD 2	3.18	2.44	1.86	-	-	2.13	3.18	3.18	3.08	3.18	3.08	3.18
FACTOR DE PLANTA												
UNIDAD 2	1.00	0.9079	0.6246	-	-	0.7382	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Tabla 6.7 Generación de la unidad dos

Finalmente, la generación que el proyecto producirá será:

NÚMERO DE UNIDADES	ENERGÍAS (GWh)				
	Firme en Punta	Firme Fuera de punta	Firme Total	Secundaria	Total por Unidad
U-1	5.34	32.15	37.49	0.00	37.49
U-2	0.00	0.00	0.00	28.51	28.51
				TOTAL	66.00

Tabla 6.8 Generación total del proyecto operando en base

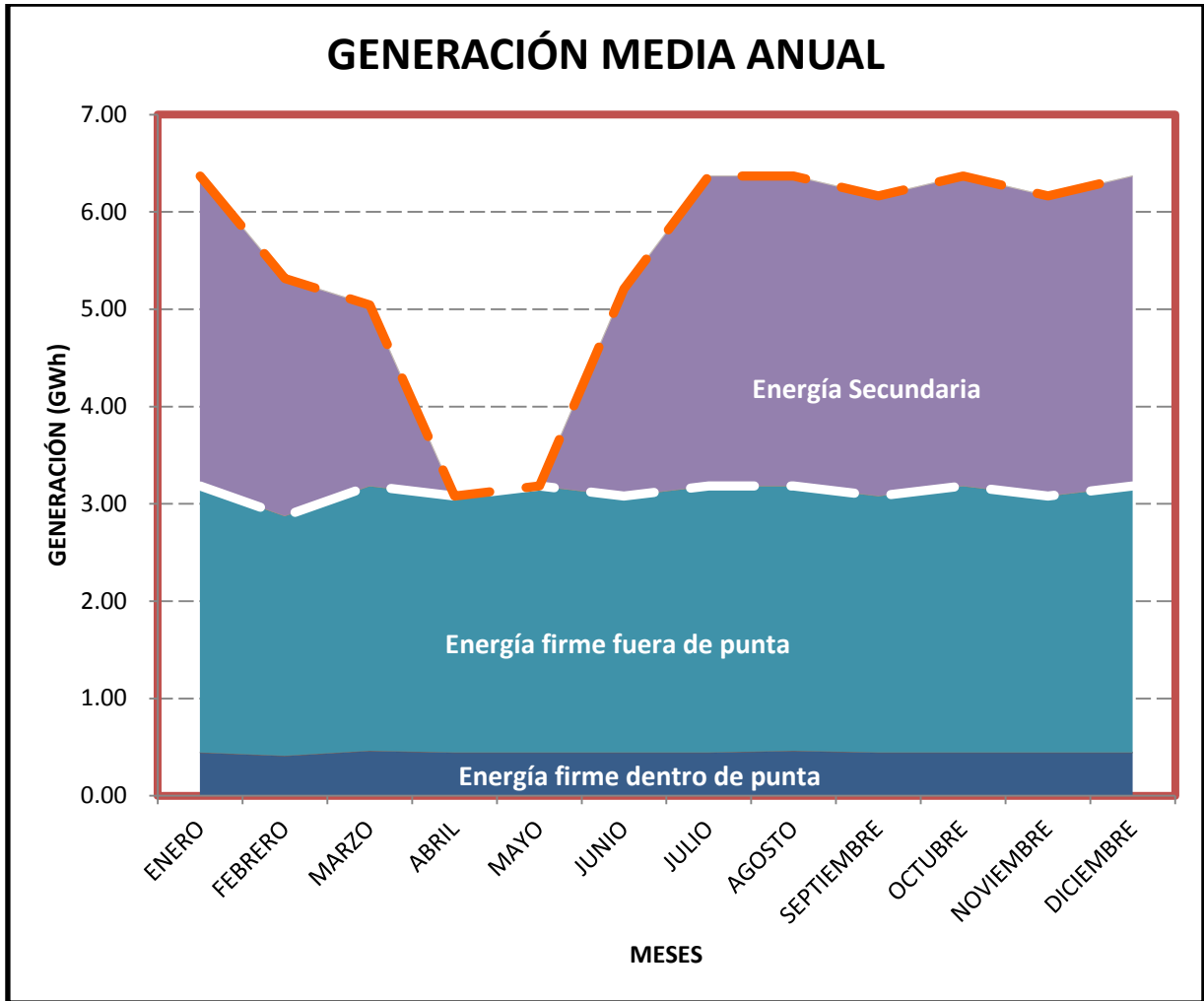


Figura 6.2 Tipos de energía de las unidades instaladas operando en base

En la figura 6.2 se observa cómo se distribuye la energía que se produce por el proyecto. La línea discontinua blanca indica el límite entre la energía firme y la energía secundaria y la línea discontinua anaranjada indica la generación total. En el anexo E, se presentan los resultados completos de este análisis del proyecto operando en base.

6.3.2 Metodología para proyectos operando en punta

A manera de comentario, a continuación se explicará la metodología para este tipo de proyectos.

1. Determinar las características del proyecto.

Para este caso, se analizara un proyecto con conducción que tenga una capacidad máxima de 25 m³/s.

DATOS GENERALES		
Potencia instalable propuesta	35.00	MW
Eficiencia mecánica	0.9450	
Eficiencia eléctrica	0.9850	
Eficiencia hidráulica	0.9700	
Eficiencia global	0.9029	
Aceleración local de la gravedad	9.81	m/s ²
NAMO	480.00	m
NAMINO	480.00	m
Nivel de desfogue	359.00	m
Carga bruta de diseño	121.00	m
Gasto de diseño	33.59	m ³ /s
Capacidad de la conducción	25.00	m ³ /s
Tiempo de operación en punta	4	horas/día
Tiempo de operación fuera de punta	20	horas/día
Tiempo de operación en firme	24.00	horas/día

Tabla 6.9 Datos generales del proyecto operando en punta

2. Determinación del volumen a regular y de la generación media anual

Primero se define el gasto mensual a aprovechar; en caso de que el proyecto sea con conducción, se debe especificar el gasto que podrá conducir para posteriormente determinar el gasto a aprovechar, esto se logra, en primer lugar, revisando si el gasto escurrido es mayor o igual a la capacidad de la conducción, ya que si es mayor a la capacidad de la conducción, el gasto que se podrá aprovechar será el de su conducción y por el contrario, si es menor a la capacidad de la conducción, entonces el gasto a aprovechar será el que escurre al sitio.

CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
GASTOS MENSUALES (m³/s)												
Escurre	8.60	7.38	6.32	5.70	5.75	6.75	12.27	15.77	26.18	26.97	15.69	10.80
Aprovechable	8.60	7.38	6.32	5.70	5.75	6.75	12.27	15.77	26.18	26.97	15.69	10.80

Tabla 6.10 Determinación del gasto a turbinar

Ya que se determinó el gasto a aprovechar, se procede a calcular la potencia instalable con cada uno de los gastos obtenidos, aplicando la ecuación de la potencia:

CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
POTENCIA INSTALABLE TOTAL CON GASTO TURBINABLE (MW)												
Potencia	9.22	7.91	6.78	6.114	6.163	7.23	13.15	16.91	28.05	28.91	16.82	11.58

Tabla 6.11 Potencia instalable total con gasto aprovechable

Ya con las potencias obtenidas para cada uno de los meses, se revisa en que mes se presenta la potencia mínima, en este caso es en el mes de abril, entonces para este mes se revisa si la potencia que se está proponiendo de 35 MW, cumple con el requisito de que el almacenamiento se llene cuando máximo en 20 horas y la central opere cuando menos en cuatro horas al día.

Primero se calcula el volumen que se requiere para dar la potencia de 35 MW y que la central opere cuatro horas al día.

$$\text{Vol. para instalar 35 MW en punta} = \frac{33.59 \text{ m}^3/\text{s} * 4 \text{ hrs} * 3600 \text{ s}}{1000} = 483.69 \text{ miles de m}^3$$

Y el volumen que se aprovecharía en el mes de abril para operar las cuatro horas al día sería:

$$\text{Vol. aprovechado en abril} = \frac{5.70 \text{ m}^3/\text{s} * 4 \text{ hrs} * 3600 \text{ s}}{1000} = 82.15 \text{ miles de m}^3$$

Para instalar la potencia de 35 MW se requiere de un volumen de:

$$\text{Gasto faltante para instalar 35 MW} = 483.69 - 82.15 = 401.55 \text{ miles de m}^3$$

Ahora, se revisa que con el gasto a aprovechar y el volumen que se requiere almacenar, el depósito donde se regulara el volumen de agua se llene cuando mucho en 20 horas.

$$\text{Tiempo de llenado} = \frac{401.55 \text{ miles de m}^3 * 1000}{5.70 \text{ m}^3/\text{s} * 3600 \text{ s}} = 19.55 \text{ hr}$$

Lo que significa que la potencia máxima que puede instalarse en la central para que opere en punta es de 35 MW.

Ya definida la capacidad máxima de la central, se procede a calcular la energía que el proyecto producirá. Esto se obtiene de la siguiente manera:

Se conoce que se requiere tener un volumen disponible de 470.26 miles de m^3 para instalar los 35 MW y operar las cuatro horas al día, además, también se sabe que en el mes de enero se aprovecha un gasto medio de $8.60 m^3/s$, que convertidos a volumen son:

$$Vol. \text{ aprovechado en enero} = \frac{8.60 m^3/s * 4hrs * 3600seg}{1000} = 123.82 \text{ miles de } m^3$$

Entonces, el volumen que se requiere regular y almacenar para que la central opere en punta con una regulación diaria durante este mes es de:

$$Volumen \text{ a regular} = 470.26 - 123.82 = 359.87 \text{ miles de } m^3$$

Como la regulación que se está considerando para la operación de la central es diaria, se procede a verificar el tiempo de llenado:

$$Tiempo \text{ de llenado} = \frac{359.87 \text{ miles de } m^3 * 1000}{8.60 m^3/s * 3600 s} = 11.63 \text{ hr}$$

Ahora, se procede a determinar la energía que producirá el proyecto.

Primero se determinan los tiempos de operación. Como se ha mencionado, una central genera energía en punta durante las primeras cuatro horas de operación, por lo tanto, para la energía dentro de punta, el tiempo de operación de la central es de cuatro horas, ahora bien, la principal consideración para el diseño de esta central es que cuando esta opere en época de estiaje, se garantice que su operación será en punta y en caso de que el volumen de agua que será aprovechado en este mes sea mayor al requerido para su operación en punta, el excedente de agua se considerara como

volumen para generar energía firme fuera de punta. Entonces, el volumen excedente es de:

$$Volumen\ excedente = Volumen\ media\ diario - volumen\ para\ operar\ en\ punta$$

$$Volumen\ excedente = \left(\frac{8.60 \frac{m^3}{s} * 24hrs * 3600 s}{1000} \right) - 470.26\ miles\ de\ m^3 =$$

$$Volumen\ excedente = 259.24\ miles\ de\ m^3$$

Con este volumen excedente se obtiene el tiempo de generación de energía firme fuera de punta:

$$Tiempo\ fuera\ de\ punta = \left(\frac{259.24\ miles\ de\ m^3 * 1000}{33.59\ m^3/s * 3600\ s} \right) = 2.1\ hr$$

Este proceso se realiza para los demás meses, obteniendo lo siguiente:

CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
DÍAS DE OPERACIÓN POR MES													
Operación al mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
Operación en punta	26	24	27	26	26	26	26	27	26	26	26	26	312
HORAS DE OPERACIÓN POR DÍA													
Energía en punta	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Energía fuera de punta	2.1	1.3	0.5	0.1	0.1	0.8	4.8	7.3	13.9	13.9	7.2	3.7	
Energía firme	6.1	5.3	4.5	4.1	4.1	4.8	8.8	11.3	17.9	17.9	11.2	7.7	
HORAS DE OPERACIÓN POR MES													
Energía en punta	104	96	108	104	104	104	104	108	104	104	104	104	1248
Energía fuera de punta	66	36	16	2	3	25	148	225	416	430	216	115	1 699
Energía firme	170	132	124	106	107	129	252	333	520	534	320	219	2 947

Tabla 6.12 Tiempo de operación para la central operando en punta

Finalmente, con la potencia instalable del proyecto y con los tiempos de operación determinados, se obtiene la generación que el proyecto producirá.

$$Energía\ firme\ en\ punta = \frac{104\ hr * 36\ MW}{1000} = 3.74\ GWh$$

$$\text{Energía firme fuera de punta} = \frac{66 \text{ hr} * 36 \text{ MW}}{1000} = 2.39 \text{ GWh}$$

$$\text{Energía firme total} = 3.74 \text{ GWh} + 2.39 \text{ GWh} = 6.14 \text{ GWh}$$

El mismo procedimiento se aplica para todos los meses del año para así determinar la generación media anual del proyecto.

CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
ENERGÍAS GENERADAS POR EL PROYECTO (GWh)													
Energía en punta	3.74	3.46	3.89	3.74	3.74	3.74	3.74	3.89	3.74	3.74	3.74	3.74	44.93
Energía fuera de punta	2.39	1.28	0.58	0.08	0.12	0.89	5.32	8.11	14.97	15.47	7.79	4.15	61.16
Energía firme	6.14	4.74	4.47	3.83	3.86	4.63	9.07	12.00	18.72	19.21	11.53	7.89	106.09

Tabla 6.13 Generación total del proyecto operando en punta

Estos resultados se pueden observar en la siguiente figura:

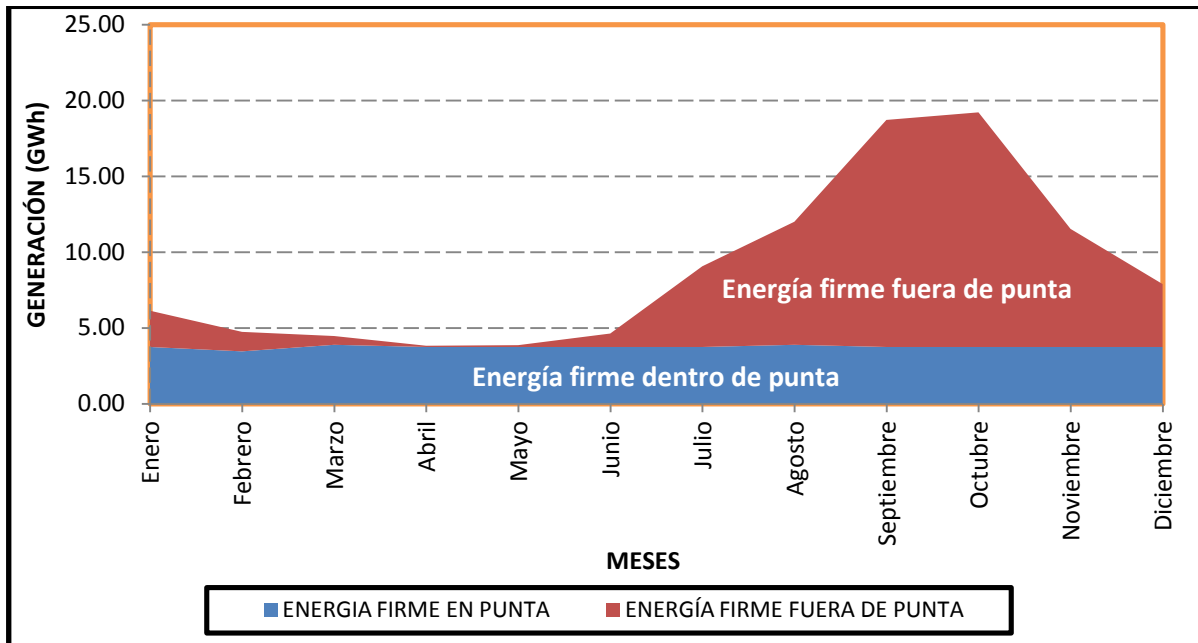


Figura 6.3 Generación del proyecto operando en punta

Por último, el factor de planta de esta unidad para este mes es igual a:

$$\text{Factor de Planta} = \frac{106.09 \text{ GWh}}{(24 \text{ hr} * 365 \text{ dias} * 36.00 \text{ MW})/1000} = 0.336$$

Como se observa en la figura anterior, los tipos de energía que se obtuvieron en este proyecto se consideran únicamente como energía firme, esto debido a que al considerar que el proyecto tendrá una regulación diaria, esto representa que este volumen de agua estará garantizado para ser aprovechado por el proyecto, por tal razón, toda la energía producida por el proyecto se considera como energía firme. En el anexo F, se presentan los resultados completos de este análisis del proyecto operando en base.

6.4 Comentarios

En este capítulo se presenta el procedimiento para determinar la potencia y generación media anual del proyecto, tanto para proyectos que operan en base como los que operan en punta; sin embargo, la metodología que representa mayor complejidad al seleccionar una alternativa son los proyectos que operan en base, ya que estos no tienen garantizado el volumen de agua a utilizar como el caso de los proyectos que trabajan en punta.

Para definir si un proyecto debe operar en punta o base, lo cual depende de diversos factores; si lo que se busca es determinar cuál de las dos formas de operación es la más rentable, es necesario hacer un análisis económico para seleccionar el tipo de operación óptimo. Sin embargo, en este trabajo solo se comentaran los proyectos que operen en base, por ser el más complejo.

Por tal motivo, en el siguiente capítulo, se realizara un análisis para determinar el número de unidades optimo a ser instalado en la central, aunque hay que tener presente que la determinación del número de unidades a instalar depende de varios factores y que en este trabajo, solo se realizará considerando principalmente el aspecto económico.

OPTIMIZACIÓN DEL NÚMERO DE UNIDADES

CAPÍTULO 7

7. OPTIMIZACIÓN DEL NÚMERO DE UNIDADES

Objetivo de este capítulo: Presentar una metodología para seleccionar el número de unidades a instalar en un proyecto hidroeléctrico a hilo de corriente.

7.1 Introducción

En el capítulo anterior se presentaron las metodologías para determinar la potencia instalable y la generación media anual para proyectos hidroeléctricos trabajando tanto en base como en punta.

Sin embargo, en los proyectos hidroeléctricos a hilo de corriente, el número de unidades a instalar presenta diversas alternativas de solución, esto debido al volumen de agua que se puede aprovechar, ya que entre menor sea la potencia instalable por unidad a instalar, mayor volumen de agua será aprovechado y viceversa; aunque instalar unidades con potencias bajas para aprovechar mayor volumen de agua no significa que sea la opción más rentable, ya que para determinar el número de unidades turbina – generador, esto también depende de aspectos técnico - económicos.

Así, para seleccionar el número de unidades para una potencia instalable dada, deberá tenerse en cuenta que mientras más unidades se consideren aún cuando sean de menor tamaño, se incrementarán las dimensiones de casa de máquinas, la cantidad de tuberías, de desfogue, de pozos de oscilación, etc. Por otro lado, suponer unidades de gran capacidad implica, generalmente, disminuir la flexibilidad durante su operación, pues no permiten variaciones de potencia tales que las turbinas no trabajen adecuadamente. Además, elegir una sola unidad para dar la potencia de la central provoca que en caso de falla se pierda el total de la energía en la misma; en cambio, si se cuenta con dos unidades, el riesgo por falla se disminuye al 50% y así sucesivamente.

Por lo tanto, en este capítulo se presentará una metodología, desde el punto de vista económico, que ayude en la determinación del número de unidades a instalar y por consiguiente, optimizar la generación media anual que el proyecto produzca.

7.2 Metodología de optimización

Para optimizar el número de unidades a instalar en un proyecto hidroeléctrico a hilo de corriente, también puede ser aplicado el método de análisis beneficio – costo, como fue en el caso para determinar el gasto aprovechable.

Por lo tanto, tomando como base los fundamentos presentados en el capítulo 5 “Determinación del gasto aprovechable”, se procede a calcular los indicadores económicos para cada una de las opciones de número de unidades propuestas, con el objetivo de determinar la más óptima, sin olvidar que se debe tomar en cuenta las condiciones topográficas, geológicas, geotécnicas, entre otras; que predominan en el sitio donde se pretenden construir las obras.

7.2.1 Aplicación de la metodología de optimización

Para explicar mejor esta metodología se continuara con el ejemplo que se ha estado desarrollando en los capítulos anteriores. El proceso que se propone para determinar el número de unidades es el siguiente:

1. Determinación del tiempo de operación al año de las unidades.
2. Cálculo de la Potencia y Generación media anual para el número de unidades seleccionado.
3. Cálculo de los costos del proyecto.
4. Cálculo de los indicadores económicos y selección del número de unidades a instalar.

Para desarrollar los pasos anteriores, se emplearan las metodologías expuestas en el capítulo 5 “Determinación del gasto aprovechable” y capítulo 6 “Determinación de la potencia instalable y generación media anual”.

Paso 1 y 2. “Determinación del tiempo de operación al año de las unidades” y “Cálculo de la Potencia y Generación media anual para el número de unidades seleccionado”

Con ayuda de la metodología del capítulo 6, se proponen diferentes potencias y a cada una de ellas, de acuerdo al gasto aprovechado en cada mes, se calcula su potencia y generación media anual.

Inicialmente se propusieron potencias por unidad que van desde 1 hasta 10 MW con 10 unidades como máximo. Los resultados que se obtuvieron de este primer análisis son los siguientes:

P/U (MW)	No. Unid	P.I. (MW)	GMA (GWh)	Vol. Aprov. (%)	F.P. medio	Meses de operación al año									
						1U	2U	3U	4U	5U	6U	7U	8U	9U	10U
1	10	10	78.11	67.22	0.892	12	12	12	12	12	12	9	7	7	6
2	10	20	103.60	89.15	0.591	12	12	12	8	6	5	4	4	2	2
3	10	30	112.91	97.17	0.430	12	12	7	6	4	2	2	2	2	-
4	10	40	111.05	95.57	0.317	12	10	6	4	2	2	1	-	-	-
5	10	50	104.70	90.10	0.239	12	7	4	2	2	-	-	-	-	-
6	10	60	107.92	92.88	0.205	12	6	4	2	-	-	-	-	-	-
7	10	70	108.84	93.66	0.178	12	5	2	2	-	-	-	-	-	-
8	10	80	105.94	91.17	0.151	12	4	2	-	-	-	-	-	-	-
9	10	90	112.12	96.49	0.142	12	4	2	-	-	-	-	-	-	-
10	10	100	113.73	97.87	0.130	10	4	2	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 7.1 Cálculo de la potencia instalable y determinación de los meses de operación de las unidades

Como se observa en la tabla anterior, a partir de la potencia de 3 MW por unidad, hay meses en los cuales existen unidades que no trabajaran debido a que el gasto con el que operaría cada unidad es menor al mínimo requerido para su operación; además, para la potencia de 10 MW por unidad, el factor de planta que se obtiene es menor al de una central operando en punta, por lo cual, esta alternativa se descarta; por lo tanto, ajustando la potencia con base en los resultados de la tabla anterior, se obtienen las nuevas potencias y la generación de cada una, lo cual corresponde al obtenido en el primer análisis.

P/U (MW)	No. Unid	P.I. (MW)	GMA (GWh)	Vol. Aprov. (%)	F.P. medio	Meses de operación al año									
						1U	2U	3U	4U	5U	6U	7U	8U	9U	10U
1	10	10	78.11	67.22	0.892	12	12	12	12	12	12	9	7	7	6
2	10	20	103.60	89.15	0.591	12	12	12	8	6	5	4	4	2	2
3	9	27	112.91	97.17	0.477	12	12	7	6	4	2	2	2	2	-
4	7	28	111.05	95.57	0.453	12	10	6	4	2	2	1	-	-	-

P/U (MW)	No. Unid	P.I. (MW)	GMA (GWh)	Vol. Aprov. (%)	F.P. medio	Meses de operación al año									
						1U	2U	3U	4U	5U	6U	7U	8U	9U	10U
5	5	25	104.70	90.10	0.478	12	7	4	2	2	-	-	-	-	-
6	4	24	107.92	92.88	0.513	12	6	4	2	-	-	-	-	-	-
7	4	28	108.84	93.66	0.444	12	5	2	2	-	-	-	-	-	-
8	3	24	105.94	91.17	0.504	12	4	2	-	-	-	-	-	-	-
9	3	27	112.12	96.49	0.474	12	4	2	-	-	-	-	-	-	-
10	3	30	113.73	97.87	0.433	12	4	2	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 7.2 Optimización de la potencia instalable en función del tiempo de operación

Sin embargo, como se ve en la tabla 7.2, existen unidades que solo operarían tres meses; por tal razón, es necesario determinar cuál es el número de meses mínimo rentable que una unidad pueda operar, en este caso, se consideró que el tiempo mínimo rentable para que una unidad opere es de cinco meses, este valor se decidió pensando en aprovechar el mayor volumen de escurrimiento en la época de avenidas. En la tabla mostrada arriba, las celdas que se encuentran rellenas con color, representan las unidades que no se instalarán por estar por abajo del mínimo del tiempo rentable.

Con esta nueva optimización, se procede a obtener las nuevas potencias y generaciones:

P/U (MW)	No. Unid	P.I. (MW)	GMA (GWh)	Vol. Aprov. (%)	F.P. medio	Meses de operación al año									
						1U	2U	3U	4U	5U	6U	7U	8U	9U	10U
1	10	10	78.11	67.22	0.892	12	12	12	12	12	12	9	7	7	6
2	6	12	85.18	73.30	0.810	12	12	12	8	6	5	-	-	-	-
3	4	12	85.32	73.42	0.812	12	12	7	6	-	-	-	-	-	-
4	3	12	83.96	72.26	0.800	12	10	6	-	-	-	-	-	-	-
5	2	10	73.37	63.14	0.838	12	7	-	-	-	-	-	-	-	-
6	2	12	83.24	71.63	0.792	12	6	-	-	-	-	-	-	-	-
7	2	14	89.06	76.64	0.726	12	5	-	-	-	-	-	-	-	-
8	1	8	68.72	59.14	0.981	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	1	9	73.94	63.63	0.938	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	1	10	78.66	67.69	0.898	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 7.3 Cálculo de la nueva potencia instalable y generación media anual

Analizando los resultados presentados en la tabla 7.3, se deduce que para las potencia por unidad de 8, 9 y 10 MW, solo se está instalando una unidad, lo cual no es recomendable ya que existe el riesgo de que la unidad tenga que entrar en reparación por algún desperfecto mecánico y entonces toda esa generación se perdería, por lo

tanto, se considerará que dos unidades son el mínimo que se permite instalar. Esta modificación solo se realiza para las potencias de 8 y 9 MW, ya que para la potencia de 10 MW, esta ya está incluida en el análisis.

P/U (MW)	Unid	P.I. (MW)	GMA (GWh)	Vol. Aprov. (%)	F.P. medio	Meses de operación al año									
						1U	2U	3U	4U	5U	6U	7U	8U	9U	10U
1	10	10	78.11	67.22	0.892	12	12	12	12	12	12	9	7	7	6
2	6	12	85.18	73.30	0.810	12	12	12	8	6	5	-	-	-	-
3	4	12	85.32	73.42	0.812	12	12	7	6	-	-	-	-	-	-
4	3	12	83.96	72.26	0.800	12	10	6	-	-	-	-	-	-	-
5	2	10	73.37	63.14	0.838	12	7	-	-	-	-	-	-	-	-
6	2	12	83.24	71.63	0.792	12	6	-	-	-	-	-	-	-	-
7	2	14	89.06	76.64	0.726	12	5	-	-	-	-	-	-	-	-
4	2	8	66.00	56.80	0.942	12	10	-	-	-	-	-	-	-	-
4,5	2	9	68.80	59.20	0.873	12	8	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 7.4 Potencias instalables y generaciones media anual optimizadas en función del tiempo de operación y número de unidades permitidos a instalar

Paso 3. Cálculo de los costos

Para obtener el costo del proyecto para cada opción analizada, se emplea el programa RETScreen, la metodología para calcular el costo con este programa es la misma que se menciona en el capítulo 5, por tal razón, en este paso solo se presentan los resultados tanto de los costos del proyecto como el de las energías.

P/U (MW)	Unid	Q _{dis} (m ³ /s)	P.I. (MW)	GMA (GWh)	Vol. Aprov. (%)	F.P. medio	Costo OC (mil \$)	Costo EEM (mil \$)	GFDP (GWh)	GFFP (GWh)	G.S (GWh)
1	10	9.33	10	78.11	67.22	0.892	\$499.3	\$193.7	7.63	45.93	24.55
2	6	11.20	12	85.18	73.30	0.810	\$553.8	\$186.6	7.63	45.93	31.62
3	4	11.20	12	85.32	73.42	0.812	\$532.4	\$133.5	7.63	45.93	31.76
4	3	11.20	12	83.96	72.26	0.800	\$521.7	\$106.1	5.34	32.15	46.47
5	2	9.33	10	73.37	63.14	0.838	\$442.8	\$55.51	6.68	40.19	26.50
6	2	11.20	12	83.24	71.63	0.792	\$511.2	\$77.6	7.63	45.93	29.68
7	2	13.06	14	89.06	76.64	0.726	\$581.2	\$91.2	7.63	45.93	35.50
4	2	7.46	8	66.00	56.80	0.942	\$376.4	\$46.4	5.34	32.15	28.51
4,5	2	8.40	9	68.80	59.20	0.873	\$410.0	\$50.9	6.01	36.17	26.62

Tabla 7.5 Costos y energía generada para cada opción propuesta

Paso 4. Cálculo de los indicadores económicos y selección del número de unidades a instalar.

Una vez obtenido los costos y generaciones para cada opción y aplicando la metodología del análisis beneficio – costo presentado en el capítulo 5 “Determinación del gasto aprovechable”, se calculan los indicadores económicos. Los resultados que se obtuvieron son los siguientes:

P/U (MW)	Unidades	P.I. (MW)	Q _{aprov} (m ³ /s)	VPI (\$ mill)	VPB (\$ mill)	B/C	ARC (años)	TIR (%)	KWh nivelado (\$/KWh)
1	10	10,00	9,33	\$926.18	\$648.47	0.700		6.10%	\$1.760
6	2	12,00	11,20	\$836.05	\$694.04	0.830		9.32%	\$1.420
3	4	12,00	11,20	\$706.90	\$694.94	0.983		11.76%	\$1.186
4	3	12,00	11,20	\$640.68	\$642.65	1.003	46.41	12.04%	\$1.084
5	2	10,00	9,33	\$496.11	\$599.81	1.209	16.87	14.72%	\$0.956
6	2	12,00	11,20	\$572.82	\$681.53	1.190	17.71	14.42%	\$0.968
7	2	14,00	13,06	\$643.50	\$719.04	1.117	21.34	13.49%	\$1.013
4	2	8,00	7,46	\$431.34	\$526.90	1.22	16.31	14.95%	\$0.928
4,5	2	9,00	8,40	\$464.06	\$557.65	1.202	17.03	14.66%	\$0.956

Tabla 7.6 Resultados del análisis beneficio – costo para las potencias propuestas

De los resultados mostrados en la tabla anterior, se concluye que la potencia y el número de unidades óptimo corresponde para dos unidades de 5 MW cada una.

El desarrollo de los cálculos del análisis beneficio - costo se presenta, de manera detallada, en el anexo “G”.

CONCLUSIONES

CAPÍTULO 8

8. CONCLUSIONES

Objetivo de este capítulo: En este capítulo se hace un análisis de los resultados obtenidos; así como un resumen y la utilidad de la metodología expuesta en este documento.

Debido a los cambios climáticos que actualmente se están presentando en el mundo, los gobiernos de varias naciones han implantado medidas para reducir los efectos que producen estos cambios, para ello crearon el protocolo de Kyoto, el cual establece como una medida de reducción de los gases de efecto invernadero, el empleo de energías renovables.

Dentro de las energías renovables se encuentran las centrales hidroeléctricas, las cuales aprovechan la energía potencial del agua. Sin embargo, el principal problema que presenta este tipo de proyectos son los impactos tanto sociales como ambientales que produce su embalse, por ello, este trabajo está enfocado en proyectos hidroeléctricos a hilo de corriente, los cuales, su principal característica es que aprovechan los escurrimientos de los ríos como se van presentando, sin la necesidad de almacenar el agua y las cortinas se construyen principalmente para sobrelevar el nivel del río para conducir el agua hasta la casa de máquinas y posteriormente restituirla nuevamente al río.

En este documento se presentan metodologías que son de ayuda en el diseño de la central hidroeléctrica, los principales puntos que este trabajo trata son los siguientes temas:

- I. Estudio hidrológico
- II. Determinación del gasto aprovechable
- III. Determinación de la potencia instalable y generación media anual
- IV. Optimización del número de unidades, potencia instalable y generación media anual

Esta forma de presentar los temas, corresponde a una propuesta de procedimiento a realizar para obtener los valores hidroenergéticos de un proyecto hidroeléctrico. Las metodologías presentadas en cada uno de los puntos mencionados anteriormente

pueden ser aplicadas para cada uno de los niveles de estudio en la etapa de planeación, de acuerdo al nivel en el que se encuentre el proyecto, será el grado de detalle de la información que se deberá emplear en cada metodología.

Ahora bien, de acuerdo con el desarrollo del ejemplo, donde se aplican los pasos propuestos para un estudio hidroenergético de un proyecto hidroeléctrico a hilo de corriente, se ve que la selección de la frecuencia y por ende, del gasto óptimo, no solo depende de factores hidrológicos, sino de diversos factores, principalmente el económico; en este caso, se obtuvo que la frecuencia óptima corresponde al 60% que representa un gasto de 8.91 m³/s; lo cual demuestra que el tomar la frecuencia con mayor gasto no siempre representa la mejor opción, esto se debe, principalmente a que a mayor gasto menor es su confiabilidad.

Por otro lado, el haber definido la frecuencia óptima, no significa que el gasto correspondiente a esta frecuencia deberá ser el gasto de diseño de las turbinas, para esto, también es necesario realizar un análisis en el cual se realicen diversas combinaciones de potencias y número de unidades para definir el arreglo que mejor rentabilidad presente, en este ejemplo, la opción que mejor resultados presento fue instalar dos unidades de 4 MW cada una, con un gasto de diseño total de 7.46 m³/s; lo cual se observa que es diferente al de la frecuencia del 60%, y con el cual se pueden producir 66.00 GWh al año con un factor de planta promedio de 0.9418.

Además, como se presentó en el desarrollo de este trabajo, un proyecto hidroeléctrico a hilo de corriente no necesariamente debe operar en base (factor de planta cercano a uno), sino también dan la alternativa de diseñar las plantas hidroeléctricas para que operen en punta; al igual que en los proyectos que operan en base se debe definir, primeramente, la frecuencia óptima. Ya que se determinó la frecuencia, se debe de determinar la potencia máxima instalable con la cual el proyecto pueda operar cuando menos, la cuatro horas al día, durante la época de estiaje, garantizando el volumen de agua a aprovechar en una estructura de almacenamiento, como lo son los tanques, y preferentemente, que tengan regulación diaria para evitar que sus dimensiones sean muy grandes.

Para la alternativa del proyecto operando en punta, se determinó que la potencia máxima instalable es de 36 MW, para un gasto de diseño de 33.59 m³/s y para el cual se requiere de un tanque con la capacidad de almacenar 401.55 miles de m³, con lo cual se garantizaría la producción de 106.09 GWh y la central operaría con un factor de planta de 0.336.

Si comparamos los resultados de ambas alternativas, observamos que la alternativa de la central operando en punta genera un 62% más de energía que la alternativa en base, además de que la energía se garantiza durante todo el año, por tal motivo se considera como energía firme, a diferencia de la de base que el excedente de agua que llega a la central se considera como energía secundaria, cuyo valor de venta es mucho menor al de la energía firme. Sin embargo, no hay que olvidar el factor económico, porque aunque la alternativa de operar la central en punta está presentando mayores beneficios que la de base, se debe tomar en cuenta que la potencia que se está instalando es mayor lo cual provoca que las dimensiones del equipo electromecánico y de la obra civil sean mayores y por consiguiente, más costosas, por tal razón, es recomendable obtener los indicadores económicos de ambas alternativas para definir con mayor certidumbre cual alternativa es la más rentable, además de considerar cual de ambas alternativas es la que mejor cumple con la demanda de energía de la zona donde se distribuirá.

Derivado de lo anterior, la metodología presentada en este trabajo puede ser empleada en el desarrollo de estudios de planeación para proyectos hidroeléctricos a hilo de corriente, operando tanto en punta como en base; sin embargo, es recomendable que el ingeniero que esté desarrollando el estudio, tenga bien presente los criterios en los que se basa cada uno de los procedimientos presentados en este documento, a fin de que en el momento de tomar alguna decisión con respecto a las opciones que se estén analizando, esta sea la más viable y se hallan contemplado todos los posibles escenarios en su análisis para tener mayor seguridad en la elección del tipo proyecto a estudiar.

REFERENCIAS

BIBLIOGRAFÍA

- ▶ Engineer Manual 1110-2-1702; Hydropower Plant; Department of the Army U.S. Army Corps of Engineers; Washington, DC; 31 December 1985.
- ▶ Engineer Manual 1110-2-1420; Hydrologic Engineering requirements for Reservoirs; Department of the Army U.S. Army Corps of Engineers; Washington, DC; 31 October 1997.
- ▶ Engineer Regulation 1105-2-100; Planning Guidance Notebook; Department of the Army U.S. Army Corps of Engineers; Washington, DC; 22 April 2005.
- ▶ Fundamentos de Hidrología de Superficie; Francisco J. Aparicio Mijares; LIMUSA; México DF; 1992.
- ▶ Aprovechamiento Hidroeléctricos y de Bombeo; Humberto Gardea Villegas; Editorial Trillas; México DF; 1992.
- ▶ Manuales de Energías Renovables 6, Minicentrales Hidroeléctricas; Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la energía; Madrid, España; 2006.
- ▶ Engineering Monograph No 20, Selecting Hydraulic Reaction Turbines; United States Department of the Interior, Bureau of Reclamation; Washington DC; 1976.

- ▶ Elementos para la Evaluación de Proyectos de Inversión; Héctor Bolívar Villagómez; Universidad Nacional Autónoma de México; 2005.
- ▶ Análisis y evaluación de proyectos de inversión; Raúl Coss Bu; Editorial LIMUSA; México; 1994.
- ▶ Apuntes de la asignatura “Evaluación Económica y Financiamiento de Proyectos”; José Luis Luna Alanís; Maestría en Obras Hidráulicas, Universidad Nacional Autónoma de México, 2010.
- ▶ Apuntes de la asignatura “Hidrología de superficie”; Francisco J. Aparicio Mijares; Maestría en Obras Hidráulicas, Universidad Nacional Autónoma de México, 2010.
- ▶ Lineamientos para la Elaboración y Presentación de los Análisis Costo y Beneficio de los Programas y Proyectos de Inversión; Diario Oficial de la Federación; Secretaría de Hacienda y Crédito Público; México DF; 18 de marzo de 2008.
- ▶ Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico (POISE) 2010 – 2025; Comisión Federal de Electricidad, Subdirección de Programación, Coordinación de Planificación; México DF; 2011.
- ▶ Costos y Parámetros de Referencia para la Formulación de Proyectos de Inversión en el Sector Eléctrico 2011(COPAR); Comisión Federal de Electricidad; Subdirección de Programación; Coordinación de Evaluación.

- ▶ Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático; Naciones Unidas; 1998.

- ▶ Estrategia Nacional de Cambio Climático MÉXICO, síntesis ejecutiva; Comisión Intersecretarial de Cambio Climático; México DF; 2007.

- ▶ El Cambio Climático en América Latina y el Caribe; PNUMA, SEMARNAT; 2006.

- ▶ 1. Emisiones de Gas Efecto Invernadero y Oportunidades de Mitigación; Comisión Intersecretarial de Cambio Climático; México DF; 2006.

- ▶ Hydropower Sustainability Assessment Protocol; International Hydropower Association (IHA); 2010.

- ▶ State and Trends of the Carbon market; Carbon Finance at The World Bank; Washington DC; Mayo 2010.

- ▶ Manual de Obras Civiles; Hidrotecnia; Planeación de sistemas de Aprovechamiento Hidroeléctrico; CFE; IIE.

- ▶ Small Dams; Guidelines for Design, Construction and Monitoring; French Committee On Large Dams; Cemagref editions.

PÁGINAS DE INTERNET

- ▶ http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo_de_Montecarlo
- ▶ <http://www.inversion-es.com/rentabilidad-inversion/indice-de-rentabilidad.html>
- ▶ <http://pymesfuturo.com/vpneto.htm>
- ▶ Colección de tesis digitales UDLAP:
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lcp/castilla_g_g/capitulo_4.html
- ▶ http://es.wikipedia.org/wiki/Tasa_interna_de_retorno
- ▶ http://es.wikipedia.org/wiki/Protocolo_de_Kyoto_sobre_el_cambio_clim%C3%A1tico
- ▶ <http://atoyatl.imta.mx/webpatzcuaro/bandas/contenido-bandas.pdf>
- ▶ <http://www.eumed.net/libros/2007a/239/6a.htm>
- ▶ <http://www.ucv.cl/web/estadistica/percentil.htm>
- ▶ <http://www.eumed.net/libros/2007a/239/6a.htm>
- ▶ http://www.vitutor.net/2/11/cuartiles_percentiles.html
- ▶ <http://www.ciepac.org/boletines/chiapasaldia.php?id=279>
- ▶ <http://ing.unne.edu.ar/pub/hidr.pdf>

▶ <http://www.retscreen.net/es/home.php>

REGISTROS DIARIOS EN LA ESTACIÓN (1960 – 2006)

ANEXO A

AÑO 1960													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1								19.200	19.091	85.597	22.249	37.364	59.044
2								18.312	18.604	63.874	22.249	34.750	48.362
3								19.500	21.652	83.056	20.427	32.999	43.015
4								21.134	24.428	151.618	18.538	31.065	39.481
5								22.706	19.605	140.756	19.125	29.293	37.214
6								20.839	21.921	80.690	21.427	28.562	34.065
7								23.519	19.077	74.253	22.124	30.268	31.399
8								19.461	17.552	76.576	21.062	30.634	29.749
9								17.937	17.447	118.465	20.999	29.048	28.700
10								17.937	16.399	73.088	20.999	27.586	27.850
11								17.500	16.572	129.746	22.062	27.057	26.849
12								17.000	15.692	141.917	26.447	26.447	26.849
13								16.500	15.331	101.239	23.125	25.798	27.250
14								17.216	16.331	72.090	22.000	25.149	26.798
15								16.687	20.556	56.614	20.609	24.509	26.500
16								15.875	21.609	46.893	23.085	24.057	25.999
17								19.918	23.490	40.440	31.673	23.822	25.518
18								49.957	27.182	36.685	23.446	23.177	25.181
19								125.802	23.970	34.249	28.346	23.500	24.508
20								121.181	22.394	32.125	306.056	23.148	24.219
21								88.476	20.878	32.685	175.680	23.971	24.123
22								60.510	19.533	33.375	143.595	26.793	23.690
23								42.291	18.984	31.000	101.905	432.068	23.690
24								33.500	20.375	28.375	70.387	203.935	23.399
25								28.113	18.452	26.500	52.755	88.130	22.918
26								27.090	16.845	27.749	44.239	59.670	22.918
27								40.306	19.158	25.128	38.959	47.529	22.918
28								31.235	19.495	23.714	34.000	40.306	22.629
29								25.662	19.798	23.128	31.375	43.691	22.149
30								21.355	19.306	22.307	28.075	69.195	22.125
31								20.668	26.043		36.583		21.836

AÑO 1961													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		21.399	20.971	16.100	11.550	9.579	9.310	104.619	115.445	39.916	61.480	35.604	33.880
2		21.399	20.927	16.100	11.358	9.579	9.310	247.966	90.951	40.704	56.661	34.060	33.279
3		21.399	28.629	16.100	11.600	9.579	9.310	108.277	111.371	40.982	79.545	33.758	32.700
4		22.163	31.158	16.067	11.600	9.579	9.310	96.443	91.639	80.364	80.875	33.355	31.700
5		24.019	28.839	15.574	11.600	9.579	9.310	154.817	72.791	67.626	66.416	35.410	31.349
6		24.349	26.393	15.081	11.550	9.579	9.310	285.934	67.061	52.086	57.500	110.672	30.599
7		24.349	25.402	15.050	10.877	9.562	9.310	141.385	61.250	45.368	52.510	175.917	29.850
8		24.349	23.942	15.050	10.829	9.326	9.310	168.983	54.718	45.067	47.298	170.023	29.749
9		24.394	22.517	15.050	10.829	10.615	9.468	122.219	57.980	69.467	44.597	123.722	29.004
10		25.532	21.649	15.050	10.829	12.249	10.468	96.525	57.016	50.855	43.548	96.561	28.269
11		25.865	20.868	15.050	10.829	12.129	16.480	80.351	50.631	43.848	41.798	78.422	27.538
12		25.340	20.399	15.050	10.829	11.307	30.259	72.940	49.442	41.000	42.449	69.000	26.787
13		24.349	20.173	14.721	10.829	10.797	43.453	79.952	67.226	41.435	39.150	62.625	26.504
14		23.644	19.798	14.459	10.829	10.427	277.397	144.898	67.623	43.346	71.304	58.375	26.260
15		23.317	19.423	14.000	10.829	10.187	558.029	121.666	56.416	272.198	241.849	55.692	26.086
16		22.336	19.162	14.000	10.783	10.427	397.485	90.172	48.788	142.706	163.837	53.993	26.080
17		21.442	18.412	13.812	10.144	9.980	245.229	81.927	47.306	191.506	108.460	57.435	25.806
18		21.399	17.878	13.887	10.098	9.603	294.953	66.291	44.772	370.114	84.445	53.256	25.668
19		21.399	17.421	18.591	10.098	9.478	198.060	58.035	43.276	205.792	70.547	50.556	26.808
20		21.485	17.399	14.100	10.098	9.310	435.114	50.875	46.281	122.041	60.375	49.541	27.447
21		23.365	17.399	13.531	10.098	9.310	186.960	49.086	405.545	89.867	55.450	48.756	26.807
22		26.903	17.399	13.500	10.098	9.240	116.949	47.740	212.988	74.860	52.347	47.685	25.850
23		28.471	17.399	13.500	10.067	9.136	84.849	54.675	111.949	72.514	49.749	44.817	25.303
24		27.451	17.399	13.500	9.629	9.372	70.036	52.501	84.532	69.387	47.597	42.454	24.635
25		26.585	17.399	13.500	9.598	10.223	63.222	48.604	68.708	73.963	45.548	41.162	23.969
26		24.865	17.363	13.500	9.581	9.567	55.265	50.064	60.500	106.913	44.699	39.980	23.923
27		23.599	16.663	13.500	9.579	9.562	51.001	57.384	53.838	90.699	44.048	38.237	23.879
28		22.802	16.134	13.437	9.579	9.728	47.531	96.876	50.334	78.938	42.347	36.431	23.211
29		22.101		12.249	9.579	9.973	56.344	70.255	46.182	83.164	41.200	35.625	22.543
30		21.442		11.850	9.579	9.810	58.838	68.889	43.276	70.588	39.847	34.374	22.500
31		21.399		11.600		9.326		134.743	41.169		38.348		22.500

AÑO 1962													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		21.695	16.600	14.677	12.699	16.322	11.430	36.900	15.071	17.692	59.106	30.904	79.039
2		20.375	16.600	14.677	12.915	21.706	11.223	39.685	14.865	16.380	54.315	27.788	60.173
3		20.298	16.600	14.677	13.639	17.912	11.322	46.034	13.995	19.303	79.871	25.115	49.375
4		20.298	16.572	14.971	13.610	17.912	11.516	96.914	13.959	22.551	67.954	24.341	42.912
5		20.240	16.206	16.000	13.170	16.600	11.485	77.835	13.923	23.942	60.337	23.312	36.275
6		19.355	16.177	16.735	12.788	15.600	11.031	50.890	13.596	25.475	51.928	22.937	33.683
7		18.552	16.154	16.735	14.014	15.514	10.999	52.383	13.742	21.734	46.510	25.000	31.639
8		18.500	15.822	15.954	13.701	15.086	10.999	53.941	15.750	24.821	42.612	161.859	30.264
9		18.500	15.798	15.245	13.610	14.658	10.999	46.108	14.721	34.191	40.700	49.506	27.788
10		18.500	15.798	15.158	13.170	14.598	10.999	37.624	13.560	31.019	48.902	35.057	26.245
11		18.500	15.798	14.571	12.728	13.980	10.975	32.035	13.415	45.721	39.518	30.014	24.971
12		18.500	15.778	14.487	14.843	13.639	10.634	28.493	13.887	100.717	35.921	26.591	24.504
13		18.500	15.490	13.891	26.312	13.639	10.610	26.312	15.456	63.467	31.820	24.999	23.841
14		18.500	15.470	13.891	25.375	13.639	10.610	24.518	17.062	41.603	30.562	23.966	23.355
15		18.500	15.470	14.487	22.260	13.639	10.610	23.600	20.034	56.241	29.960	22.326	22.950
16		18.464	15.470	14.571	30.418	13.610	10.610	23.423	16.356	43.826	28.321	21.774	22.908
17		17.965	15.451	15.158	54.884	13.199	10.634	25.697	20.119	59.663	28.216	20.985	22.298
18		17.899	15.187	15.199	40.797	13.139	12.334	23.379	15.093	50.289	28.321	20.235	21.649
19		17.489	15.168	15.199	30.075	12.728	14.692	21.793	14.322	77.065	26.774	20.162	20.884
20		17.460	15.168	15.158	25.037	12.699	16.686	20.825	13.959	79.664	25.176	19.225	20.432
21		17.460	15.168	14.528	22.037	12.699	14.497	19.885	13.959	318.077	23.629	18.437	19.932
22		17.460	15.168	13.855	20.461	12.673	13.168	18.912	14.031	375.795	23.163	18.325	20.105
23		17.460	15.153	13.274	19.937	12.302	13.947	18.465	15.196	422.439	21.302	19.635	19.899
24		17.460	14.903	12.735	20.760	12.276	22.321	17.764	22.346	251.649	21.514	19.873	19.349
25		17.431	14.692	12.699	21.812	12.250	47.307	17.663	22.730	340.011	21.412	82.505	19.143
26		17.057	14.677	12.699	19.336	11.879	65.072	20.157	16.360	158.212	24.298	71.280	18.832
27		17.231	14.677	12.699	17.010	11.853	104.112	17.558	17.937	108.501	26.154	43.778	19.279
28		16.625	14.677	12.699	16.008	11.853	66.989	15.874	20.134	93.231	29.038	34.115	18.832
29		16.600		12.699	15.115	11.826	52.919	16.538	17.615	87.952	25.950	236.724	18.798
30		16.600		12.699	14.629	11.694	38.405	16.259	16.058	69.760	41.660	146.493	18.475
31		16.600		12.699		11.456		16.187	20.706		38.403		18.605

AÑO 1963													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		18.308	13.706	13.302	9.278	6.556	6.503	59.429	63.125	21.720	50.743	48.008	18.500
2		18.274	13.699	12.502	9.278	6.955	6.473	294.612	51.990	20.274	44.779	61.057	18.115
3		18.413	14.887	12.379	9.278	6.955	6.109	386.497	44.921	26.135	41.881	59.938	17.697
4		18.202	15.559	11.838	9.211	6.711	6.081	199.706	40.682	24.399	39.423	50.890	17.697
5		17.749	14.951	11.992	8.266	8.012	6.081	81.117	37.834	29.600	36.625	44.093	18.135
6		17.995	14.387	11.802	8.199	25.923	6.081	53.963	35.565	25.600	35.500	39.746	18.399
7		17.714	14.309	11.254	8.199	37.106	5.925	41.836	34.635	26.200	34.738	37.135	17.961
8		18.205	13.740	11.220	8.125	32.133	5.664	36.666	34.222	27.500	64.608	34.853	17.697
9		18.240	13.699	11.220	7.074	35.067	5.639	35.711	32.779	25.399	45.019	32.355	17.697
10		18.202	13.661	11.185	7.000	22.312	5.276	34.586	32.575	23.000	38.904	29.965	17.654
11		17.503	13.137	10.882	6.938	17.635	5.247	37.808	33.501	21.624	36.009	28.010	17.043
12		17.114	13.098	10.713	6.460	14.899	5.858	42.771	55.026	20.798	34.086	26.264	16.999
13		16.903	13.098	10.677	7.000	17.485	10.007	74.730	70.181	20.125	31.909	24.999	16.999
14		16.548	13.098	10.713	7.000	14.432	9.149	50.650	55.538	19.899	30.053	24.253	16.999
15		16.351	13.098	11.185	7.449	11.829	8.699	40.067	45.329	19.825	29.142	23.548	16.999
16		15.992	13.098	11.185	8.125	11.199	8.250	34.362	37.404	19.000	27.773	22.849	16.999
17		15.531	13.098	10.713	7.074	10.639	8.144	33.685	32.803	18.700	27.441	22.149	16.999
18		15.500	13.098	10.639	7.000	10.079	10.781	60.593	30.610	17.798	26.331	21.447	17.086
19		15.500	13.060	10.079	7.000	9.519	14.322	79.045	29.149	17.575	25.618	20.793	18.355
20		15.468	12.516	10.079	7.000	8.959	25.408	48.231	29.028	17.875	24.697	20.466	19.493
21		15.031	12.480	11.531	7.000	8.434	18.812	47.810	29.190	18.100	24.043	19.951	19.754
22		15.000	12.480	11.838	7.000	8.399	12.793	57.769	27.118	22.604	23.754	19.296	19.143
23		15.000	12.480	11.762	7.000	8.365	11.153	120.204	25.259	41.939	23.105	19.716	19.187
24		15.000	12.439	11.221	7.000	7.848	14.521	184.510	23.984	35.810	22.456	19.951	20.368
25		15.000	11.889	10.713	7.000	7.334	17.841	143.108	25.394	289.295	22.009	19.341	19.798
26		15.000	11.848	10.439	7.000	7.300	22.898	94.206	26.062	420.656	22.909	19.484	18.836
27		15.000	11.848	10.038	6.938	7.300	20.596	142.877	28.254	165.975	34.005	18.966	17.700
28		14.968	11.927	9.992	6.098	7.300	18.341	182.073	26.427	103.090	37.134	18.264	16.912
29		14.500		9.326	6.038	7.264	33.432	120.152	24.125	75.248	47.009	18.451	16.431
30		14.050		9.278	6.038	6.782	65.500	97.833	22.687	59.671	67.777	18.500	16.341
31		14.019		9.278		6.747		78.496	24.072		57.612		17.043

AÑO 1964													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		16.897	13.978	11.300	11.764	9.500	17.173	32.816	11.641	12.336	67.106	14.927	334.619
2		16.600	14.370	11.300	12.014	9.500	17.067	28.940	12.060	12.321	53.761	14.899	117.396
3		16.211	14.427	11.281	11.500	9.401	15.521	23.123	14.531	17.322	68.317	14.899	70.005
4		16.522	14.793	11.016	10.975	9.399	14.850	19.749	17.500	13.862	53.750	14.730	51.067
5		16.600	14.259	10.999	10.482	9.367	14.079	19.514	16.635	13.326	105.577	14.420	41.376
6		16.445	13.949	10.983	10.271	8.918	13.060	24.219	14.574	22.070	142.042	14.028	35.159
7		17.168	13.918	10.843	9.795	8.887	11.375	27.724	13.641	22.744	82.643	14.000	32.534
8		17.250	13.480	10.843	9.795	8.887	11.064	23.830	13.427	32.450	58.057	13.853	30.196
9		17.250	13.449	10.750	9.559	8.887	10.584	19.562	19.965	29.586	47.586	13.353	27.700
10		17.706	13.449	10.665	9.766	8.567	10.343	17.620	12.661	27.037	38.125	13.333	26.018
11		18.628	13.406	10.543	9.677	8.406	10.514	16.533	11.370	19.048	33.181	13.333	24.379
12		19.457	12.793	10.653	9.528	8.918	12.790	15.170	10.822	17.625	30.308	13.333	22.937
13		17.998	12.750	10.612	9.473	15.269	12.266	14.259	10.285	17.000	27.355	16.995	21.798
14		17.663	12.709	10.625	19.860	14.213	12.583	13.547	9.519	19.048	25.085	17.749	21.230
15		17.250	12.192	10.826	184.979	12.569	12.750	13.732	9.060	19.048	22.980	15.906	21.100
16		17.207	12.331	12.447	41.856	10.838	14.850	13.550	9.028	17.029	21.537	16.394	20.091
17		16.639	12.516	14.168	24.154	9.475	16.466	12.480	12.194	16.543	19.743	18.173	19.004
18		16.211	12.615	12.524	18.277	9.367	19.923	11.480	11.307	19.229	18.750	15.107	19.279
19		15.944	11.706	11.528	15.776	8.918	15.605	13.939	9.427	17.272	19.697	14.036	20.312
20		15.449	11.649	11.168	14.336	8.951	19.125	21.528	9.028	14.665	27.753	14.000	19.480
21		15.201	11.649	10.781	13.495	10.134	23.403	17.259	9.769	15.144	27.937	14.625	18.725
22		14.850	11.649	10.750	12.600	11.014	18.498	15.595	17.600	15.343	23.985	17.484	17.788
23		14.850	11.930	10.750	12.050	10.524	16.214	14.052	19.024	16.779	21.187	27.457	17.710
24		14.709	12.100	10.735	12.937	15.153	16.647	13.199	15.312	16.216	19.700	29.308	16.927
25		14.793	12.071	10.535	13.228	15.596	19.046	12.699	12.079	19.499	18.750	25.692	16.460
26		14.427	11.677	10.398	11.845	23.711	21.091	12.043	10.564	26.274	17.677	22.817	15.677
27		14.399	11.649	10.389	10.810	20.076	33.035	11.512	10.285	21.899	16.927	20.480	15.209
28		14.370	11.627	10.379	10.271	17.349	36.401	11.262	9.550	42.082	16.464	18.725	14.663
29		14.230	11.321	10.564	9.677	15.228	37.199	12.973	9.641	326.729	15.607	17.561	14.625
30		13.978		10.750	9.500	13.850	33.509	15.983	9.213	112.713	15.535	210.604	14.584
31		13.949		10.906		13.350		15.396	10.156		15.035		14.038

AÑO 1965													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		15.341	12.112	10.098	11.180	14.721	7.134	34.152	49.194	65.737	108.664	32.212	16.836
2		14.742	12.067	9.218	12.038	13.107	6.830	31.144	44.550	79.150	102.635	30.821	16.000
3		15.350	11.911	9.199	9.961	12.391	6.621	27.043	44.258	63.490	73.902	31.903	16.298
4		22.509	11.629	9.199	9.242	12.860	6.574	23.750	63.471	53.226	58.000	28.003	17.292
5		20.567	11.600	9.134	8.875	11.456	6.574	24.250	55.000	46.451	49.810	37.077	16.466
6		17.932	11.911	8.213	8.519	12.007	7.555	51.855	96.409	43.838	56.868	51.198	15.956
7		16.615	12.067	8.149	8.872	11.189	6.968	60.824	105.112	43.730	51.958	57.977	15.302
8		15.853	11.629	8.149	8.875	9.603	6.574	82.376	93.639	57.309	40.798	57.978	14.730
9		15.137	11.567	8.149	8.401	9.235	6.574	47.846	79.507	45.204	36.400	47.159	15.259
10		14.699	11.129	8.112	7.997	9.000	6.235	34.441	132.252	38.882	33.700	39.679	15.300
11		14.699	11.100	7.586	7.758	8.814	6.098	34.336	215.703	34.346	31.649	35.221	15.259
12		14.656	11.100	7.521	8.362	8.185	6.098	34.785	469.568	34.854	30.447	32.887	14.689
13		14.000	11.100	7.156	9.617	8.002	5.917	31.120	189.948	39.375	33.950	31.490	14.649
14		13.343	11.100	7.127	8.622	7.739	5.848	27.144	137.104	32.987	30.048	30.566	14.730
15		13.298	11.100	7.127	8.581	7.621	5.680	28.052	116.161	30.200	27.649	29.027	15.487
16		16.350	11.100	7.110	22.696	8.199	6.741	30.836	93.635	27.854	25.355	27.272	14.649
17		24.907	11.100	6.973	24.017	8.790	8.297	23.345	119.146	26.220	23.466	25.918	14.478
18		21.461	11.100	7.337	16.879	10.076	11.016	21.576	109.106	24.351	22.154	24.418	14.134
19		19.134	11.100	7.276	15.502	10.716	12.819	18.518	117.134	25.312	22.154	23.197	13.754
20		17.855	11.067	7.127	12.305	9.918	25.461	16.975	97.005	23.392	213.140	22.238	13.550
21		16.841	10.629	7.287	10.836	9.026	53.255	15.874	77.072	22.798	442.047	21.716	13.550
22		16.168	10.942	7.961	9.867	8.894	47.278	19.620	62.326	21.529	227.229	20.854	13.514
23		16.077	11.536	8.112	8.937	8.211	29.389	17.663	55.249	22.216	108.094	20.076	13.033
24		15.401	11.129	7.561	8.612	8.264	29.096	15.737	48.185	22.206	75.320	19.043	12.999
25		14.742	10.879	7.156	8.163	8.132	32.029	14.391	43.553	67.951	60.000	18.961	12.968
26		14.612	10.129	7.156	8.139	7.608	25.139	16.975	41.161	43.015	50.560	18.190	12.531
27		13.387	10.098	7.711	8.187	7.318	20.422	34.905	47.948	41.506	44.510	17.764	12.531
28		13.298	10.098	7.586	8.913	7.545	29.610	27.028	45.500	53.246	39.848	17.726	12.968
29		13.262		7.550	10.800	7.318	52.112	27.028	47.596	47.700	37.150	17.187	12.968
30		13.112		7.782	14.769	7.162	43.185	29.457	111.911	55.057	35.150	17.149	12.531
31		12.737		13.173		6.900		54.151	92.248		33.457		12.500

AÑO 1966													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		12.500	11.807	13.673	12.117	15.096	10.521	77.916	32.634	32.451	42.855	53.941	21.264
2		12.500	11.531	12.559	11.471	64.989	10.050	61.458	29.149	30.466	41.112	50.910	21.158
3		12.500	11.278	12.125	11.310	122.347	9.627	51.001	25.442	29.014	39.272	48.107	20.590
4		12.237	11.670	11.670	11.632	46.815	9.571	58.246	23.104	27.654	38.223	45.440	20.509
5		11.800	11.725	10.855	12.471	30.687	9.177	61.117	23.225	26.187	71.858	42.679	19.940
6		11.800	12.071	10.798	12.622	23.870	9.149	59.011	26.711	24.885	78.793	40.086	19.850
7		11.843	11.697	10.939	11.632	20.576	9.120	48.411	25.298	25.654	74.451	37.680	19.181
8		12.456	11.278	11.081	11.115	22.653	8.980	46.452	22.668	61.107	55.902	35.240	19.085
9		12.237	11.081	11.137	10.632	21.677	8.728	41.103	23.077	188.943	46.404	33.618	18.413
10		11.800	10.798	11.697	10.449	16.375	8.699	35.490	34.865	83.257	42.204	32.739	18.797
11		11.973	10.798	12.242	10.050	15.187	8.699	32.692	34.124	66.873	42.510	31.364	18.365
12		11.754	10.687	13.220	9.774	14.781	9.019	31.365	29.498	57.115	41.022	30.485	17.647
13		11.141	10.499	12.435	9.425	13.812	15.201	40.817	27.394	48.817	43.461	30.091	17.600
14		11.100	10.499	11.725	9.500	13.000	20.450	41.449	29.937	42.095	49.765	29.302	17.600
15		11.100	10.480	11.389	46.161	12.379	20.659	37.522	45.798	35.825	69.527	29.067	17.129
16		11.100	10.218	10.809	42.865	12.074	14.115	34.243	55.142	33.810	106.913	28.600	16.894
17		11.100	10.199	10.516	29.701	11.699	11.920	39.519	41.281	31.966	76.922	27.144	17.269
18		11.100	10.199	10.480	21.907	11.300	13.139	35.766	32.281	33.086	62.375	26.537	16.802
19		11.100	10.199	10.218	17.635	10.923	18.671	32.107	27.129	37.560	371.361	30.880	16.144
20		11.100	10.199	10.177	15.276	33.778	37.906	49.761	31.062	121.143	221.788	33.125	16.100
21		10.896	10.274	9.894	15.314	21.427	120.070	48.518	28.724	289.120	145.210	31.528	16.100
22		10.814	14.199	9.874	30.475	14.375	160.234	40.027	27.057	225.761	102.217	29.115	16.056
23		10.490	32.079	9.915	17.250	12.387	139.814	39.299	29.221	141.779	79.215	27.802	15.487
24		11.059	27.601	10.461	14.660	11.574	139.154	37.634	41.387	99.438	66.998	26.133	15.793
25		11.187	21.489	10.668	13.507	11.173	155.810	36.644	58.596	81.876	116.967	24.927	15.399
26		12.411	18.154	10.500	12.963	11.048	348.540	37.210	90.561	67.186	168.399	24.219	15.399
27		12.689	16.220	10.197	13.105	11.250	412.593	35.238	69.960	58.798	112.342	23.509	15.355
28		13.031	14.600	9.975	12.487	10.923	260.040	32.228	55.471	52.810	84.460	22.807	14.742
29		12.860		9.915	12.766	10.874	194.470	36.872	46.277	48.461	71.130	22.224	14.699
30		12.254		10.312	11.504	10.500	113.878	33.314	45.548	44.900	63.285	21.683	14.699
31		11.800		10.836		10.524		29.889	35.925		58.035		14.699

AÑO 1967													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		14.699	13.629	13.774	12.379	9.937	9.588	14.665	8.699	143.916	145.929	38.489	26.485
2		14.699	13.379	15.262	12.100	16.158	10.151	21.130	8.694	108.570	114.385	37.414	26.716
3		14.665	13.882	14.812	12.100	15.956	12.269	25.129	9.100	78.976	97.681	36.058	40.021
4		14.197	13.161	14.187	12.071	15.600	20.221	18.624	11.112	87.978	272.165	35.097	34.290
5		14.129	13.100	13.788	11.509	12.254	15.697	17.086	10.119	118.101	300.120	34.006	31.480
6		13.663	12.689	13.062	11.173	10.653	13.343	15.720	9.100	259.591	219.502	33.397	29.043
7		13.629	12.660	12.850	10.774	10.653	11.850	14.399	8.899	212.667	149.930	32.435	27.517
8		13.629	12.660	12.521	10.375	10.367	11.040	13.855	8.899	154.069	119.981	33.116	26.283
9		13.730	12.660	12.156	10.350	9.930	10.560	14.151	8.899	202.082	105.047	34.881	25.754
10		15.350	12.660	12.353	10.456	9.684	10.079	13.137	8.899	169.279	91.313	35.056	24.879
11		17.129	12.629	12.100	10.350	8.978	9.720	12.512	8.899	111.496	82.456	33.654	24.355
12		22.248	12.199	12.100	10.209	8.949	11.911	11.706	9.468	84.833	75.681	78.592	23.546
13		20.956	11.764	11.930	9.973	8.781	11.343	11.732	23.879	72.570	70.750	102.748	23.019
14		17.643	11.735	11.480	9.834	8.499	10.350	12.574	21.629	59.351	65.748	115.856	22.750
15		16.615	11.735	11.199	9.600	30.297	9.660	13.326	15.283	52.143	62.112	74.018	22.091
16		20.884	11.735	11.199	9.600	38.931	9.750	13.012	13.240	48.876	108.304	57.442	21.678
17		19.043	11.735	11.199	9.646	21.500	14.850	11.449	12.399	82.250	179.438	49.560	21.678
18		17.250	11.735	11.199	11.273	16.392	24.072	11.095	14.987	96.431	110.023	44.576	21.432
19		16.412	11.560	11.199	16.692	14.391	19.042	10.764	12.696	69.092	85.065	41.125	20.976
20		16.000	11.444	11.199	11.783	13.074	15.168	10.379	11.012	55.704	74.085	38.583	20.399
21		15.754	13.247	12.211	10.350	12.543	13.343	10.545	11.326	47.750	67.311	36.747	20.481
22		15.309	12.228	23.129	10.185	13.516	12.781	11.600	13.177	88.719	62.480	35.362	22.255
23		14.740	12.024	17.596	9.598	16.961	16.928	11.423	27.562	153.291	58.500	34.135	22.917
24		14.665	11.735	16.980	9.204	15.778	24.988	11.204	29.427	696.343	54.900	32.855	22.091
25		14.197	11.908	21.464	8.894	13.730	26.706	10.653	29.673	676.522	51.862	32.025	21.061
26		14.163	12.199	18.590	8.875	11.992	19.032	10.324	31.673	421.781	49.162	30.379	20.772
27		14.197	12.199	16.408	9.298	11.721	19.533	9.884	234.359	541.919	46.575	29.499	20.317
28		14.665	12.487	15.002	9.250	11.749	15.911	9.500	697.066	588.347	45.249	28.999	19.701
29		14.499		14.031	9.574	11.608	14.975	9.500	377.771	361.112	42.914	28.499	19.135
30		14.129		13.365	9.600	11.271	14.487	9.149	261.545	211.429	41.458	28.029	19.099
31		13.663		12.850		10.567		8.750	175.018		40.310		19.099

AÑO 1968													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		18.970	15.338	14.778	11.177	38.105	14.262	523.800	46.932	33.846	199.368	42.733	20.599
2		18.839	18.220	15.180	11.137	26.894	14.384	413.888	39.173	35.057	110.422	40.460	20.370
3		18.802	19.707	15.139	10.540	23.658	14.173	167.948	48.028	36.923	85.650	38.625	19.961
4		18.296	18.658	23.408	10.499	20.399	13.165	126.824	51.305	31.725	72.672	39.290	19.932
5		18.259	17.897	25.456	10.499	20.677	13.252	96.849	46.289	30.817	64.510	35.864	19.932
6		18.331	19.565	22.738	10.499	18.538	17.735	86.375	42.500	149.087	58.212	34.077	19.903
7		19.710	20.615	20.580	10.499	17.375	14.391	72.648	46.673	862.230	54.477	33.586	22.596
8		19.961	19.019	19.201	10.540	16.350	12.807	57.288	55.375	257.509	54.127	41.756	74.344
9		19.418	18.115	18.042	15.665	26.663	12.665	49.578	50.528	137.002	52.682	36.957	49.034
10		18.875	17.969	17.096	19.346	25.384	11.841	43.097	41.310	114.333	65.003	34.295	35.116
11		18.802	17.134	16.220	24.081	87.590	11.649	38.358	35.861	374.057	79.643	31.245	32.865
12		18.548	17.057	15.379	25.821	32.382	12.199	35.240	32.707	378.200	85.599	28.888	34.355
13		20.072	16.500	15.180	23.139	22.624	12.144	38.057	30.052	192.581	76.139	27.620	30.774
14		21.447	16.259	15.139	20.432	19.499	11.814	35.778	27.772	132.221	65.960	26.942	28.740
15		20.398	16.019	14.540	18.259	17.873	11.375	49.959	27.695	103.436	121.175	25.798	29.181
16		19.961	15.819	13.939	16.855	16.182	11.237	45.756	35.565	103.483	106.724	24.904	27.668
17		19.418	15.620	13.644	15.778	15.091	11.153	36.798	32.577	115.112	80.625	24.466	26.548
18		18.875	16.615	13.218	14.336	47.598	12.290	36.920	28.433	321.602	78.619	24.229	24.706
19		18.802	17.825	12.963	13.389	67.530	60.246	33.439	25.399	175.859	73.668	23.831	23.634
20		18.296	17.678	12.625	15.019	73.550	379.203	31.759	24.614	109.331	83.755	23.793	22.599
21		18.042	16.894	13.516	16.139	73.186	122.492	32.419	33.087	88.686	224.270	23.239	21.798
22		17.678	16.460	12.836	15.899	45.970	76.733	29.000	63.125	76.436	109.608	23.200	21.466
23		17.643	16.219	13.177	14.620	33.935	50.048	26.921	46.412	171.670	170.393	22.787	21.264
24		17.134	15.819	12.581	14.660	28.489	45.053	24.697	38.461	134.100	90.737	22.037	20.731
25		17.100	15.778	12.540	15.300	28.489	49.316	23.735	34.800	97.744	87.489	21.798	20.399
26		17.057	15.220	12.283	13.918	22.211	51.962	22.798	30.831	98.670	83.431	21.264	20.106
27		16.500	14.939	11.858	13.387	20.120	57.115	23.711	28.065	107.320	71.407	20.932	19.758
28		16.460	14.540	11.858	15.682	18.635	47.776	24.879	31.177	86.797	62.612	20.599	19.437
29		16.219	14.540	11.858	22.484	17.244	47.880	27.503	44.414	73.869	55.560	20.432	19.028
30		15.778		11.817	40.723	16.149	82.050	31.937	42.223	79.911	49.150	20.633	19.000
31		15.220		11.221		15.124		29.600	36.067		45.490		19.057

AÑO 1969													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		19.489	15.338	15.266	12.286	10.745	7.043	19.384	12.624	835.119	133.618	81.987	45.085
2		19.803	15.047	15.266	11.435	9.995	7.971	27.096	12.446	792.611	115.121	74.550	43.929
3		19.350	15.120	15.266	10.995	9.507	7.840	65.592	13.696	473.761	104.472	68.248	42.554
4		20.407	17.686	15.266	10.747	9.473	7.867	141.042	13.160	286.568	100.581	63.901	41.616
5		24.797	18.965	15.266	10.747	9.473	8.310	71.626	14.232	216.591	96.273	61.025	39.490
6		25.500	17.633	15.047	16.455	9.278	8.574	45.095	13.696	623.841	89.981	57.661	37.829
7		23.889	16.832	14.463	72.244	8.915	8.132	54.662	17.892	1 692.483	85.650	55.173	36.376
8		22.317	16.214	14.060	29.581	8.502	7.840	68.931	19.408	1 050.336	113.570	52.541	34.515
9		21.245	15.629	13.317	20.086	10.504	7.840	107.664	25.389	764.794	177.228	50.988	33.440
10		20.221	15.266	13.240	16.807	10.334	7.840	81.137	21.822	521.491	131.988	49.482	32.250
11		19.803	15.047	13.201	15.060	10.196	7.840	55.798	21.267	461.810	118.960	47.835	31.918
12		19.312	14.682	13.004	14.093	11.507	7.544	42.306	20.124	466.200	109.438	46.897	32.490
13		19.067	14.646	12.850	13.331	11.946	7.367	44.250	18.158	477.227	192.067	45.469	34.414
14		18.683	14.136	12.810	12.535	12.242	7.340	49.230	16.375	312.136	216.497	44.315	34.414
15		18.158	14.060	12.264	12.480	11.682	6.929	52.288	20.033	248.694	150.381	43.653	32.490
16		18.053	13.552	12.185	12.286	10.875	6.900	41.897	21.974	207.367	122.420	42.501	31.397
17		18.822	14.096	11.872	11.627	10.475	7.074	34.038	31.350	179.894	109.027	41.151	30.399
18		18.440	15.011	12.576	11.406	10.379	7.544	30.216	30.870	161.801	100.746	40.009	29.211
19		20.644	15.485	12.225	10.747	9.507	7.840	26.178	21.076	152.096	93.789	43.713	28.831
20		19.104	15.447	11.639	10.720	9.442	7.840	23.038	22.192	149.822	88.340	43.874	28.167
21		18.475	14.682	11.600	10.829	8.947	7.867	21.567	164.956	136.210	83.099	41.201	28.072
22		17.634	14.172	11.600	10.720	8.434	10.182	20.308	421.066	141.645	79.050	39.490	27.120
23		17.379	15.011	11.600	10.720	8.399	17.921	20.110	351.158	121.579	75.900	38.088	26.162
24		16.870	15.084	11.355	10.720	8.399	15.480	22.591	217.983	136.627	73.650	36.949	25.855
25		16.942	15.047	10.706	10.552	8.137	13.975	23.928	197.752	143.761	70.199	36.015	25.197
26		16.432	15.665	10.338	10.112	7.699	13.413	22.461	119.630	131.591	67.500	37.569	24.500
27		16.394	16.432	10.908	9.949	7.437	16.658	22.601	99.340	144.207	65.400	40.115	23.841
28		15.665	15.850	10.949	10.884	7.000	14.358	18.254	95.688	143.893	77.713	49.098	23.754
29		15.266		10.949	12.451	7.086	19.225	17.326	97.532	229.859	79.050	49.153	23.143
30		15.266		10.990	11.627	7.610	16.543	16.476	173.457	167.064	70.498	46.130	22.836
31		15.629		11.999		7.000		15.675	489.218		101.302		22.399

AÑO 1970													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		23.200	16.687	19.202	12.596	10.122	15.240	118.771	41.747	206.220	190.313	42.472	23.360
2		23.200	16.183	18.485	12.338	10.658	75.581	101.114	37.736	155.359	148.082	40.951	22.836
3		22.817	16.149	18.052	12.338	10.699	29.182	76.222	34.247	149.944	123.599	39.557	22.596
4		22.586	16.149	17.335	12.338	10.699	21.451	63.515	34.035	119.331	106.824	38.516	22.260
5		22.202	16.149	17.082	12.338	10.699	17.946	58.432	61.310	97.675	96.599	37.750	22.226
6		21.975	16.149	16.687	12.338	10.677	15.617	49.569	217.636	106.916	88.039	37.150	21.758
7		21.975	16.149	16.183	12.338	10.389	14.295	44.251	181.448	96.889	82.204	36.098	21.725
8		21.975	16.221	16.114	12.338	10.370	14.273	40.435	160.694	80.262	77.090	34.952	21.725
9		21.936	18.851	15.610	12.338	10.370	59.232	37.607	94.318	68.378	75.411	34.269	21.523
10		21.399	24.162	15.574	12.338	10.163	51.893	65.103	88.719	58.390	71.411	33.635	21.187
11		21.322	22.211	15.358	12.338	10.038	30.461	65.572	77.617	63.515	67.210	32.752	21.187
12		20.788	19.634	14.887	12.338	10.038	23.005	44.161	70.001	56.335	65.300	31.979	20.985
13		20.714	18.485	15.035	12.185	10.038	21.114	39.663	62.775	73.634	63.612	30.945	20.649
14		20.210	18.090	15.538	11.927	10.081	17.875	35.352	55.934	83.009	60.010	32.896	20.649
15		19.815	17.514	15.358	11.903	10.915	15.910	33.895	49.414	67.295	60.877	31.397	20.649
16		19.600	17.082	15.000	11.545	14.596	14.838	41.114	49.777	64.565	113.606	30.243	20.615
17		19.384	16.687	14.831	11.519	13.211	14.100	164.078	51.540	59.762	131.300	29.118	20.144
18		19.024	16.183	14.548	11.519	12.057	13.649	159.596	48.892	96.777	106.128	28.162	20.110
19		19.024	16.293	14.521	11.365	11.519	14.675	98.657	45.137	98.824	86.358	27.600	20.110
20		19.024	18.951	14.408	10.956	11.110	14.608	76.668	45.886	105.074	75.967	27.260	19.908
21		19.024	21.601	14.548	10.699	10.704	24.990	61.865	42.397	76.963	70.248	26.700	19.572
22		18.663	26.955	14.266	10.699	10.389	343.361	56.192	42.006	64.114	65.206	26.135	19.572
23		18.447	25.200	14.100	10.699	10.451	328.524	56.260	38.647	58.788	61.837	25.649	19.572
24		18.413	22.594	14.100	10.699	10.370	189.813	50.425	36.991	451.681	58.642	25.423	19.572
25		17.908	20.788	14.100	10.576	10.370	131.672	54.403	37.410	601.825	55.576	25.197	19.272
26		17.875	20.210	14.100	10.370	10.245	195.916	52.807	32.871	665.611	53.227	24.825	19.451
27		17.658	20.139	14.100	10.370	10.038	392.112	46.942	31.254	818.557	50.818	24.562	19.057
28		17.298	19.634	13.817	10.370	10.019	250.599	43.788	30.389	405.911	49.865	24.037	19.003
29		17.335		13.480	10.370	9.730	161.729	39.134	29.339	270.153	46.919	23.774	18.533
30		17.623		13.199	10.370	9.709	128.823	36.010	30.004	241.698	44.903	23.399	18.500
31		16.796		13.031		9.750		37.614	36.750		43.865		18.500

AÑO 1971													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		18.302	15.204	12.781	16.225	9.596	16.373	42.795	19.490	56.876	173.520	43.500	32.804
2		18.000	15.516	12.439	16.409	9.829	14.319	37.920	17.815	67.514	100.873	41.669	32.415
3		18.135	15.427	12.947	21.115	9.896	13.028	32.000	17.355	63.505	79.617	40.481	31.884
4		18.043	15.547	12.653	18.494	10.112	11.661	28.442	49.068	61.877	88.452	94.880	31.350
5		16.923	15.151	12.869	17.716	10.165	11.218	26.575	101.623	91.614	101.858	82.623	30.380
6		16.841	14.708	12.704	26.409	10.146	10.903	23.649	98.614	79.952	296.272	62.259	29.317
7		17.384	14.338	12.812	25.129	9.982	10.619	22.159	92.311	74.465	929.702	53.415	28.298
8		17.475	14.107	12.923	23.447	10.197	10.360	21.551	101.090	57.482	526.163	49.971	27.524
9		17.259	14.536	12.810	20.124	9.970	9.903	24.898	86.081	47.809	243.912	47.058	26.759
10		17.062	15.250	12.560	17.221	9.706	9.550	26.567	91.141	40.778	653.100	84.210	28.010
11		16.849	14.925	12.160	16.153	9.504	9.112	21.551	83.898	36.031	342.960	134.662	26.298
12		16.668	14.446	12.160	15.228	11.747	9.379	23.325	82.371	32.766	203.930	95.306	25.666
13		17.014	14.278	12.120	13.987	13.023	10.454	29.942	57.990	30.110	144.992	75.268	25.215
14		16.552	14.375	11.560	13.694	13.343	9.927	41.238	60.373	30.316	124.610	65.583	23.904
15		16.240	14.458	11.519	13.543	12.504	9.797	50.048	63.828	34.868	128.239	58.815	23.408
16		16.201	14.334	11.278	13.274	11.713	9.422	35.606	47.569	61.963	108.221	53.709	22.687
17		15.903	14.177	10.879	12.345	11.052	12.047	28.783	44.221	167.278	104.157	50.346	22.687
18		15.891	14.100	11.240	11.750	10.925	21.701	26.250	34.682	80.956	81.239	48.084	25.711
19		17.659	13.423	11.158	11.302	10.564	23.115	25.600	35.223	63.390	71.684	49.106	24.129
20		19.817	13.382	11.920	11.298	10.245	29.225	29.548	31.956	208.671	69.733	45.240	22.913
21		18.408	13.420	12.160	11.261	10.069	42.327	28.200	30.879	82.500	141.779	42.632	22.144
22		18.168	13.502	12.120	10.528	10.040	36.113	25.274	29.336	58.971	114.965	40.044	21.827
23		17.197	13.699	11.560	10.528	9.730	35.854	24.625	27.956	49.171	88.471	39.459	28.759
24		16.514	13.358	11.480	9.843	9.596	31.697	25.029	28.034	44.478	76.192	46.788	27.822
25		16.057	13.127	10.918	10.040	11.165	39.355	22.937	33.366	90.152	68.025	44.526	24.899
26		16.408	12.785	10.879	10.132	13.901	56.449	24.711	46.007	63.439	62.791	40.589	23.408
27		16.778	12.675	10.879	9.523	11.925	50.511	23.183	45.896	53.819	57.806	38.001	22.461
28		16.586	12.745	10.879	9.692	11.718	59.396	22.159	40.288	52.419	53.650	38.972	21.965
29		16.033		13.317	9.766	11.007	59.727	21.168	37.178	58.249	50.564	36.332	21.423
30		16.100		27.100	9.482	20.403	55.373	21.168	35.751	112.358	47.814	34.261	20.701
31		15.290		18.990		22.605		20.865	36.424		45.766		20.250

AÑO 1972													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		21.423	18.666	13.350	12.165	9.237	47.690	22.008	85.030	31.534	80.751	41.452	26.211
2		21.148	18.043	13.033	12.139	9.237	30.095	20.850	76.724	29.769	54.291	41.070	26.274
3		20.687	17.714	12.627	11.759	11.369	25.498	20.527	72.936	28.153	42.156	43.796	26.418
4		20.456	17.921	12.598	11.569	11.680	25.000	24.139	114.643	27.091	36.248	114.536	27.480
5		20.139	17.714	12.598	11.144	11.651	50.662	22.264	96.018	25.730	34.772	60.634	25.433
6		19.494	17.298	13.004	10.990	11.278	72.360	22.798	133.488	24.620	32.982	48.373	24.658
7		19.287	16.961	13.033	10.887	10.559	32.030	20.238	83.166	23.610	35.865	46.701	24.292
8		19.287	17.260	12.860	10.862	10.127	25.767	19.009	68.172	46.916	34.824	62.306	24.307
9		19.287	17.341	20.086	10.500	10.740	24.264	18.504	64.248	62.770	35.165	52.489	23.466
10		19.038	17.921	25.697	10.475	16.307	35.759	17.999	57.781	35.710	35.266	45.911	22.322
11		18.624	17.714	21.923	10.321	12.459	54.432	20.311	52.617	31.231	37.181	42.202	21.850
12		18.210	17.260	17.796	10.062	10.903	281.370	19.875	53.881	36.053	53.231	39.674	21.779
13		17.961	16.735	15.540	9.908	10.932	170.256	19.153	52.682	35.682	150.769	38.236	21.830
14		18.003	16.474	18.897	9.651	10.271	170.934	18.865	58.471	34.333	224.413	36.218	22.524
15		18.581	16.099	17.921	9.625	10.098	190.408	18.288	48.990	31.197	144.134	35.288	22.623
16		18.666	15.762	16.677	9.290	10.098	246.234	30.197	44.044	38.250	131.862	33.872	22.202
17		18.995	16.287	15.139	10.531	10.098	215.822	39.847	40.508	42.105	100.338	32.890	22.086
18		18.581	16.437	14.451	11.500	75.911	135.890	51.868	37.883	38.048	81.614	33.604	21.981
19		18.003	15.536	13.987	10.269	31.686	83.659	79.206	39.088	36.749	70.965	31.149	21.716
20		17.548	15.170	13.379	10.733	17.970	62.067	73.521	42.153	34.281	63.867	30.349	21.086
21		17.298	14.973	13.062	11.067	14.677	51.272	56.382	55.199	33.522	58.642	30.249	19.885
22		16.923	14.778	13.322	10.500	12.766	41.537	62.798	49.137	31.635	54.726	29.999	18.888
23		16.697	14.449	13.958	10.321	11.766	36.467	118.632	42.431	33.531	92.846	29.947	18.253
24		16.697	14.420	13.495	9.935	11.019	33.278	275.505	38.452	32.492	117.675	29.249	18.307
25		16.360	14.016	13.408	10.321	14.254	33.451	203.130	37.250	35.710	76.621	29.149	18.379
26		16.662	13.958	13.785	10.475	51.067	31.129	226.768	34.817	43.711	64.958	28.399	18.481
27		16.697	13.552	13.495	10.192	24.839	29.778	272.654	36.545	45.309	57.416	27.514	18.822
28		16.322	13.524	12.915	9.882	58.351	28.690	353.451	41.963	56.414	53.011	26.831	18.402
29		15.723	13.524	12.437	9.264	34.392	25.696	260.602	37.952	41.000	48.972	26.298	17.796
30		15.612		12.031	9.237	24.701	23.076	162.207	35.545	35.048	46.038	25.999	17.663
31		17.682		12.031		47.097		112.829	33.863		43.101		17.634

AÑO 1973													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		17.493	14.355	16.681	10.036	9.254	9.668	99.590	46.923	177.470	43.298	56.310	26.052
2		17.620	14.641	15.420	10.036	9.569	9.100	128.778	45.579	135.796	44.816	53.546	25.032
3		18.485	14.278	14.408	10.007	14.149	8.377	134.988	43.383	126.684	42.035	51.144	24.312
4		17.524	14.115	13.858	9.579	18.370	8.326	296.816	44.820	167.488	39.778	48.097	23.812
5		16.947	14.007	13.538	9.732	16.668	8.274	218.792	52.656	123.135	37.451	46.647	23.471
6		17.498	13.853	13.348	10.341	14.338	8.733	126.831	49.262	108.960	36.127	44.787	23.239
7		17.283	13.512	13.028	10.524	14.149	10.795	142.462	55.564	90.092	36.127	42.374	24.062
8		17.017	13.600	12.838	10.524	13.617	9.935	137.520	60.865	80.070	34.435	40.999	25.740
9		16.947	13.932	12.519	10.494	12.737	11.262	129.247	62.041	112.324	33.221	39.612	24.307
10		17.277	13.975	12.487	10.067	17.437	10.519	91.659	61.241	97.786	32.108	38.354	38.719
11		17.413	13.899	12.040	10.036	19.894	10.857	71.751	76.344	98.766	31.423	56.285	90.097
12		17.220	13.824	12.009	10.310	23.369	13.624	59.794	124.643	107.231	42.159	80.389	67.264
13		16.524	13.689	12.009	10.067	56.914	11.362	52.521	203.782	92.331	67.324	88.518	53.067
14		16.711	13.434	11.978	10.007	45.038	10.992	47.179	115.940	77.003	349.450	60.067	45.057
15		16.892	14.290	11.531	9.701	32.512	10.418	45.308	96.061	69.259	565.080	51.999	39.923
16		16.624	14.603	11.499	9.548	27.606	10.485	48.353	84.452	63.940	280.394	47.249	35.469
17		16.514	14.483	11.499	9.548	23.548	10.012	42.298	104.262	60.221	544.344	43.662	32.521
18		15.899	14.468	11.499	9.548	19.658	9.668	38.463	195.403	57.448	290.058	41.374	30.197
19		16.100	14.314	11.468	9.521	17.534	8.843	38.618	132.648	54.307	176.368	38.912	29.014
20		16.038	13.706	11.346	9.377	16.908	11.360	35.387	96.126	51.346	130.265	36.147	27.109
21		15.644	13.283	11.499	9.117	16.332	25.024	32.776	79.434	48.868	106.103	33.824	26.197
22		15.382	13.853	11.499	9.088	14.442	299.833	31.245	85.556	46.756	92.197	31.966	25.918
23		15.560	13.927	11.499	9.233	13.302	368.032	36.040	101.583	45.306	82.969	29.779	25.479
24		15.139	14.173	11.317	9.117	12.487	154.770	55.848	85.931	43.057	75.853	28.802	24.879
25		15.213	14.083	10.982	8.802	11.975	204.546	79.039	73.161	41.048	70.257	27.264	24.278
26		15.036	14.321	10.555	8.629	11.119	139.305	120.601	88.231	46.605	64.998	26.683	23.839
27		14.559	16.306	10.524	9.932	10.480	245.121	124.411	483.986	63.384	60.624	25.966	23.572
28		14.730	18.172	10.524	9.915	9.983	150.317	89.172	391.683	68.702	103.563	25.624	23.192
29		14.834		10.494	9.548	9.576	100.375	70.260	480.965	52.232	249.564	31.437	23.004
30		14.454		10.067	9.548	9.254	81.387	60.435	357.113	46.270	77.952	25.389	22.706
31		14.677		10.036		9.785		54.067	298.984		62.664		22.326

AÑO 1974													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		21.423	17.186	13.028	12.391	17.134	12.165	35.634	49.480	31.797	414.197	70.431	51.905
2		21.243	16.788	12.663	12.389	27.298	13.088	39.318	46.589	29.464	309.706	67.364	50.719
3		20.481	16.163	12.607	12.093	22.591	13.310	62.848	45.515	26.701	259.756	64.956	49.516
4		20.533	16.581	12.504	11.809	23.082	12.189	333.531	46.335	101.059	231.756	63.315	48.381
5		20.109	17.190	12.540	11.014	15.675	10.915	1 559.093	43.490	81.487	205.095	63.182	46.488
6		20.109	16.873	12.156	10.959	20.153	10.127	797.575	41.249	62.776	179.773	62.265	45.347
7		19.889	16.245	12.086	10.959	16.599	10.023	360.039	39.346	46.788	160.095	61.740	44.337
8		19.769	15.754	11.810	11.028	14.487	9.625	214.399	38.972	38.689	146.292	60.114	43.519
9		19.450	15.699	11.687	21.389	14.074	9.259	161.988	39.757	34.058	135.198	59.272	43.681
10		18.643	14.915	11.930	19.778	13.564	9.478	134.613	37.048	30.663	128.337	58.449	45.653
11		18.735	14.641	27.532	16.216	12.511	11.612	118.494	35.999	29.947	121.585	62.202	45.059
12		26.091	14.108	30.375	13.891	11.949	9.403	124.480	34.862	31.710	116.251	76.422	43.070
13		29.774	14.273	35.819	13.504	10.843	9.470	115.835	34.949	44.750	112.284	71.210	41.240
14		26.312	14.189	26.331	12.694	10.170	9.576	107.465	34.423	63.808	108.958	64.418	39.733
15		24.455	14.127	20.600	16.875	10.228	11.600	92.119	32.166	60.636	104.068	60.307	39.135
16		23.018	14.456	23.115	24.018	9.627	61.420	82.362	31.961	52.730	102.724	57.968	38.289
17		21.509	14.483	66.612	23.913	9.163	48.000	79.449	30.927	47.117	98.643	56.358	37.779
18		20.115	14.528	36.069	19.505	9.100	35.851	78.440	31.662	40.865	94.867	54.992	37.502
19		20.149	14.151	26.115	18.028	9.091	111.646	81.929	32.402	48.544	91.579	53.520	36.597
20		19.916	13.906	22.644	16.096	8.949	116.018	78.550	32.569	81.675	88.458	61.212	35.681
21		19.586	13.757	19.918	14.848	9.151	376.863	69.737	29.288	2 434.198	85.574	228.667	35.154
22		19.379	13.548	18.878	13.663	8.810	277.667	64.367	27.509	2 563.660	82.625	116.893	34.541
23		18.802	13.439	17.436	12.740	9.129	202.774	60.031	26.148	2 665.376	79.114	81.030	34.212
24		18.113	13.487	17.225	12.288	8.987	143.795	56.509	25.351	990.026	77.056	69.838	33.405
25		17.836	14.310	16.024	11.999	8.939	93.451	55.597	24.721	484.167	79.456	64.657	32.267
26		16.639	14.372	14.451	11.848	10.862	68.304	56.751	27.158	425.307	166.697	61.147	31.932
27		16.682	14.108	14.355	11.516	10.786	54.325	53.048	25.912	294.218	127.902	58.689	31.173
28		17.260	13.430	13.879	10.959	12.024	45.423	50.497	24.618	213.453	102.813	56.604	30.413
29		17.114		13.120	10.968	10.427	40.115	47.701	24.302	300.557	91.108	55.548	29.653
30		17.158		12.615	11.168	10.725	36.105	45.732	25.312	521.227	82.085	53.742	29.130
31		16.893		12.283		14.728		50.741	33.795		75.708		28.466

AÑO 1975													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		31.075	24.527	17.173	13.940	12.862	24.389	49.613	28.999	76.918	109.445	96.737	48.010
2		32.306	24.105	16.971	14.192	12.848	21.432	35.015	28.277	150.610	151.764	89.054	45.201
3		32.452	23.673	16.817	14.653	12.848	19.836	29.778	26.166	236.055	216.122	84.188	43.880
4		30.676	23.269	17.187	13.730	12.848	18.974	45.838	25.235	135.295	183.792	79.422	42.780
5		30.222	23.143	17.918	13.689	12.848	23.309	47.959	26.895	106.096	152.935	75.905	41.571
6		29.692	22.342	17.821	13.581	12.843	23.514	37.001	38.348	92.715	137.307	73.423	40.816
7		29.865	25.571	17.710	13.504	13.403	18.537	30.296	129.289	81.074	125.097	70.909	39.895
8		29.969	24.270	16.938	13.516	13.531	22.033	31.298	222.636	693.212	117.442	68.936	39.301
9		29.344	23.289	16.318	13.677	13.980	24.152	36.983	178.094	1 490.203	133.757	66.268	38.439
10		28.256	22.441	16.147	13.581	14.079	21.317	46.426	152.538	2 432.341	127.135	65.264	37.576
11		27.183	23.211	15.858	13.516	14.892	32.278	51.134	289.625	1 500.086	179.911	63.532	37.461
12		26.605	22.812	15.827	13.677	14.560	34.613	51.109	114.425	1 833.824	175.100	61.969	36.656
13		26.148	21.744	15.336	13.677	15.021	48.973	53.623	101.981	1 189.006	206.390	62.415	36.063
14		26.261	21.708	15.166	13.516	19.913	27.480	51.415	81.753	1 024.605	182.362	59.643	35.411
15		26.163	21.280	15.384	13.492	17.423	23.035	54.957	63.926	896.125	154.440	58.173	34.701
16		26.048	21.042	15.252	13.331	16.414	20.657	127.092	52.825	660.075	139.432	57.223	33.896
17		25.729	20.613	15.103	13.319	17.889	18.897	221.413	51.894	392.498	406.541	55.548	33.896
18		25.538	20.116	15.064	13.307	17.541	17.812	109.853	50.849	304.474	289.183	54.599	35.239
19		25.628	20.307	14.711	13.146	17.251	28.355	67.791	109.139	270.435	221.822	53.705	35.622
20		28.986	20.190	14.610	13.134	16.773	33.266	61.411	137.641	230.554	166.970	52.813	34.759
21		30.629	19.740	14.733	13.134	20.335	35.215	52.863	202.613	202.904	144.248	51.919	33.896
22		29.567	19.063	14.822	13.134	55.061	42.662	48.852	141.152	209.529	130.649	51.026	33.781
23		28.841	18.996	14.584	13.122	32.983	29.759	48.144	232.462	215.881	121.378	50.133	32.977
24		27.962	18.673	14.360	12.961	24.591	25.979	42.769	173.041	179.966	114.347	49.240	32.536
25		26.990	18.582	14.564	12.949	19.116	24.716	35.608	102.920	157.220	108.135	48.346	31.644
26		26.234	18.182	14.399	12.949	18.947	25.910	35.817	88.563	144.997	110.530	47.452	30.706
27		25.600	17.797	14.379	12.949	19.212	23.688	35.890	88.581	134.752	103.197	46.558	31.043
28		25.235	17.884	14.365	12.949	17.671	23.317	39.262	87.170	125.233	94.773	45.665	30.298
29		25.591		14.098	12.949	18.168	36.744	39.444	76.411	118.588	88.873	44.772	29.503
30		25.462		13.826	12.949	26.745	65.722	32.407	67.331	114.405	98.710	44.269	28.953
31		24.798		13.629		27.964		29.143	65.940		106.434		28.599

AÑO 1976													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		27.894	21.855	17.259	15.567	20.038	30.297	199.835	70.608	137.498	472.597	72.929	55.801
2		26.671	21.357	17.201	17.761	22.471	28.745	240.698	68.588	120.574	315.557	72.847	53.991
3		26.183	21.724	16.388	15.430	22.442	26.501	142.152	62.464	117.181	218.689	72.786	51.724
4		25.466	21.986	16.328	13.336	21.192	21.383	124.920	71.077	121.101	170.796	72.045	50.602
5		24.969	21.158	16.270	13.622	19.706	19.083	136.443	68.405	111.309	149.627	71.626	49.182
6		25.224	20.474	15.574	18.501	18.749	18.662	325.753	57.905	97.894	233.676	71.289	47.969
7		24.818	20.705	17.250	14.127	17.014	17.912	447.042	55.828	86.751	186.895	86.126	47.846
8		24.018	20.921	16.328	15.262	23.038	17.565	244.601	52.619	78.471	326.074	105.344	47.243
9		24.057	20.908	15.574	14.483	26.874	17.067	247.360	50.386	90.577	468.988	125.751	46.508
10		23.649	20.144	16.755	13.199	22.764	17.143	225.498	46.479	129.527	296.346	99.728	45.374
11		23.571	19.654	15.942	13.199	22.701	16.749	282.345	46.936	135.161	215.612	85.588	44.424
12		23.428	18.369	15.399	12.557	20.546	16.299	260.023	49.777	135.346	175.903	77.393	44.027
13		23.087	18.648	17.804	10.999	19.365	15.850	206.557	46.356	112.168	156.804	74.204	43.520
14		23.724	19.364	37.512	15.946	40.977	15.399	217.957	42.769	100.018	139.957	70.396	42.355
15		24.164	19.003	21.605	18.974	29.019	14.939	242.257	40.415	157.578	125.949	67.028	41.700
16		24.057	18.740	19.326	18.099	22.647	20.073	246.430	50.726	165.073	116.802	66.228	41.685
17		24.326	19.144	24.854	16.861	21.106	21.047	179.463	147.909	363.122	117.367	64.490	40.583
18		24.841	19.067	21.052	18.917	32.169	24.698	180.400	293.150	207.957	107.005	63.042	40.101
19		25.340	18.980	19.221	24.679	28.068	25.238	154.581	205.360	168.880	100.195	60.803	39.397
20		25.936	18.682	18.158	20.450	24.922	19.147	142.587	134.817	136.305	96.199	64.364	42.988
21		27.255	17.803	17.365	19.296	24.946	20.369	140.246	180.534	151.975	91.739	80.239	58.318
22		28.033	17.792	18.293	17.971	22.589	21.919	172.630	180.542	329.408	89.329	95.288	55.328
23		28.201	17.923	17.698	15.430	22.676	20.466	126.150	187.215	234.353	85.664	86.347	50.073
24		27.438	18.239	17.259	12.420	20.779	18.928	106.572	132.640	157.823	81.635	77.655	47.006
25		26.222	17.951	17.259	11.915	19.892	22.644	104.255	113.889	131.381	79.385	70.161	45.157
26		25.120	17.835	16.871	18.201	18.789	50.858	107.599	108.108	115.438	77.996	67.255	43.438
27		24.653	17.591	15.786	20.346	19.418	273.248	97.092	93.061	119.012	75.407	63.842	41.885
28		24.908	17.409	15.399	19.405	31.009	389.290	89.704	103.911	167.555	77.751	62.483	40.939
29		25.700	17.307	15.399	17.562	23.004	264.550	80.637	160.185	175.576	80.121	61.136	39.180
30		24.085		15.458	19.100	21.320	181.041	75.728	244.851	579.547	76.389	58.507	38.233
31		23.008		15.612		19.808		71.847	175.282		78.295		38.200

AÑO 1977													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		37.718	27.202	22.457	16.692	15.139	13.764	18.634	14.192	49.094	17.301	38.696	17.211
2		36.800	27.027	22.783	16.635	14.874	13.331	17.639	14.170	37.865	25.942	35.372	17.211
3		36.528	26.027	22.245	16.607	14.848	13.267	16.932	14.346	74.389	39.721	32.765	17.166
4		36.133	26.097	20.955	16.192	14.475	12.831	16.995	14.127	73.425	142.847	30.162	16.712
5		34.817	27.134	20.125	15.776	14.423	12.769	16.770	13.930	44.829	156.130	27.808	16.227
6		33.136	26.903	21.292	15.749	14.050	12.682	16.589	15.050	33.686	59.317	25.966	16.201
7		32.307	26.499	21.423	15.487	14.024	12.831	16.085	23.322	28.998	40.693	24.673	19.087
8		32.096	25.774	21.486	15.384	14.156	13.112	15.709	17.921	27.111	33.098	23.472	18.543
9		31.639	25.320	20.839	16.552	14.103	13.028	15.432	16.905	24.158	28.374	22.813	17.328
10		31.082	27.188	20.432	16.635	14.689	12.800	16.524	15.966	22.652	25.630	22.077	17.918
11		29.557	26.735	21.106	16.635	15.216	12.163	16.214	15.374	24.533	24.207	21.818	18.245
12		29.432	25.955	20.754	16.635	15.345	12.163	15.870	17.315	26.166	96.670	21.897	18.283
13		29.298	31.660	19.005	16.635	16.044	15.742	16.759	18.789	23.360	112.322	22.981	17.755
14		30.160	30.708	18.953	16.650	15.776	15.485	19.472	19.470	23.221	69.159	22.793	17.341
15		29.811	28.856	19.416	17.250	15.581	16.417	22.836	22.700	44.240	49.105	21.583	18.428
16		29.582	27.806	19.302	17.091	15.273	18.265	21.149	30.875	35.186	39.019	20.653	17.244
17		29.719	26.600	19.426	16.503	14.901	20.679	19.652	21.395	28.524	33.961	20.384	16.707
18		30.706	26.582	18.775	16.027	14.874	18.352	18.320	18.384	24.600	30.705	19.692	16.243
19		30.126	25.801	18.673	15.749	14.848	16.835	17.145	16.932	22.572	28.249	19.448	15.754
20		29.148	25.229	18.659	15.749	14.449	16.600	16.600	16.567	21.066	26.552	19.072	15.374
21		28.249	24.313	18.658	15.805	14.050	19.076	19.499	16.960	19.962	25.398	18.299	15.307
22		28.208	23.625	20.982	16.498	14.771	21.325	17.716	21.899	20.041	24.173	20.061	14.949
23		28.208	24.015	21.830	16.875	17.274	27.452	16.534	16.952	19.712	23.239	23.038	14.949
24		27.350	23.232	20.359	16.635	18.039	44.876	16.514	15.940	18.909	23.791	21.442	14.899
25		27.673	22.370	19.025	16.635	17.702	37.796	15.742	14.769	18.600	38.611	20.288	14.266
26		28.085	22.453	18.538	16.635	16.498	31.852	15.228	14.149	18.179	45.048	20.068	14.548
27		27.101	21.289	18.530	16.729	15.581	24.087	17.163	13.802	17.393	54.920	20.178	14.526
28		26.649	20.769	18.554	16.635	14.874	21.200	15.822	14.564	17.076	48.534	19.448	14.154
29		27.035		18.634	16.442	14.449	22.499	14.997	28.158	28.573	105.715	18.865	14.149
30		26.749		18.216	15.608	14.050	21.136	14.232	31.854	18.990	64.077	18.039	14.120
31		26.649		16.701		13.865		14.430	37.753		47.394		13.762

AÑO 1978													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		13.778	11.779	11.718	13.899	9.786	12.254	25.222	42.991	44.480	252.123	66.485	38.007
2		14.293	11.273	11.418	13.341	9.600	13.790	23.246	31.774	47.464	182.604	65.518	37.061
3		14.069	11.692	11.399	12.798	9.487	20.597	22.922	25.029	50.183	137.899	76.016	35.577
4		13.194	12.432	11.461	12.399	9.298	269.055	23.716	21.990	43.967	116.259	83.726	34.768
5		13.139	12.471	11.399	12.005	9.298	92.114	23.090	20.181	40.596	139.024	76.907	34.411
6		12.920	12.500	11.492	11.699	9.343	47.038	20.909	18.967	39.127	194.412	71.713	32.397
7		13.853	12.848	11.418	11.418	9.017	123.947	19.980	91.271	43.911	279.415	94.447	31.485
8		13.785	13.240	11.399	11.380	8.999	228.088	19.857	551.487	44.163	418.314	88.376	32.020
9		13.637	14.052	11.399	11.098	8.999	248.405	18.938	361.208	68.532	397.452	82.978	31.481
10		13.742	13.557	11.380	10.855	8.999	162.958	17.990	161.122	67.954	410.854	72.391	30.889
11		13.221	12.807	11.117	11.362	8.999	80.563	17.470	133.346	55.772	272.611	66.126	30.277
12		13.322	12.420	11.098	11.399	8.999	52.905	16.980	105.952	50.607	205.507	67.202	29.859
13		13.055	12.305	11.081	11.380	8.999	50.973	16.490	80.465	47.563	179.551	58.315	30.235
14		13.091	12.884	10.817	11.161	8.999	48.997	16.004	68.311	43.294	242.449	55.208	30.687
15		13.000	12.331	10.798	10.817	8.999	42.134	15.391	60.388	39.765	391.246	53.151	31.071
16		12.906	11.793	10.798	10.687	9.142	36.135	15.149	54.750	36.205	264.636	50.566	31.033
17		12.850	11.778	11.086	10.480	9.380	31.095	14.449	47.814	34.434	208.506	49.337	29.645
18		12.658	11.870	11.574	10.218	9.600	28.225	14.399	43.104	31.919	170.432	50.603	29.788
19		12.622	12.214	11.680	10.180	9.930	29.715	14.675	40.030	31.370	145.507	47.980	28.476
20		12.740	12.485	11.437	9.975	12.779	27.245	14.932	37.534	32.048	129.979	46.826	28.158
21		12.586	12.305	11.661	10.612	14.204	25.557	17.715	47.463	30.903	117.485	54.201	28.104
22		12.699	12.252	11.418	10.199	25.462	26.821	16.301	109.967	175.217	106.889	53.741	27.846
23		12.855	12.372	11.286	9.899	16.371	34.401	17.027	151.393	1 445.487	97.782	50.107	27.688
24		12.937	12.869	11.120	9.617	13.899	42.540	30.855	74.467	1 733.843	90.708	47.266	26.990
25		12.533	12.605	11.735	9.942	12.673	37.965	47.547	61.021	785.877	85.822	45.805	26.028
26		12.358	12.358	13.024	10.848	12.024	32.257	30.145	63.137	384.798	82.972	44.500	25.390
27		12.196	12.088	17.918	10.499	11.999	28.607	30.125	58.165	283.907	99.480	42.430	25.830
28		11.752	11.812	20.543	10.218	11.725	29.465	40.527	49.008	290.532	85.222	41.394	25.452
29		11.968		17.908	10.180	11.093	33.463	41.515	42.688	234.832	78.222	40.013	25.225
30		12.218		15.500	9.918	10.423	28.174	34.339	41.005	190.204	72.505	38.994	24.312
31		12.302		14.591		10.855		38.583	45.712		68.856		23.418

AÑO 1979													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		23.192	18.900	15.788	13.213	18.812	13.360	20.707	22.322	108.594	90.318	43.931	30.899
2		24.647	18.471	16.328	13.358	17.514	13.399	19.580	21.129	80.438	86.539	43.487	30.798
3		26.475	18.942	15.281	13.271	16.605	13.487	19.197	20.501	66.768	83.179	44.748	30.974
4		23.818	18.989	14.439	13.521	15.495	14.259	19.220	20.239	60.132	80.380	45.679	63.626
5		23.673	18.614	14.439	13.670	14.411	16.873	20.442	21.215	54.273	77.918	44.138	117.851
6		24.102	18.538	15.548	14.855	13.701	61.747	21.604	128.493	54.364	75.570	42.346	77.385
7		23.806	18.695	15.730	16.433	13.894	30.913	20.485	160.899	142.695	72.733	42.023	59.800
8		23.611	18.634	15.976	16.509	13.069	23.283	19.543	82.253	359.012	70.708	41.057	50.673
9		23.639	18.701	15.802	14.665	13.040	22.049	20.850	63.219	1 935.654	69.134	39.767	47.105
10		23.778	18.745	15.416	14.586	12.767	19.692	22.532	62.134	779.917	67.179	38.606	44.550
11		23.428	20.398	15.377	14.391	12.466	517.972	40.480	49.166	377.024	65.365	37.999	42.722
12		23.208	20.798	15.913	13.769	12.466	242.122	26.201	53.288	276.902	63.386	37.333	41.378
13		23.164	20.149	15.769	13.137	12.942	97.851	29.875	59.500	193.238	62.324	51.770	40.519
14		22.989	19.899	15.701	12.932	13.302	59.921	41.423	64.119	165.890	61.298	67.797	38.854
15		22.730	19.581	15.406	12.932	13.399	46.270	37.617	75.994	145.865	59.349	60.140	37.319
16		22.191	19.943	15.141	12.932	13.399	39.048	29.652	79.086	136.798	58.282	54.528	37.199
17		21.681	20.009	15.536	14.240	13.399	34.570	25.143	96.451	129.998	57.307	50.356	37.199
18		21.639	18.389	14.778	13.194	13.040	31.870	23.082	74.028	289.244	55.637	46.546	40.347
19		21.076	18.336	14.630	12.932	12.728	31.125	22.000	59.037	658.954	54.722	43.153	40.519
20		21.272	17.945	14.665	12.932	12.300	30.110	21.152	52.219	437.674	53.788	40.573	39.648
21		21.278	17.553	14.581	15.949	12.271	28.082	20.366	46.303	274.656	52.598	38.906	37.808
22		20.809	17.044	14.473	28.041	11.444	25.927	19.538	42.066	207.279	53.915	38.790	36.365
23		21.349	16.623	14.399	29.333	13.555	24.740	19.784	38.415	169.800	61.950	37.807	34.865
24		20.083	16.739	13.689	30.619	39.204	24.115	18.471	37.949	146.814	54.400	36.398	34.348
25		19.464	16.793	13.588	24.336	21.668	24.261	18.395	38.941	133.122	51.958	34.798	33.215
26		20.115	16.836	13.492	22.678	16.770	24.154	20.889	41.429	121.699	50.378	34.365	31.798
27		20.042	17.033	13.901	20.116	15.625	23.332	26.206	62.577	112.635	49.553	33.760	30.899
28		19.221	17.032	13.880	19.096	14.387	23.457	30.046	64.175	105.144	48.692	32.438	30.798
29		19.058		14.137	17.822	13.468	23.041	26.852	64.514	99.224	47.076	31.982	29.599
30		18.813		14.307	17.160	14.497	21.625	27.809	198.720	94.635	48.128	31.599	30.499
31		19.375		13.244		14.307		24.306	213.064		46.654		29.716

AÑO 1980													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		29.138	24.888	19.610	16.614	13.380	12.449	19.931	15.401	18.703	116.369	62.759	22.750
2		29.062	26.083	19.038	16.379	13.137	12.266	19.202	14.776	29.942	92.947	53.816	22.539
3		28.755	25.488	18.596	15.733	13.403	12.120	18.090	14.725	45.492	80.181	48.741	24.195
4		29.102	24.636	19.118	15.942	13.721	11.814	16.833	14.374	58.961	71.094	44.487	26.442
5		29.943	23.788	18.948	18.268	20.912	11.798	16.298	14.817	59.911	64.795	41.431	25.952
6		28.849	22.940	18.388	17.993	24.764	11.798	16.091	15.603	54.230	59.092	38.895	24.875
7		27.600	22.770	17.409	17.100	23.471	11.785	16.024	21.081	43.981	54.535	36.796	23.283
8		27.249	21.927	17.703	17.410	20.874	11.569	16.240	28.998	34.954	50.961	35.269	21.875
9		27.028	21.701	16.889	23.725	18.510	11.353	15.901	29.883	29.772	47.182	33.751	21.765
10		26.148	21.850	16.961	22.443	16.942	11.338	15.452	24.183	32.752	44.617	32.001	21.806
11		25.010	21.576	17.442	19.009	16.217	11.338	15.608	21.563	37.021	42.011	30.966	24.678
12		24.841	21.239	17.052	18.130	17.254	11.324	15.608	26.039	39.214	39.893	30.153	23.389
13		24.046	20.567	16.288	17.759	24.414	11.124	15.288	30.429	35.567	37.761	29.004	22.653
14		23.958	20.283	16.283	17.437	25.378	11.108	14.625	25.269	33.790	35.967	27.889	22.269
15		23.884	19.900	16.857	16.998	18.384	11.095	14.588	34.365	30.668	34.442	27.030	21.802
16		23.443	19.389	17.138	15.704	19.491	10.894	14.261	54.859	28.241	33.299	26.828	20.613
17		23.065	18.948	16.619	15.802	16.217	10.879	13.800	35.653	26.250	32.410	26.081	20.475
18		24.206	18.964	72.315	15.819	14.819	10.908	13.632	30.272	24.480	31.179	25.605	19.663
19		23.248	19.099	40.501	16.172	15.725	11.324	13.678	40.961	22.570	31.519	25.066	18.678
20		23.258	18.841	28.682	17.171	14.535	67.811	17.399	35.923	22.163	49.351	24.759	18.969
21		23.787	18.712	24.485	16.102	14.077	79.115	20.136	27.139	21.629	36.815	24.729	18.028
22		23.078	18.144	22.525	15.264	13.771	72.233	24.171	25.051	20.346	32.950	24.299	18.019
23		27.591	17.948	20.816	15.064	13.512	50.455	24.104	22.342	20.432	31.248	24.239	18.724
24		29.464	17.961	19.807	14.958	13.175	35.912	16.852	22.188	34.377	46.747	23.809	18.234
25		27.979	20.157	20.154	14.456	13.903	30.902	15.452	20.988	402.666	225.365	23.625	18.224
26		27.104	24.323	19.711	13.524	13.932	28.573	16.591	21.701	1 630.392	102.969	23.482	18.948
27		25.894	23.158	19.062	13.233	20.945	31.258	15.661	25.764	730.473	71.286	23.288	18.696
28		26.359	21.248	18.347	12.880	19.952	23.440	17.115	25.850	344.134	82.509	23.259	18.078
29		25.596	20.628	17.793	12.735	14.408	21.471	21.695	24.619	278.605	181.503	22.830	17.508
30		24.009		17.600	13.064	13.406	20.346	17.009	20.313	167.090	92.114	22.798	17.710
31		23.808		17.448		12.836		15.958	18.793		74.487		18.214

AÑO 1981													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		18.300	23.887	23.852	15.067	79.906	25.006	262.487	75.214	221.795	587.528	101.022	41.725
2		18.100	23.460	22.712	15.067	56.524	21.692	213.880	70.933	183.603	428.480	103.603	43.745
3		17.900	23.531	22.284	15.044	40.093	19.434	182.980	67.741	163.971	347.186	92.844	41.155
4		17.875	24.315	21.593	14.723	37.141	18.678	157.570	65.140	153.460	276.561	86.841	48.541
5		17.525	23.662	21.205	14.569	28.951	18.061	141.557	63.718	144.603	229.554	82.631	139.209
6		17.500	22.890	20.458	14.350	24.269	17.035	147.952	63.476	141.121	202.283	81.651	85.951
7		17.500	22.320	19.796	14.437	21.748	16.190	162.717	60.646	128.760	199.946	79.431	64.230
8		17.500	21.593	20.469	14.350	20.297	15.478	170.810	57.511	120.140	175.941	75.802	57.026
9		17.500	21.045	20.180	14.350	19.171	14.680	172.429	58.991	131.184	158.298	72.656	77.413
10		17.854	20.543	19.703	14.350	21.935	14.210	171.390	58.892	121.860	149.146	71.407	136.695
11		19.872	20.180	19.292	14.219	23.538	13.828	153.853	55.672	110.706	143.848	68.828	103.448
12		25.942	19.732	19.703	14.000	20.459	15.214	138.941	53.331	103.638	139.380	68.650	76.736
13		37.638	19.764	19.988	14.270	18.038	14.151	146.496	51.503	100.515	128.445	66.996	65.197
14		34.540	21.533	19.700	18.522	17.035	13.955	208.885	51.664	96.275	123.366	65.699	57.939
15		29.420	23.325	19.671	20.698	15.995	20.669	226.653	49.744	92.405	116.901	64.513	53.573
16		26.850	25.153	19.087	23.134	15.453	78.314	210.047	47.441	89.646	112.153	62.947	49.592
17		29.873	24.977	18.592	21.124	15.153	858.207	172.976	46.046	315.188	106.615	59.307	47.680
18		67.514	23.994	18.275	18.987	14.680	1 190.364	146.814	43.985	978.780	101.788	56.768	47.924
19		63.791	22.926	17.775	19.251	16.633	1 261.704	141.575	43.378	553.692	101.065	54.966	45.470
20		49.528	22.320	17.475	18.325	42.945	421.676	124.832	44.147	288.819	103.493	53.630	43.862
21		40.517	21.857	17.098	16.927	25.189	241.118	113.487	43.154	204.516	101.560	51.482	42.400
22		37.360	27.830	16.667	16.222	21.053	173.712	108.160	48.751	170.032	97.658	50.771	41.228
23		41.401	41.023	16.260	18.427	65.610	252.936	102.183	86.050	149.581	95.900	50.512	39.766
24		40.246	33.988	16.233	17.882	44.400	221.429	95.937	108.812	144.083	93.791	49.699	38.844
25		36.141	30.119	16.477	20.193	34.970	498.251	89.948	201.007	142.216	92.694	48.745	38.453
26		33.005	27.604	16.233	19.744	31.548	523.521	87.161	378.952	129.458	94.960	46.876	37.516
27		30.848	26.200	15.827	18.162	31.037	441.578	87.708	1 160.632	122.050	97.939	44.945	36.957
28		28.787	24.812	15.662	17.490	26.552	312.784	86.745	2 317.628	441.070	91.877	44.180	36.312
29		26.825		15.433	16.952	25.117	236.656	88.359	704.875	793.970	89.307	43.543	35.668
30		25.625		15.410	48.469	24.906	208.333	80.729	417.169	572.331	87.614	43.081	35.253
31		24.875		15.090		21.433		76.302	293.062		86.657		34.680

AÑO 1982													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		34.398	25.318	24.485	19.880	17.423	20.655	18.409	14.130	12.348	24.894	24.503	18.158
2		34.646	24.708	23.458	18.724	18.451	19.884	20.318	13.630	12.298	24.240	23.429	17.731
3		34.612	23.854	23.509	18.104	19.049	19.038	18.990	13.598	12.298	23.708	23.100	17.048
4		34.289	24.597	23.081	17.573	19.674	18.500	17.315	14.161	13.987	22.980	23.455	17.341
5		33.230	24.053	22.208	17.504	19.350	17.041	16.394	14.485	22.360	22.078	21.802	16.808
6		33.446	22.916	22.346	17.014	18.298	16.304	22.370	14.536	17.205	20.850	21.628	17.005
7		33.826	23.115	22.139	16.943	17.573	16.265	18.227	13.661	15.899	23.565	21.696	18.129
8		33.769	23.292	21.876	16.453	17.655	16.344	16.923	13.411	18.515	24.464	21.323	18.673
9		32.269	23.190	21.573	16.386	17.538	16.208	16.138	13.098	24.224	20.004	20.649	22.567
10		31.803	23.722	21.431	16.168	17.538	16.067	15.466	14.396	22.046	29.818	19.913	25.081
11		31.922	23.755	21.287	23.613	29.562	15.747	15.122	13.880	18.106	67.965	19.389	23.029
12		30.856	23.235	21.004	27.471	22.591	15.971	14.744	14.440	16.202	52.618	19.509	22.390
13		30.515	25.633	20.667	22.529	20.130	15.954	14.598	14.098	20.923	119.166	20.378	25.206
14		30.067	26.025	20.139	19.883	20.749	15.867	14.773	13.911	19.846	88.523	21.077	26.312
15		29.206	24.876	20.082	18.506	20.027	15.218	14.653	13.786	16.477	59.907	22.212	25.017
16		29.434	24.490	19.235	17.538	19.571	15.124	14.627	13.598	15.899	48.278	20.472	23.256
17		29.434	24.351	19.009	16.979	20.288	14.925	14.896	13.098	16.301	42.509	20.739	21.792
18		28.673	23.113	19.182	16.453	45.459	14.730	15.750	13.286	16.373	37.981	20.504	20.700
19		28.543	22.291	18.751	16.115	33.009	14.670	16.065	13.276	17.431	34.628	19.961	20.474
20		27.969	21.958	17.484	15.964	26.613	14.249	16.485	13.922	22.083	32.009	19.554	20.201
21		27.076	22.089	17.471	21.621	96.318	14.177	16.092	15.209	23.062	29.926	19.408	19.317
22		26.626	23.782	17.532	28.390	65.135	14.012	15.519	15.836	201.844	29.480	19.000	19.333
23		27.148	23.145	19.403	23.803	45.625	14.317	15.982	15.899	218.840	57.307	18.471	19.278
24		25.977	22.707	19.441	22.206	37.912	14.293	15.637	15.276	115.831	59.798	19.514	18.421
25		25.850	22.133	19.038	20.974	32.367	13.992	15.194	14.466	69.027	47.000	20.996	18.359
26		25.368	22.820	19.592	19.740	28.427	14.439	16.772	13.911	49.036	40.470	20.118	18.291
27		26.201	23.426	21.119	18.494	25.629	14.552	17.181	13.161	38.868	35.849	18.969	17.263
28		25.552	24.533	20.714	17.573	23.524	14.555	16.710	12.749	33.517	32.775	18.573	16.823
29		25.013		19.851	17.538	25.155	14.410	16.234	12.348	29.844	30.793	18.326	16.663
30		26.519		19.600	17.538	22.865	15.665	14.923	12.565	27.224	28.845	18.063	17.211
31		26.062		20.038		20.951		14.598	12.699		27.091		17.311

AÑO 1983													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		17.258	18.147	14.430	11.848	9.271	13.903	9.730	47.461	30.849	126.695	54.358	30.875
2		16.390	17.937	14.112	11.848	9.259	16.056	10.052	43.079	29.673	105.119	51.126	29.798
3		16.254	17.812	13.607	11.848	9.204	13.244	18.719	41.166	28.664	91.010	51.268	29.812
4		16.092	17.900	13.428	11.853	9.088	12.081	19.821	42.790	27.835	80.344	47.278	29.250
5		16.653	17.542	13.014	11.603	9.036	11.617	35.906	68.871	27.173	72.367	45.721	28.630
6		16.188	17.162	13.363	11.593	9.084	11.348	60.196	111.536	26.573	66.125	44.893	27.854
7		16.024	16.893	13.290	11.476	9.326	12.077	51.692	94.621	30.311	60.932	46.446	26.990
8		15.935	16.958	12.826	11.500	9.036	15.305	35.003	83.666	50.875	56.500	59.479	26.990
9		15.708	16.595	13.314	12.002	8.848	15.355	26.988	65.135	91.637	51.132	48.807	26.096
10		15.338	16.011	13.665	11.278	9.115	14.206	29.287	91.902	158.934	53.636	50.303	25.667
11		15.946	15.906	13.286	11.401	8.968	12.913	39.306	74.862	154.045	51.568	54.898	25.166
12		17.974	16.106	13.812	11.307	9.093	12.408	76.188	99.969	114.405	48.528	49.805	24.072
13		29.424	15.872	13.276	10.814	9.168	11.978	64.451	110.789	156.143	56.060	46.459	22.943
14		26.166	15.343	13.225	10.341	9.036	11.452	79.855	83.355	306.533	51.298	43.519	22.292
15		23.615	14.790	13.271	9.920	9.012	11.562	78.525	70.797	205.488	47.277	51.374	22.057
16		25.902	14.730	12.564	10.410	8.990	11.105	96.521	61.122	163.100	44.181	149.404	21.730
17		27.966	14.495	12.471	10.439	9.341	10.581	305.915	51.676	119.452	42.584	77.998	21.769
18		26.990	14.187	11.793	10.584	9.341	12.447	338.272	45.644	94.072	45.449	62.238	22.028
19		30.412	14.721	11.314	10.259	9.324	11.776	307.799	41.156	76.101	42.782	55.387	22.028
20		37.380	14.478	10.738	10.423	9.540	11.435	476.854	38.415	78.367	40.603	48.192	22.629
21		37.076	14.273	11.353	10.312	8.990	10.749	331.049	36.165	167.481	40.390	42.982	22.089
22		32.085	14.249	11.548	10.245	8.994	10.716	238.427	38.180	138.677	222.009	41.731	21.106
23		29.875	13.874	12.081	10.103	9.069	10.567	238.777	37.018	92.755	134.225	39.563	20.700
24		27.423	13.689	12.182	9.666	8.857	10.610	212.791	37.703	141.104	90.094	38.128	20.691
25		25.416	13.572	11.968	9.622	8.574	10.016	147.612	45.487	236.164	99.052	35.874	20.812
26		24.006	14.230	12.117	9.399	9.684	10.216	105.126	51.479	383.548	181.756	33.755	20.942
27		22.495	14.223	12.052	9.444	14.449	10.487	83.708	44.814	496.352	125.070	33.240	20.969
28		20.981	14.151	11.713	9.668	18.855	11.269	74.804	39.294	354.141	93.545	32.619	20.653
29		20.349		12.053	9.689	18.302	10.194	66.675	35.969	220.612	77.855	32.205	20.450
30		20.043		11.870	9.601	15.754	10.026	58.748	34.694	161.860	67.684	31.515	20.051
31		19.448		11.848		13.509		52.021	32.811		61.031		20.600

AÑO 1984													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		20.668	27.833	18.448	13.040	10.807	73.385	31.620	39.710	76.625	243.680	81.025	37.128
2		20.150	26.472	18.197	13.100	10.959	48.944	30.182	36.759	67.911	226.690	75.802	37.074
3		20.567	25.187	17.991	12.692	10.906	37.013	26.572	36.928	59.915	205.033	72.916	37.266
4		26.288	23.559	18.027	12.468	10.293	31.580	26.663	40.778	523.919	187.189	70.333	35.637
5		27.941	23.482	17.936	12.269	10.249	29.450	34.027	41.326	3 387.828	175.389	67.126	36.602
6		25.788	28.410	17.518	12.464	10.367	38.603	45.269	40.184	1 946.552	161.721	62.839	36.471
7		23.763	43.468	17.404	12.689	12.536	35.546	45.846	36.941	1 325.508	148.197	60.615	35.932
8		22.576	39.415	17.216	12.651	15.940	26.976	61.979	53.833	750.463	137.823	57.238	34.420
9		22.378	34.845	16.721	11.932	17.633	30.668	71.128	70.208	716.299	130.694	55.657	35.022
10		22.370	30.995	16.408	12.035	14.946	39.916	184.889	65.103	447.149	125.762	54.018	35.047
11		23.923	30.047	16.438	12.622	13.545	55.756	160.283	52.346	309.516	122.161	55.059	34.625
12		26.783	28.575	16.934	11.769	12.891	76.382	349.111	43.328	587.073	118.173	52.270	34.861
13		26.313	26.624	17.123	12.026	12.649	100.856	709.032	36.579	1 085.889	113.528	51.459	34.094
14		24.984	25.126	15.944	12.605	16.138	127.161	300.145	32.516	783.799	109.199	49.912	33.672
15		23.596	24.046	15.541	12.218	16.701	154.686	204.045	34.603	949.565	105.867	47.798	33.349
16		22.979	23.075	15.632	12.283	18.528	79.717	158.268	38.384	1 578.716	102.277	45.824	33.282
17		22.354	22.360	15.009	12.524	19.586	58.970	135.858	32.384	1 267.733	99.233	44.883	33.069
18		22.178	20.643	14.413	11.769	21.211	48.538	97.862	39.277	833.091	96.943	44.249	32.157
19		22.010	20.938	14.110	11.711	27.777	48.586	80.818	46.239	634.239	91.699	43.635	30.948
20		20.678	20.969	14.338	11.694	20.981	49.771	69.708	45.828	469.709	88.945	43.281	30.932
21		19.904	21.003	13.999	11.668	18.129	48.352	60.115	36.219	353.387	86.016	43.259	30.360
22		20.698	20.645	14.041	11.668	17.376	47.544	55.442	42.646	284.672	82.387	43.439	29.692
23		21.496	20.086	14.112	11.668	15.815	40.173	50.622	274.130	375.288	88.043	44.979	29.653
24		21.244	19.451	13.793	11.663	40.623	40.521	47.628	199.625	283.147	100.635	44.655	29.706
25		20.227	18.663	13.579	11.307	24.446	33.571	46.773	134.561	266.584	89.034	43.174	29.701
26		22.797	18.869	13.646	11.365	18.736	30.394	53.778	167.351	327.271	84.853	42.019	29.484
27		23.496	19.032	13.762	11.225	38.008	29.099	59.657	116.284	365.111	82.168	40.353	29.465
28		23.042	18.350	13.348	10.966	53.598	26.764	49.843	172.971	326.998	80.010	39.035	28.322
29		22.005	18.166	13.466	10.774	133.572	24.547	54.632	132.332	241.270	77.882	38.503	28.456
30		20.626		12.850	10.660	229.835	24.985	47.759	98.317	274.172	76.847	37.465	28.086
31		25.325		12.952		176.476		44.616	80.632		79.664		27.913

AÑO 1985													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		28.400	21.354	21.337	17.418	23.072	16.337	130.951	326.801	65.494	69.702	34.125	22.152
2		28.211	20.278	20.554	17.407	23.710	16.162	96.273	198.997	59.768	65.847	32.594	22.097
3		28.317	20.589	20.052	16.682	33.586	15.694	78.097	152.268	55.805	57.300	34.131	22.325
4		27.394	21.034	19.004	16.629	47.743	16.568	62.928	121.867	52.538	51.002	34.583	23.394
5		26.994	21.359	18.081	16.596	29.452	16.923	126.115	108.699	53.780	51.840	32.636	24.844
6		26.697	20.789	18.168	16.133	25.104	22.191	127.306	93.614	49.499	94.695	31.081	25.082
7		26.528	20.197	18.933	16.633	23.591	25.221	107.032	85.090	48.284	97.159	30.758	24.690
8		25.903	21.239	19.011	29.533	21.990	21.466	97.599	80.126	46.499	77.074	28.866	23.360
9		25.405	21.136	20.235	103.628	21.303	20.418	83.871	75.844	44.188	69.617	27.910	22.732
10		24.472	20.695	21.086	50.007	19.759	19.489	64.983	70.380	43.028	59.550	27.580	23.368
11		24.767	21.138	19.653	37.044	19.259	17.779	55.178	65.072	43.618	55.458	27.162	22.554
12		24.173	23.119	19.231	74.740	19.243	20.308	48.330	60.874	44.056	53.002	26.850	22.184
13		24.861	22.197	19.760	162.850	18.331	24.558	43.233	57.772	45.652	51.449	25.820	22.916
14		25.381	21.126	21.390	70.335	16.033	28.623	319.406	54.960	46.657	52.984	25.033	23.129
15		25.259	20.686	25.326	75.425	58.759	23.955	638.373	51.314	86.885	49.925	25.096	23.142
16		25.126	20.855	23.504	64.782	39.770	22.453	427.728	54.132	106.295	52.148	23.522	23.038
17		24.397	20.870	22.246	46.595	25.943	24.173	329.859	58.662	81.900	53.631	24.503	22.568
18		25.086	20.787	23.129	38.857	24.812	41.132	188.444	68.181	68.152	49.210	24.692	22.243
19		24.739	20.456	23.484	33.249	41.051	65.844	133.298	61.336	65.434	45.126	24.062	22.916
20		24.716	20.773	22.801	30.139	68.534	111.565	105.125	51.203	65.135	44.991	23.636	22.788
21		24.335	20.687	21.962	28.174	34.853	94.666	103.844	48.388	72.704	44.340	23.379	23.365
22		24.110	19.539	21.354	26.485	31.599	110.215	91.141	45.058	70.731	42.830	23.749	23.160
23		23.943	19.422	21.346	24.365	27.172	138.257	83.869	42.906	60.965	42.012	23.457	23.107
24		23.357	19.187	19.633	36.750	25.272	94.967	80.797	57.823	54.701	41.222	23.091	22.903
25		24.182	19.509	19.385	37.761	23.072	104.902	72.735	70.489	51.558	55.849	22.471	22.792
26		24.428	18.977	18.823	31.801	21.520	67.782	71.398	78.398	49.421	51.469	22.557	22.639
27		24.279	19.221	18.576	27.498	20.634	54.346	65.677	70.929	48.498	46.189	22.211	22.533
28		22.201	20.509	17.509	25.246	20.051	100.070	60.896	72.940	44.780	43.059	24.139	22.509
29		21.865		17.182	24.436	18.653	276.302	65.155	101.322	42.865	39.923	24.400	21.759
30		21.753		17.488	24.013	17.583	184.038	403.619	85.773	45.272	37.632	22.707	21.336
31		22.687		17.408		17.325		691.688	72.880		37.079		21.527

AÑO 1986													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		20.867	19.179	16.610	13.555	22.705	16.089	53.999	28.389	21.612	65.964	31.214	31.187
2		20.899	19.140	16.564	12.944	25.101	15.510	50.249	27.383	19.958	56.201	30.503	29.960
3		20.970	18.895	16.439	12.969	22.676	23.280	51.812	24.610	45.614	44.064	29.626	28.579
4		20.946	18.248	16.758	12.817	21.438	32.681	54.499	22.273	69.405	48.458	28.211	27.705
5		21.978	17.908	18.432	13.158	20.389	30.010	47.587	21.566	69.973	71.413	28.868	27.884
6		22.407	17.603	17.774	13.471	14.762	31.723	41.374	20.993	92.361	61.052	42.949	28.590
7		20.975	17.348	17.020	13.637	16.881	31.614	40.125	19.775	65.943	108.561	36.637	27.705
8		21.780	17.407	16.946	13.315	16.771	22.876	42.085	20.078	60.875	121.331	32.624	26.682
9		21.629	17.860	16.786	13.121	16.482	30.302	42.758	20.584	60.058	86.264	30.062	25.767
10		21.292	18.227	16.542	13.077	16.241	34.531	43.505	20.807	47.304	64.254	28.624	25.596
11		21.015	18.025	16.000	13.288	15.887	38.872	39.582	20.534	39.078	54.606	32.032	25.517
12		20.274	18.043	15.597	13.009	15.394	65.055	40.879	19.688	35.300	50.345	118.012	26.460
13		19.727	18.234	15.033	13.129	14.550	100.153	51.987	20.225	33.778	123.790	134.365	26.192
14		20.251	18.510	14.573	13.330	13.949	55.919	59.807	19.346	43.534	69.856	157.459	26.061
15		20.056	17.591	14.498	13.515	13.187	41.751	56.374	19.760	35.375	54.163	119.707	25.905
16		19.396	17.485	14.746	13.366	13.607	38.775	56.124	19.057	32.356	63.835	88.756	25.438
17		19.254	17.500	14.890	13.812	13.357	33.473	52.956	17.808	31.224	67.417	73.219	24.596
18		18.996	17.452	14.739	13.485	13.266	27.494	46.024	16.745	29.974	56.937	63.013	24.380
19		19.448	16.850	14.884	13.935	13.440	26.114	46.422	16.642	29.187	49.612	55.631	25.146
20		19.811	16.139	14.930	20.322	13.962	22.937	42.940	16.934	37.574	44.974	49.976	23.857
21		19.187	15.891	14.782	19.101	13.417	29.760	38.595	19.614	62.678	44.837	45.914	23.216
22		18.692	13.127	14.645	17.608	13.117	50.104	35.190	43.939	46.992	41.927	40.533	22.909
23		19.244	14.357	14.591	17.341	13.055	52.136	32.328	23.938	39.811	38.695	37.954	23.552
24		18.690	15.960	14.510	17.422	12.891	60.989	30.609	28.181	35.296	38.718	36.118	24.246
25		18.212	16.206	14.422	17.230	12.925	84.145	28.353	25.288	31.784	37.425	35.117	24.003
26		20.470	16.009	14.657	16.942	12.956	174.219	26.170	22.718	31.224	36.255	33.378	23.682
27		22.221	15.767	14.615	16.274	13.170	152.172	25.063	21.527	47.963	35.871	32.854	23.396
28		21.027	15.932	14.553	17.047	14.933	181.301	24.146	19.828	37.216	36.712	34.519	23.033
29		19.430		14.491	17.913	16.872	98.333	26.153	19.031	38.190	36.875	33.022	22.636
30		18.439		14.429	22.085	16.495	67.197	22.190	19.562	92.250	34.375	32.153	22.640
31		18.531		14.251		15.997		18.337	23.195		32.623		24.538

AÑO 1987													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		26.033	16.341	14.526	13.280	11.460	32.126	14.455	354.340	50.004	226.211	25.669	21.791
2		26.385	16.435	14.357	13.287	11.321	21.902	19.628	278.672	148.206	132.739	24.709	22.089
3		24.901	16.305	14.974	13.351	11.183	16.065	15.515	165.660	89.307	94.008	23.685	22.350
4		23.992	16.028	17.185	13.157	12.371	14.908	14.904	122.076	63.112	75.083	22.704	21.222
5		23.276	16.531	19.819	13.229	18.987	16.155	20.195	99.107	50.250	63.958	22.396	20.455
6		23.135	17.479	20.929	13.304	28.075	17.145	39.504	91.201	43.384	56.867	20.661	19.769
7		22.355	19.134	18.746	13.356	21.568	25.346	141.742	89.360	38.559	51.595	20.174	19.206
8		21.494	18.855	18.168	13.698	20.552	29.521	84.101	77.619	36.716	46.565	19.693	18.984
9		20.909	19.049	17.771	14.124	18.631	38.393	70.847	66.843	34.686	43.694	19.519	18.516
10		20.384	22.212	17.220	14.423	17.201	23.879	79.991	59.469	31.728	41.194	21.056	18.729
11		20.604	17.851	16.598	13.983	16.061	21.889	88.111	56.606	30.299	39.026	24.230	18.782
12		20.942	16.619	16.876	14.032	16.520	22.012	82.457	54.972	27.857	36.890	27.292	18.733
13		21.068	16.138	17.568	13.985	18.268	46.170	91.879	47.745	26.246	34.846	25.736	18.422
14		19.995	16.081	18.884	13.415	18.028	44.622	164.165	43.867	24.964	33.070	24.781	18.087
15		21.088	15.650	19.749	12.989	17.725	34.936	177.266	41.075	24.378	31.546	24.084	17.560
16		20.747	15.380	20.253	12.826	17.026	28.697	133.133	39.399	23.876	30.924	23.303	16.647
17		19.961	16.061	19.070	12.698	16.327	34.666	86.147	37.320	23.389	29.917	22.360	17.340
18		19.466	15.722	17.674	12.570	15.638	24.843	64.527	34.207	23.154	28.569	22.300	17.005
19		19.017	15.884	16.463	12.442	14.950	21.032	53.490	32.574	24.299	27.362	23.710	16.826
20		18.633	16.241	15.571	12.759	14.261	19.250	45.372	32.581	32.664	26.731	27.884	16.859
21		18.297	15.938	15.436	14.146	13.572	18.960	43.921	36.707	30.403	27.357	30.838	16.915
22		18.314	15.969	15.422	12.866	13.107	18.753	56.855	36.181	96.350	31.178	28.418	17.056
23		17.883	16.023	15.301	12.593	13.135	18.181	99.626	33.652	412.850	28.460	25.720	17.433
24		18.403	15.975	14.742	12.443	12.260	16.797	77.444	31.484	161.711	25.120	24.032	16.924
25		18.364	15.891	14.416	12.586	11.733	17.235	63.450	30.862	94.606	24.280	22.941	16.429
26		18.189	15.639	14.477	12.764	12.176	22.237	67.230	30.481	69.962	23.564	22.143	15.949
27		17.782	15.033	14.373	12.898	11.916	24.419	76.554	31.078	56.584	24.004	21.901	15.469
28		17.348	14.903	13.610	12.702	11.333	19.453	170.083	39.389	79.135	28.579	21.294	15.354
29		16.981		13.733	12.347	11.599	14.711	570.638	42.287	89.422	33.341	20.887	16.468
30		16.763		13.882	11.902	14.436	13.217	473.622	50.479	402.878	30.484	20.833	16.718
31		16.240		13.825		21.483		338.756	42.472		27.735		16.064

AÑO 1988													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		16.183	12.692	12.455	12.377	10.389	10.954	29.167	96.152	278.247	63.693	48.682	25.891
2		16.249	12.995	12.730	12.291	10.243	9.538	39.387	73.221	273.213	67.860	45.391	26.575
3		16.316	12.640	13.191	12.205	9.145	8.579	50.727	61.290	1 737.808	69.462	41.075	26.442
4		16.215	12.647	12.766	12.104	8.789	8.638	59.145	55.124	1 429.260	63.924	37.506	26.196
5		15.463	13.000	12.804	11.881	8.871	8.773	55.590	54.473	1 636.272	58.862	36.070	26.263
6		15.255	13.382	12.898	13.642	8.988	8.817	47.779	50.117	735.331	56.087	34.881	26.933
7		14.508	13.765	12.883	19.667	9.105	8.448	40.556	45.514	392.040	54.009	33.593	25.372
8		14.962	13.866	12.682	16.622	9.222	8.037	36.069	41.345	274.459	52.444	32.129	25.300
9		14.626	13.132	12.916	16.837	9.301	8.182	32.807	38.052	210.578	50.909	31.610	24.316
10		14.983	13.156	12.459	25.321	9.216	8.320	29.610	36.103	175.178	49.272	31.436	23.870
11		15.344	13.729	12.425	57.576	9.629	8.069	27.675	39.064	155.420	48.573	30.083	23.489
12		15.129	15.328	12.430	35.880	11.378	7.772	27.856	36.142	136.629	51.420	29.532	23.140
13		14.526	15.142	12.435	25.205	9.741	7.588	24.415	38.374	122.892	54.924	29.073	22.910
14		14.350	14.772	12.414	20.280	9.405	7.722	23.303	42.103	114.900	57.836	28.376	22.707
15		14.303	14.401	12.352	18.280	9.239	10.111	27.841	61.583	106.063	54.563	27.091	22.890
16		14.384	14.030	12.386	17.076	9.045	36.505	32.717	153.561	100.459	50.908	27.687	21.942
17		14.478	13.659	12.118	15.926	8.735	67.973	37.593	119.128	95.179	47.689	30.866	21.579
18		14.567	13.405	12.256	14.776	8.444	51.677	40.155	126.395	89.899	45.937	28.930	21.413
19		14.531	13.576	12.162	13.454	8.223	43.277	35.725	134.920	83.931	43.921	28.164	21.301
20		14.048	13.495	12.045	12.840	7.649	69.900	47.883	133.070	77.267	42.486	27.564	21.353
21		13.423	13.385	11.927	12.211	7.847	210.512	101.424	147.607	74.676	41.603	26.923	20.916
22		13.305	13.208	11.874	12.051	8.143	162.462	196.535	147.396	71.835	40.429	26.381	20.575
23		13.516	12.694	11.880	11.738	8.282	142.187	126.096	112.582	68.566	39.229	26.542	20.349
24		13.752	12.279	11.520	11.413	7.877	81.969	93.296	118.101	66.232	37.901	26.261	20.403
25		13.860	12.410	11.652	10.955	8.955	61.419	76.846	86.935	63.994	36.305	25.872	20.511
26		13.617	12.743	11.353	10.288	13.546	46.940	101.048	75.129	61.753	35.389	25.271	20.439
27		13.735	12.753	11.010	10.331	15.675	38.316	69.562	65.873	59.441	35.324	24.644	19.779
28		13.246	12.730	10.772	9.894	14.893	36.867	75.944	57.018	56.660	35.564	24.193	19.566
29		13.035	12.646	11.306	10.102	13.856	32.613	91.336	52.139	53.515	36.523	24.390	18.753
30		12.938		12.578	10.243	12.862	29.587	93.916	57.060	55.521	37.537	24.646	18.803
31		12.846		12.501		12.097		96.365	117.723		40.482		18.641

AÑO 1989													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		18.423	17.934	16.570	13.281	48.003	13.489	31.871	39.554	96.968	86.477	42.627	50.805
2		18.265	17.003	16.599	13.323	52.204	13.201	30.095	43.126	80.872	80.296	40.523	52.406
3		18.308	17.392	16.263	13.275	27.291	12.875	28.105	32.485	66.105	73.701	38.663	54.359
4		18.053	17.932	15.717	12.758	21.328	12.548	25.449	37.033	53.027	67.221	37.598	55.714
5		17.832	18.475	15.159	12.750	20.482	12.278	23.623	44.939	46.469	63.142	36.594	53.670
6		18.124	18.652	14.762	15.773	19.952	12.241	25.123	53.031	43.796	63.383	35.117	48.517
7		18.009	17.758	15.149	17.706	19.423	12.234	26.802	53.334	44.543	61.933	33.010	44.114
8		17.849	17.905	15.419	16.761	18.980	11.864	25.411	126.027	48.862	74.109	33.109	44.314
9		17.680	18.304	15.088	15.646	18.131	11.735	23.832	134.819	45.701	187.850	34.381	43.418
10		17.221	18.847	15.248	14.832	22.342	11.718	22.356	87.673	42.052	110.404	37.412	42.234
11		16.367	19.182	14.970	14.969	37.534	11.708	22.270	58.668	38.366	83.614	36.839	40.716
12		17.210	19.495	14.653	14.438	19.076	11.673	24.278	49.507	35.333	72.750	35.906	37.792
13		17.199	19.593	14.409	13.933	16.517	11.489	24.480	41.643	34.796	65.651	34.821	35.233
14		17.362	19.070	14.418	14.448	15.166	12.951	26.595	35.906	115.280	61.569	33.237	33.899
15		17.558	18.909	14.334	15.267	14.054	22.428	24.824	32.925	493.017	58.717	49.175	32.486
16		17.657	18.127	13.812	16.098	13.768	34.313	22.651	30.675	203.139	56.616	99.891	29.968
17		17.532	18.619	14.018	16.468	13.609	29.399	20.618	28.425	155.172	59.615	56.566	29.543
18		17.754	19.536	14.153	15.477	13.344	23.159	19.040	43.783	317.045	239.221	48.241	29.408
19		17.737	20.476	14.277	14.844	13.150	18.053	17.805	80.559	436.345	172.165	43.451	28.992
20		17.812	20.903	14.357	14.438	12.643	17.114	17.258	66.256	356.018	122.186	38.661	27.622
21		18.534	19.876	14.310	14.239	12.116	17.129	18.592	46.150	228.056	92.981	34.247	26.975
22		19.331	19.341	14.290	13.906	11.930	19.540	28.619	37.987	263.372	78.477	51.233	27.008
23		19.894	18.591	14.273	13.564	12.369	21.963	39.481	38.158	457.800	69.395	152.690	26.319
24		19.154	18.042	14.257	13.111	11.925	32.104	50.342	74.916	296.293	63.301	80.644	25.554
25		17.569	18.058	14.240	12.997	11.601	43.005	61.204	160.570	197.616	57.974	61.073	24.790
26		17.987	18.128	14.223	14.848	11.959	48.917	72.066	113.671	145.714	52.888	50.074	24.051
27		18.102	17.888	14.232	15.983	12.878	50.332	84.292	102.053	121.333	48.917	40.276	23.694
28		17.866	16.754	14.295	17.129	13.828	73.350	93.952	141.133	109.793	47.135	37.954	23.789
29		17.607		14.083	24.090	14.372	47.024	75.153	157.662	97.308	45.558	46.468	23.604
30		17.661		13.411	31.323	13.715	35.880	53.583	212.870	91.914	44.210	51.664	23.628
31		18.541		13.208		13.436		38.245	143.674		43.664		23.682

AÑO 1990													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		23.509	23.245	19.202	14.864	12.976	12.288	98.409	44.539	80.424	106.249	70.848	142.818
2		23.291	21.657	20.063	14.656	12.808	12.116	62.371	44.011	74.649	95.499	64.999	95.182
3		22.353	21.187	19.523	16.183	12.809	11.923	155.659	38.781	75.474	82.999	62.145	74.030
4		22.785	20.824	18.850	17.856	12.983	11.808	169.688	41.874	86.484	79.161	59.899	64.928
5		21.874	20.462	18.238	16.626	14.222	11.869	102.245	45.124	249.654	135.050	58.731	57.837
6		21.544	20.188	17.797	14.914	14.429	11.754	89.420	43.641	282.911	150.599	55.568	53.987
7		21.274	20.084	17.445	15.103	14.549	11.555	83.749	841.055	224.105	141.593	52.887	50.437
8		20.862	19.811	17.558	15.480	14.649	11.560	88.923	2 260.832	182.450	106.112	50.756	47.637
9		20.044	20.232	17.374	15.481	14.443	11.388	318.818	707.766	163.629	95.327	49.324	45.499
10		19.486	19.915	17.392	15.256	13.436	11.205	128.412	478.269	167.230	130.599	47.524	43.306
11		19.109	19.533	17.429	18.311	12.827	12.465	84.300	287.148	147.537	108.845	45.556	41.899
12		19.840	18.880	17.497	19.769	12.693	15.788	74.816	217.032	134.356	93.906	44.037	40.749
13		25.387	17.930	17.541	21.006	12.593	14.003	111.530	179.917	174.948	85.156	42.800	39.599
14		31.309	18.828	17.177	22.242	12.406	14.506	78.191	162.943	405.948	77.609	41.581	38.549
15		35.312	18.499	16.587	23.479	12.003	18.356	74.699	148.427	199.870	70.999	40.956	37.499
16		32.106	19.474	15.633	23.930	11.923	17.355	67.224	143.999	168.994	67.624	40.343	36.537
17		28.385	19.787	15.644	21.465	12.132	16.044	65.424	149.495	149.837	64.708	40.849	35.414
18		25.933	20.033	15.734	18.114	12.096	14.732	60.499	170.849	136.112	97.288	43.531	34.700
19		25.183	20.213	16.178	16.670	12.140	13.666	67.749	141.280	128.985	174.535	43.699	33.737
20		24.523	20.265	17.450	15.997	12.190	13.391	70.624	132.874	126.610	127.853	41.868	33.173
21		23.826	20.605	17.413	15.555	14.342	15.264	67.499	119.999	157.342	122.203	39.643	32.444
22		23.161	19.318	17.087	15.136	19.701	20.909	57.420	109.218	134.875	349.323	38.899	31.666
23		22.711	20.053	16.365	14.671	17.737	20.858	51.944	102.879	134.004	199.677	38.200	30.888
24		22.074	19.929	16.074	14.232	15.740	20.443	56.757	116.531	220.727	144.926	37.062	30.143
25		23.475	19.689	15.821	14.349	15.181	19.369	58.655	128.374	304.179	126.066	36.099	29.722
26		31.372	19.541	15.764	14.207	14.498	16.337	53.757	130.874	188.359	119.399	35.399	29.300
27		31.018	19.277	16.344	13.938	13.801	14.774	46.458	117.843	160.219	110.453	34.699	28.555
28		29.808	18.246	16.666	13.757	13.186	14.167	41.817	104.477	141.818	99.765	47.093	27.826
29		28.493		16.141	13.584	12.812	14.382	38.723	96.857	127.363	92.421	297.232	27.729
30		26.594		15.996	13.336	12.466	21.998	44.418	92.116	116.592	84.999	215.359	27.048
31		23.965		15.482		12.212		47.754	87.375		78.734		26.999

AÑO 1991													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		20.210	18.698	16.969	15.516	13.491	14.035	367.185	34.833	20.364	66.500	87.882	42.441
2		25.327	18.722	16.431	15.609	13.366	13.686	216.910	33.252	23.565	62.453	79.010	40.991
3		26.394	18.786	15.872	15.387	13.172	13.301	546.396	32.546	21.901	60.484	67.996	39.143
4		29.242	18.972	15.363	15.362	13.940	13.128	326.568	34.579	21.331	72.290	65.453	39.480
5		28.739	19.554	15.075	14.929	14.768	13.236	169.754	39.061	27.653	90.187	65.009	39.188
6		27.886	19.769	14.918	14.869	17.831	12.067	132.492	44.384	53.978	1 375.185	65.177	39.259
7		27.080	18.970	14.576	14.836	32.682	11.977	110.873	48.464	82.721	843.948	64.001	38.581
8		26.450	19.321	14.844	14.726	16.729	12.635	168.523	48.685	96.351	1 222.933	226.269	37.828
9		25.931	18.814	15.821	14.451	14.026	13.335	217.795	44.742	55.065	731.685	181.731	36.983
10		25.502	18.214	16.862	14.292	14.879	13.352	186.556	39.714	45.142	597.369	115.513	36.140
11		24.985	17.672	17.740	14.299	14.262	12.810	121.164	35.785	40.874	529.429	93.567	35.616
12		26.631	17.451	17.682	14.993	13.643	14.336	101.592	34.434	38.303	345.840	81.390	33.231
13		28.449	17.400	17.237	15.978	13.261	14.016	154.336	31.671	37.928	256.383	75.656	34.751
14		29.574	17.382	17.078	16.979	13.313	15.196	103.625	29.921	36.650	206.574	70.136	42.282
15		28.123	17.033	17.055	17.979	13.143	14.987	89.974	29.122	37.724	174.400	64.776	50.164
16		26.532	17.026	17.042	18.642	13.265	30.061	76.073	27.956	36.677	149.099	60.921	55.319
17		24.906	17.049	17.030	18.129	13.002	35.766	69.243	27.157	43.821	132.450	58.644	49.938
18		23.456	17.048	16.955	16.711	12.901	52.240	65.398	26.605	63.044	118.450	56.269	42.898
19		23.126	16.998	16.690	15.735	12.811	48.854	56.188	27.871	79.255	109.387	54.410	37.409
20		22.882	17.051	16.360	15.291	12.796	43.188	52.088	30.082	81.203	102.753	57.198	34.802
21		22.708	17.077	15.992	14.879	12.793	28.677	51.210	31.361	83.574	96.875	54.565	33.797
22		22.565	17.425	15.715	14.434	12.395	26.444	51.462	29.969	76.225	91.360	52.086	32.924
23		21.755	17.371	15.699	13.964	12.362	21.727	54.115	33.175	229.577	86.056	50.486	33.014
24		21.428	17.274	15.699	13.617	12.205	28.081	48.062	28.815	285.404	81.502	49.557	35.719
25		20.969	17.307	15.659	13.295	12.409	37.120	53.604	25.960	137.366	77.848	48.008	34.982
26		20.702	17.629	15.554	13.257	12.633	35.174	49.944	24.210	188.943	74.016	46.820	34.030
27		20.455	17.260	15.565	13.312	13.091	127.044	44.959	23.703	126.708	71.193	45.495	33.685
28		20.187	17.216	15.554	13.372	14.698	105.195	42.090	24.394	97.825	68.719	44.652	33.567
29		19.805		15.541	13.422	16.561	90.597	41.334	24.578	83.200	66.339	43.808	33.462
30		19.348		15.529	13.453	15.490	111.648	39.006	23.105	73.900	66.059	43.051	32.977
31		19.030		15.516		14.744		36.613	21.342		64.659		31.523

AÑO 1992													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		30.361	57.000	25.702	25.661	17.904	48.886	17.421	114.801	47.860	207.942	107.466	49.322
2		30.361	53.358	25.426	22.975	16.709	43.090	17.760	107.547	47.142	156.343	129.818	46.180
3		31.030	53.130	24.187	22.002	18.085	44.642	27.530	72.928	44.911	127.429	112.087	44.826
4		35.479	52.424	23.960	21.628	15.327	38.021	46.204	61.945	42.184	110.403	103.430	42.572
5		33.179	51.574	22.800	21.709	15.115	35.335	46.512	55.164	42.276	98.882	96.585	42.080
6		32.327	44.747	22.647	21.762	15.433	34.715	37.558	51.746	40.791	89.203	90.247	42.035
7		33.080	43.326	22.643	21.259	18.438	38.077	31.396	51.711	41.284	83.284	85.670	42.028
8		32.726	40.684	21.854	19.273	18.191	55.815	31.253	48.921	51.401	82.738	87.905	41.924
9		33.687	38.158	21.502	19.378	17.466	62.679	44.148	54.369	48.754	151.411	83.104	41.092
10		31.443	36.619	22.184	18.898	16.812	71.193	35.971	71.907	47.004	109.820	78.582	40.632
11		31.199	33.870	21.712	18.898	16.459	60.828	32.183	59.815	61.736	110.007	75.735	39.714
12		31.543	33.711	21.257	18.791	18.350	45.689	34.844	54.097	97.936	561.409	77.943	39.037
13		31.546	33.711	21.864	18.330	18.350	39.945	52.723	49.180	260.712	363.345	107.821	38.238
14		30.114	32.563	21.907	20.435	32.111	36.353	56.439	46.501	147.369	222.443	99.697	38.238
15		28.274	31.598	21.899	19.586	36.234	32.483	56.697	59.983	113.075	161.924	89.981	37.611
16		30.004	29.780	21.864	18.286	31.905	30.088	69.310	162.644	180.307	132.206	84.555	36.717
17		40.360	29.767	21.543	17.445	33.674	30.051	61.736	118.069	138.791	135.532	84.457	36.543
18		40.123	29.146	20.985	16.643	37.063	28.987	83.269	97.746	105.634	131.571	80.998	36.285
19		36.874	29.109	20.581	15.517	46.620	28.916	76.676	89.217	87.374	159.647	76.193	36.050
20		34.613	28.994	20.587	15.461	40.447	28.130	60.912	73.740	73.488	144.336	72.307	34.835
21		34.921	28.380	20.590	15.428	36.597	27.852	79.406	65.087	65.306	122.643	69.654	34.683
22		33.628	28.105	20.525	15.729	31.561	26.879	64.423	79.658	59.001	118.451	66.983	34.133
23		31.456	28.105	20.244	15.713	28.150	25.711	55.600	90.505	111.150	271.869	64.380	36.161
24		31.702	27.588	20.893	15.579	25.260	26.674	65.228	87.726	182.334	927.160	62.333	59.845
25		31.896	27.059	21.675	16.588	24.041	23.962	58.497	115.811	165.547	487.058	60.641	58.909
26		31.798	26.882	26.848	17.635	22.361	23.394	67.481	96.363	130.645	277.530	59.002	51.306
27		28.894	26.195	25.582	18.449	22.839	22.333	65.894	77.142	399.021	202.905	57.019	43.772
28		31.804	26.034	23.909	19.413	22.061	21.944	60.653	65.759	591.392	164.972	55.006	37.428
29		76.920	25.994	21.756	18.871	32.502	21.237	93.521	60.513	639.996	143.411	53.281	35.175
30		69.539		22.841	34.643	64.474	17.487	72.449	54.687	312.432	127.670	51.834	34.527
31		60.718		30.200		83.826		77.523	49.948		116.874		34.034

AÑO 1993													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		30.217	23.863	18.644	13.047	13.682	15.949	319.892	45.894	204.523	404.481	86.028	63.659
2		29.816	23.617	18.035	13.475	13.669	15.276	308.497	42.450	134.233	331.161	83.794	61.629
3		29.323	23.267	17.465	13.669	13.656	13.591	299.411	39.977	98.618	302.423	82.565	59.573
4		28.749	25.084	16.895	13.669	12.568	12.542	252.167	41.204	75.840	304.656	82.593	57.542
5		28.683	39.810	17.556	14.123	12.879	12.283	230.366	47.110	65.806	260.297	80.500	57.041
6		28.563	36.555	18.398	14.291	12.775	11.804	234.654	42.873	61.253	232.826	106.418	55.888
7		28.043	33.290	19.149	14.291	12.426	12.529	180.159	39.213	55.236	208.158	93.935	54.735
8		27.976	30.577	19.757	13.786	12.387	12.063	189.212	39.736	50.800	190.238	85.135	53.481
9		27.309	28.069	19.006	13.669	11.791	11.791	276.143	42.172	53.615	176.514	81.002	51.307
10		26.669	25.897	17.491	13.669	18.683	10.962	222.572	38.274	89.398	163.159	91.967	49.763
11		25.762	24.588	17.400	13.242	21.299	10.599	190.807	37.450	174.798	154.996	155.721	48.884
12		25.210	23.630	16.791	13.047	17.374	12.076	148.985	43.176	146.258	145.379	115.894	48.141
13		24.860	23.164	17.284	13.047	15.301	25.056	125.808	41.084	109.965	135.676	97.747	47.364
14		24.860	22.542	17.400	12.542	14.408	93.486	106.485	42.735	89.296	130.276	88.346	46.367
15		24.614	21.920	17.452	12.451	14.291	387.439	94.158	43.698	165.070	123.935	84.380	45.032
16		24.239	21.752	17.180	12.426	14.174	150.879	84.492	43.174	139.344	120.154	90.562	44.661
17		24.239	21.752	16.778	12.426	13.397	71.671	76.538	43.323	100.005	116.153	311.524	44.002
18		24.122	21.752	16.532	12.426	13.242	47.357	120.546	50.073	82.790	112.925	209.871	43.444
19		23.552	21.338	16.157	12.361	19.446	38.277	89.172	78.436	75.338	109.366	143.600	43.174
20		22.995	20.496	15.677	13.527	16.688	32.486	73.580	73.078	507.223	105.694	124.910	41.941
21		22.995	19.848	15.392	22.573	14.706	70.856	67.696	71.228	1 029.988	139.224	115.995	41.924
22		22.581	19.265	14.913	32.457	13.384	87.342	65.337	85.777	723.530	149.283	104.169	41.569
23		24.265	18.708	14.913	25.598	12.698	175.702	64.582	71.571	563.971	126.025	95.805	40.423
24		26.242	18.644	15.366	19.848	12.698	368.771	57.392	65.280	397.598	113.213	88.989	40.041
25		27.162	18.436	15.535	17.426	15.509	306.006	53.757	103.209	308.660	107.897	84.073	40.041
26		24.551	18.644	15.366	16.079	17.050	331.462	50.261	81.535	267.947	103.208	80.081	39.898
27		23.617	18.644	14.913	15.444	15.392	307.278	48.259	61.100	547.115	99.621	76.538	39.165
28		23.500	18.644	14.485	14.913	14.019	398.795	47.345	53.690	688.447	97.032	73.943	38.051
29		22.995		14.226	14.822	13.255	330.346	57.564	50.949	420.665	93.848	70.623	37.733
30		23.578		13.669	13.980	12.426	289.553	48.208	77.806	439.449	92.005	65.939	36.985
31		23.967		13.656		12.723		44.576	92.569		88.933		36.985

AÑO 1994													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		30.699	25.643	22.555	18.043	19.799	19.262	21.752	14.867	51.746	46.856	33.991	22.387
2		30.331	26.451	22.231	18.043	19.090	17.905	20.571	20.958	81.920	44.181	33.353	21.564
3		29.971	26.125	22.059	17.109	18.895	16.838	20.008	19.039	112.527	47.987	31.956	21.499
4		29.569	25.672	21.711	16.854	18.699	16.266	21.216	18.640	122.040	84.623	30.815	21.391
5		29.045	25.598	21.541	16.782	18.817	16.266	22.185	29.298	72.169	327.781	30.236	21.127
6		28.574	25.582	20.995	15.882	18.784	20.115	21.976	122.695	56.290	175.134	29.756	21.044
7		27.894	24.666	20.512	15.759	18.010	21.860	20.611	83.938	51.492	102.164	29.206	20.666
8		27.789	23.934	20.277	15.624	17.651	23.847	19.380	53.464	49.080	85.790	28.599	20.199
9		27.789	23.725	20.020	15.613	17.103	32.921	18.766	44.274	51.681	117.271	27.259	19.605
10		27.289	23.296	19.754	15.206	16.372	27.115	19.316	42.894	53.099	120.255	26.451	19.528
11		27.343	23.271	20.401	15.137	17.216	24.732	18.571	93.835	58.038	90.226	30.320	19.528
12		26.679	23.275	20.470	14.773	18.064	41.629	17.814	86.681	60.805	74.082	28.388	18.733
13		26.527	23.275	20.212	15.516	17.722	44.992	17.280	90.287	79.598	63.717	27.385	18.628
14		26.303	23.749	19.582	15.323	17.722	40.788	26.072	133.171	71.444	57.837	25.944	18.906
15		26.282	23.663	19.242	15.048	17.722	45.665	22.934	146.753	56.076	54.548	25.739	18.845
16		26.292	23.885	19.297	24.295	16.159	35.165	27.594	89.425	51.973	51.468	25.545	18.597
17		26.854	24.836	18.779	31.616	21.806	32.620	21.832	64.886	112.561	48.032	25.591	18.582
18		27.274	27.231	18.583	33.025	20.180	28.241	20.008	52.685	488.244	45.138	25.134	18.582
19		27.376	26.314	18.573	28.380	24.077	25.615	19.080	46.044	266.745	44.109	25.101	19.593
20		27.427	24.921	18.573	24.850	26.059	24.953	17.605	41.885	148.622	42.303	23.661	20.770
21		27.145	24.527	18.076	24.142	24.627	29.063	16.929	39.845	104.766	41.411	23.073	19.892
22		27.115	23.198	17.764	32.147	24.299	35.498	16.682	41.858	81.100	39.129	22.785	19.312
23		27.108	22.214	17.452	33.891	24.642	31.570	17.475	38.106	69.758	37.420	23.216	19.252
24		27.098	22.717	17.471	28.763	21.929	36.067	17.514	35.129	61.719	36.538	23.898	19.719
25		26.893	22.945	17.425	25.544	20.278	45.180	17.397	43.685	167.107	35.183	23.580	19.719
26		26.915	22.943	17.421	24.122	20.052	36.167	16.799	46.265	99.566	35.275	23.545	18.482
27		26.607	22.943	17.366	22.543	18.962	32.492	16.266	45.168	74.131	37.279	23.163	13.876
28		25.934	23.574	16.696	21.608	50.754	28.041	16.253	51.909	61.986	39.600	22.114	18.169
29		25.756		16.293	20.858	31.240	25.311	15.579	42.278	55.399	39.500	21.121	19.048
30		25.686		16.999	18.146	23.437	22.869	14.512	38.004	50.382	37.003	21.292	18.710
31		25.635		17.128		20.584		14.476	36.350		35.462		18.556

AÑO 1995													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		18.768	18.948	14.851	12.291	10.784	23.056	43.817	33.228	74.372	41.182	65.095	40.295
2		20.185	17.556	20.944	12.284	10.589	15.945	53.325	30.702	78.140	39.064	61.345	39.047
3		19.309	16.459	20.921	12.277	10.373	14.099	39.145	28.139	83.740	36.063	64.536	37.159
4		19.225	16.459	20.800	12.234	10.299	12.956	27.298	26.088	79.999	33.638	78.032	36.928
5		19.143	16.443	18.145	12.028	11.707	12.533	31.154	25.621	71.991	32.804	68.544	36.132
6		19.422	16.050	17.997	12.024	11.361	11.943	31.759	36.566	115.492	31.429	63.436	36.423
7		19.450	14.783	17.081	11.764	10.027	11.191	28.021	241.311	95.847	33.215	59.380	34.906
8		18.811	15.185	15.530	11.729	10.101	11.191	24.754	220.890	80.238	33.016	56.171	34.644
9		18.768	16.083	15.863	11.857	10.513	10.758	26.753	370.606	68.187	30.870	53.882	33.051
10		18.534	16.325	15.822	11.978	10.333	11.482	26.589	243.150	59.296	28.762	50.300	34.705
11		18.661	16.337	15.816	11.539	9.815	12.826	93.766	165.749	55.748	28.238	48.814	33.086
12		18.045	15.262	15.816	10.951	9.803	25.583	171.824	138.798	71.184	26.256	52.833	33.051
13		17.564	15.097	14.198	10.885	9.868	19.376	115.680	110.616	58.803	26.209	49.693	31.998
14		17.399	14.601	13.452	10.885	9.938	15.137	112.817	138.268	58.735	27.395	47.165	30.684
15		16.926	13.648	13.290	10.919	10.040	14.040	79.811	113.473	55.389	31.220	45.181	29.864
16		16.601	14.582	13.207	11.156	10.167	13.396	68.121	174.932	61.031	29.640	43.703	29.822
17		16.802	15.287	13.142	11.282	10.064	13.281	71.849	121.813	56.935	28.970	41.934	29.307
18		16.361	17.186	13.109	10.818	10.044	13.202	67.721	96.527	51.587	27.598	42.715	28.669
19		16.208	17.090	12.966	10.889	10.091	12.311	52.494	185.952	47.992	26.740	47.971	27.354
20		15.724	16.725	12.825	10.684	9.782	12.272	46.355	217.783	44.188	47.312	48.181	25.518
21		15.507	15.420	12.454	10.530	9.767	13.061	36.744	175.362	43.820	227.325	104.031	25.942
22		15.441	14.595	12.560	10.510	9.871	17.240	32.854	124.703	45.285	131.558	100.332	25.982
23		15.256	15.120	12.384	10.502	10.004	19.368	30.021	96.435	45.048	86.821	77.371	25.981
24		15.458	14.971	12.379	10.545	9.887	19.835	27.147	86.742	41.968	92.401	64.530	25.981
25		16.183	14.794	12.324	10.896	10.049	16.747	29.090	78.317	40.440	184.725	57.398	25.032
26		16.316	14.812	11.948	10.598	10.569	14.296	38.026	74.302	37.675	119.417	52.496	25.088
27		15.186	15.346	11.802	10.558	10.569	13.449	52.839	137.595	44.201	87.512	49.957	26.031
28		15.043	14.466	12.419	10.729	10.918	13.325	52.097	203.358	149.240	75.790	47.356	27.299
29		15.043		12.557	10.558	12.218	13.831	54.115	93.587	63.770	77.779	45.312	27.478
30		15.908		12.685	10.493	14.325	19.214	46.100	76.912	46.107	74.389	41.719	27.466
31		16.226		12.335		22.506		37.899	65.626		73.163		24.624

AÑO 1996													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		24.564	17.670	15.978	13.502	13.332	9.939	72.420	20.160	69.204	71.048	36.018	23.001
2		24.074	17.543	15.878	13.554	13.204	9.853	47.079	19.949	77.069	65.938	35.962	22.765
3		23.910	17.529	15.769	13.722	13.103	9.767	34.762	18.505	79.057	199.947	41.825	22.351
4		22.615	17.526	15.660	13.735	13.094	9.699	28.465	18.047	104.969	176.004	40.539	23.189
5		23.541	17.517	15.649	13.735	13.094	9.622	25.030	17.831	97.201	170.491	37.981	23.273
6		24.112	17.486	15.623	13.662	13.384	10.094	22.708	16.028	142.178	153.931	36.706	23.430
7		24.112	17.434	14.877	13.517	12.315	12.052	21.237	15.167	148.327	175.364	34.623	23.417
8		24.112	17.292	14.594	13.528	17.839	12.463	21.832	14.904	127.877	155.694	34.892	23.192
9		22.744	17.284	14.635	13.938	17.155	12.812	28.258	21.659	113.040	120.935	33.382	22.990
10		22.669	17.285	14.737	13.247	14.675	12.220	26.239	45.696	94.097	101.050	31.846	22.978
11		22.005	17.285	14.740	12.880	13.034	11.361	21.224	43.074	86.944	91.796	31.513	21.882
12		21.124	17.870	14.526	12.843	12.463	11.162	19.368	34.797	86.711	82.077	30.472	21.105
13		21.072	17.753	14.575	12.841	12.667	15.102	18.553	49.529	73.557	75.781	32.044	21.265
14		21.072	16.904	14.613	12.841	13.304	15.218	18.196	40.713	64.826	70.893	31.399	21.177
15		20.254	17.166	14.400	13.649	12.305	14.919	18.656	34.189	59.307	65.653	33.181	21.035
16		19.863	17.093	14.380	15.304	11.752	14.809	18.195	37.432	56.269	61.225	33.338	20.883
17		20.443	17.421	14.406	14.737	11.519	14.516	18.047	37.192	58.510	58.228	31.178	20.677
18		20.181	17.686	14.404	13.310	11.503	14.213	17.764	37.207	60.033	56.542	29.994	20.339
19		19.949	17.585	13.741	13.607	11.277	13.603	16.986	36.719	65.053	60.710	29.591	19.932
20		19.783	17.244	13.597	13.502	10.985	15.805	16.439	39.504	74.815	53.337	27.910	19.824
21		19.599	16.665	14.327	12.963	10.607	15.575	15.894	52.759	151.714	50.124	26.685	19.813
22		19.398	16.358	15.266	12.433	10.493	15.304	15.259	83.730	136.776	46.849	26.039	19.626
23		19.145	16.246	15.419	12.549	10.563	14.653	14.733	383.234	88.207	44.633	25.985	19.297
24		18.997	16.242	15.419	20.008	10.374	38.683	14.535	320.774	70.826	44.540	26.272	19.297
25		18.928	15.960	14.796	17.624	10.258	33.985	15.432	390.767	65.938	45.790	26.193	19.523
26		18.685	15.609	17.035	15.452	10.149	26.962	16.760	263.148	57.136	44.663	25.724	19.701
27		18.615	15.837	16.333	14.102	10.185	31.760	15.075	213.577	51.785	42.313	24.820	19.018
28		18.615	15.653	15.361	13.266	10.562	33.606	15.444	154.939	91.582	42.068	25.076	18.703
29		18.341	16.064	14.751	13.283	10.605	53.659	16.427	124.841	113.137	38.669	24.668	18.703
30		18.220		14.649	13.424	10.284	76.831	15.987	97.237	83.123	37.984	24.597	18.887
31		17.861		13.526		10.028		17.793	80.735		36.972		18.829

AÑO 1997													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		18.747	14.491	13.275	32.329	14.212	14.028	35.127	17.691	17.833	26.388	218.870	15.575
2		18.747	14.729	13.273	24.792	14.335	13.737	27.650	17.260	16.712	25.568	187.762	15.988
3		18.747	14.838	12.899	22.154	14.282	13.411	36.284	16.630	17.334	23.904	33.015	15.710
4		18.747	14.470	13.043	21.860	14.278	13.167	31.106	15.932	19.181	22.285	22.896	15.500
5		18.733	14.306	12.784	22.372	14.950	12.989	28.681	19.319	24.365	22.621	22.107	15.185
6		18.423	15.344	12.946	18.593	15.165	12.919	27.151	20.652	27.468	26.259	20.840	15.090
7		18.256	15.111	13.803	18.471	13.560	12.360	24.865	19.085	35.095	24.616	20.830	15.017
8		17.930	15.511	13.364	20.263	13.427	11.935	26.407	18.718	35.535	25.068	19.374	14.924
9		17.512	15.624	13.699	29.397	13.910	11.565	25.261	17.734	42.034	34.652	19.291	14.797
10		17.540	14.808	13.327	37.560	15.790	12.206	23.478	16.530	38.893	208.275	19.771	14.476
11		17.543	14.184	12.710	29.663	20.365	13.308	21.983	20.483	30.858	143.361	23.732	14.499
12		17.543	14.687	12.830	25.264	18.247	12.820	25.223	17.302	27.336	95.606	21.242	14.304
13		17.238	15.599	12.810	22.866	17.277	11.974	24.986	16.448	24.667	129.650	20.557	14.628
14		17.036	17.738	12.547	21.618	16.916	11.855	22.319	15.742	23.420	169.252	19.733	14.770
15		16.701	15.566	16.629	24.160	16.547	11.318	20.114	15.498	21.802	125.506	19.452	14.822
16		16.568	15.157	17.652	39.119	16.392	11.034	19.616	19.286	26.599	90.550	19.444	14.426
17		16.258	15.473	15.607	34.167	16.671	10.622	20.238	17.000	28.732	69.431	19.109	14.260
18		16.059	15.171	14.513	30.096	16.654	10.718	19.637	16.841	24.998	56.924	19.114	14.541
19		16.023	14.762	14.177	30.596	17.544	11.074	22.286	20.037	25.792	49.277	18.406	14.744
20		16.102	14.509	20.972	27.364	16.045	10.983	23.696	17.258	22.709	43.539	18.358	14.235
21		16.413	14.011	22.698	26.703	15.135	10.942	25.691	16.525	20.846	39.690	18.191	13.792
22		16.173	14.226	19.415	24.405	18.614	11.650	25.069	16.366	19.849	36.579	17.892	13.501
23		15.554	14.338	18.267	21.846	18.303	20.975	21.502	15.858	19.044	33.804	18.544	12.781
24		14.797	14.153	17.161	21.044	16.824	27.161	20.071	14.745	18.984	31.647	18.907	13.122
25		14.737	14.083	16.296	19.817	16.134	25.852	21.034	17.032	127.529	30.491	18.275	12.846
26		14.590	13.447	15.593	19.100	15.805	45.211	24.521	17.294	92.596	29.161	17.912	12.492
27		14.157	13.317	15.350	18.736	14.667	33.534	21.661	30.978	54.742	28.311	17.783	13.264
28		14.023	13.361	15.162	17.145	16.929	30.014	20.024	23.185	40.001	27.144	17.183	13.260
29		13.883		14.543	16.523	16.072	24.732	18.766	23.104	33.085	25.883	16.694	12.867
30		14.077		18.556	15.400	15.943	22.797	17.776	21.198	28.835	25.081	16.644	12.719
31		14.372		67.227		14.267		18.080	21.008		24.303		12.310

AÑO 1998													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		12.409	11.175	10.459	9.448	8.676	8.026	17.069	14.592	92.234	241.097	150.898	95.056
2		12.377	11.119	10.679	9.346	9.488	7.836	15.715	14.486	60.378	213.402	143.259	91.097
3		12.387	11.299	10.310	8.729	9.483	7.857	13.997	14.336	45.172	211.027	138.836	86.444
4		12.388	11.423	10.302	8.504	9.439	7.537	12.455	13.582	111.597	210.341	130.456	83.840
5		11.959	11.542	10.270	8.501	9.743	7.701	16.578	12.813	446.212	171.455	181.952	80.804
6		34.826	11.392	9.288	9.161	9.338	7.420	18.989	12.808	427.274	159.519	206.514	79.759
7		85.325	11.201	9.602	8.357	9.100	8.277	13.080	14.417	582.290	329.549	161.437	78.109
8		17.872	11.166	9.736	8.030	9.038	12.008	11.154	25.636	436.845	265.937	143.141	73.751
9		11.990	11.126	9.708	8.059	9.238	11.234	11.534	44.200	307.816	208.866	133.563	72.908
10		11.448	11.083	9.383	7.917	9.104	9.785	13.146	25.687	203.977	173.825	121.600	69.705
11		11.376	11.142	11.031	7.783	8.805	9.333	16.180	20.853	146.702	155.167	114.306	68.199
12		11.256	10.912	11.090	7.895	8.566	8.605	14.678	18.139	111.964	233.460	109.497	67.586
13		11.101	10.897	11.533	8.980	8.568	8.283	16.069	16.219	199.230	776.861	106.205	66.261
14		11.620	10.835	11.607	8.912	8.608	8.028	14.546	15.308	246.047	565.918	104.361	65.193
15		12.147	10.867	11.588	8.693	8.660	8.427	13.561	13.836	198.368	406.411	102.792	64.866
16		12.037	10.868	10.963	8.176	8.631	8.182	14.264	16.153	217.463	289.447	97.514	64.051
17		11.881	10.628	10.349	7.563	8.781	7.964	15.385	26.290	229.408	226.097	96.492	63.686
18		11.825	10.266	10.298	8.179	8.807	7.893	15.672	21.789	194.624	193.727	94.161	63.472
19		11.782	10.212	9.489	8.234	8.551	7.871	15.299	18.626	186.860	331.520	90.450	63.086
20		11.807	10.332	9.666	8.233	8.573	7.716	13.417	15.793	171.220	903.415	88.300	59.853
21		11.874	10.388	9.907	8.205	8.260	7.473	12.241	72.435	168.276	575.905	84.046	58.509
22		11.702	10.251	11.264	7.887	8.403	7.439	10.860	107.458	159.463	457.408	83.961	57.293
23		11.681	10.121	11.762	8.237	8.303	7.409	10.615	63.948	203.311	646.161	84.519	54.992
24		11.645	10.063	11.439	8.621	8.365	6.977	10.807	43.329	225.795	463.134	93.164	53.750
25		11.641	10.163	10.573	8.609	8.450	7.108	10.977	34.772	238.181	336.781	102.912	54.190
26		11.640	9.800	10.307	8.412	8.507	7.067	11.490	29.324	199.033	264.044	137.089	53.285
27		12.116	9.617	9.722	8.239	9.841	7.039	13.508	24.398	165.200	234.365	162.353	52.095
28		11.831	9.566	9.472	8.192	8.851	6.867	17.776	23.748	141.617	217.122	128.532	50.958
29		11.681		9.467	8.505	8.400	10.973	26.239	26.151	156.117	195.341	114.299	49.613
30		11.517		9.788	8.615	8.145	17.321	20.765	50.564	211.944	176.662	101.703	46.329
31		11.315		9.703		8.116		17.015	120.310		161.531		46.070

AÑO 1999													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		46.070	24.902	17.749	16.301	13.075	11.399	22.014	53.469	88.117	409.992	120.038	89.416
2		45.835	24.212	17.485	16.303	13.092	11.616	19.351	51.475	83.851	314.003	118.284	85.941
3		45.808	24.368	17.366	15.671	13.142	11.631	296.543	47.232	71.423	237.414	119.559	86.405
4		44.798	24.001	18.182	15.334	13.058	11.009	251.706	44.840	71.546	237.817	116.128	86.374
5		43.703	23.634	18.300	15.165	12.444	10.889	228.008	42.081	86.396	239.314	114.941	86.024
6		42.754	23.117	17.774	15.033	12.413	10.893	239.127	39.799	175.981	239.837	114.142	81.123
7		42.400	22.877	17.179	14.743	12.242	11.012	164.387	37.811	214.366	239.837	112.289	80.940
8		41.765	21.695	17.052	14.584	12.187	10.962	101.936	36.139	257.334	239.837	110.479	79.646
9		41.106	21.740	17.976	14.275	12.185	11.147	73.982	36.966	330.600	239.837	110.832	79.332
10		39.151	21.650	17.870	14.205	12.617	11.022	59.093	35.725	227.018	239.837	106.558	79.031
11		38.936	21.250	17.374	14.205	12.535	11.736	52.149	33.937	159.745	239.837	104.593	78.111
12		38.374	21.474	16.714	14.459	12.657	11.153	98.092	34.042	125.863	239.837	106.181	77.697
13		37.278	23.343	16.196	13.861	12.628	10.479	246.777	32.073	119.401	239.837	116.385	77.515
14		36.311	21.037	16.005	13.859	12.455	10.761	170.235	30.505	142.263	235.661	109.572	76.604
15		35.806	20.653	16.208	14.303	12.311	10.941	102.238	29.700	143.518	218.045	104.311	74.035
16		35.215	21.199	16.526	14.696	12.237	12.324	78.328	28.968	133.840	202.342	102.892	72.112
17		31.934	20.374	16.707	14.734	36.260	11.362	71.311	27.827	120.012	194.227	101.029	70.821
18		31.861	20.075	16.635	15.043	64.736	16.669	96.436	73.856	112.114	196.895	96.645	70.289
19		30.427	20.009	16.851	15.324	13.920	65.025	207.068	82.203	104.512	182.056	95.468	70.207
20		30.560	20.169	16.811	14.912	12.716	85.876	155.709	70.206	96.261	168.712	94.245	67.831
21		30.656	20.076	16.960	14.652	12.426	34.318	135.573	78.678	89.196	161.836	93.200	67.073
22		29.740	19.947	17.057	14.275	12.283	26.120	121.088	68.769	83.679	156.103	91.373	67.198
23		29.563	19.788	16.959	14.342	12.199	26.862	100.060	69.865	78.922	151.266	91.188	71.127
24		29.567	19.435	16.357	14.174	12.054	28.911	83.493	54.199	75.172	146.792	91.762	71.285
25		28.338	18.980	15.901	14.008	33.195	30.970	72.697	57.457	72.011	142.671	90.622	71.431
26		27.742	18.867	16.774	13.600	84.767	38.480	66.538	104.777	68.286	139.230	88.825	71.988
27		26.805	18.685	20.439	13.054	17.851	39.197	64.458	146.184	64.636	135.373	101.268	72.443
28		26.144	18.504	17.976	13.366	14.570	33.114	72.594	119.139	61.328	132.205	769.485	72.131
29		25.874		16.948	13.378	12.305	33.788	66.424	97.048	97.564	132.185	201.935	70.409
30		25.702		16.004	13.247	11.465	30.212	58.153	98.324	508.011	136.179	87.289	69.653
31		25.690		16.165		11.151		53.892	94.153		120.918		69.041

AÑO 2000													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		68.809	56.754	37.985	22.325	17.582	17.374	35.389	20.197	34.868	44.918	27.413	25.378
2		67.752	56.097	36.541	22.254	17.580	17.261	33.464	19.863	33.373	41.815	27.157	23.776
3		67.708	55.301	35.221	21.576	17.305	17.327	33.027	19.563	32.155	39.183	27.241	34.623
4		67.592	54.513	34.829	21.170	16.752	16.933	32.499	19.737	34.591	36.643	26.300	31.632
5		66.125	54.026	34.396	21.201	17.003	16.538	29.954	26.548	40.413	34.661	26.081	33.939
6		65.114	53.793	34.017	21.273	17.091	17.755	27.856	26.744	33.643	43.329	24.890	38.227
7		65.211	53.398	35.002	20.340	16.569	31.536	27.370	24.273	30.606	116.683	24.704	35.348
8		64.131	52.971	34.041	20.462	16.545	32.737	26.830	30.463	28.784	182.458	23.989	33.434
9		64.011	51.791	32.617	24.160	16.216	22.910	25.926	167.954	27.445	116.428	24.256	31.684
10		62.348	51.375	32.149	22.063	16.335	25.216	27.766	216.774	26.333	96.510	23.576	28.688
11		61.677	50.902	30.641	21.200	15.931	38.415	26.399	124.113	25.062	79.929	23.501	27.115
12		64.059	50.163	30.243	20.642	15.961	147.060	26.128	106.279	24.452	68.154	23.332	25.344
13		62.913	50.107	29.818	21.967	15.949	315.456	24.425	108.914	23.915	61.091	23.020	25.311
14		61.999	49.370	28.449	21.356	16.113	116.995	23.610	101.495	26.734	55.901	23.712	23.861
15		64.204	47.385	29.672	20.480	16.597	71.282	22.544	81.501	61.597	51.332	23.384	22.560
16		64.021	45.988	29.226	20.428	15.817	58.685	21.790	80.876	91.840	48.126	21.319	22.105
17		63.625	44.301	29.025	18.886	14.878	49.640	21.677	66.231	92.756	44.392	21.673	22.093
18		62.138	44.695	28.291	18.238	14.761	55.497	21.176	54.558	74.950	42.447	21.196	21.375
19		60.435	44.021	28.238	18.089	14.483	85.451	22.124	50.378	58.375	40.404	21.146	20.923
20		60.465	44.231	28.246	17.778	14.502	67.217	21.754	46.369	48.460	38.158	20.705	20.284
21		59.555	45.158	27.621	17.695	14.749	78.069	20.445	42.724	42.689	37.202	20.412	19.889
22		58.770	44.604	26.343	17.077	15.025	115.277	19.983	41.935	41.539	35.876	23.291	19.487
23		58.580	43.471	25.936	17.163	15.341	76.729	19.704	41.973	54.614	36.260	23.595	19.198
24		58.541	41.893	25.976	17.389	14.983	61.986	19.190	49.438	47.560	36.303	22.965	19.174
25		58.602	40.732	25.777	17.124	14.299	52.073	18.881	43.370	50.779	34.632	22.337	19.174
26		57.847	39.080	25.761	15.935	14.041	47.988	18.362	39.174	85.675	32.615	22.215	18.881
27		57.266	38.969	24.588	15.844	13.260	56.908	18.573	38.737	88.827	30.742	20.323	18.791
28		56.993	38.981	23.858	16.164	13.550	49.418	18.342	36.879	69.715	31.020	21.626	18.499
29		57.445	38.895	23.424	17.362	18.690	43.534	20.680	34.302	56.471	30.473	21.600	18.508
30		57.346		22.881	17.561	17.571	38.579	19.411	36.640	49.650	29.822	21.811	18.305
31		57.159		22.254		17.310		20.244	37.520		28.966		18.221

AÑO 2001													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		18.516	15.957	15.094	12.236	19.421	14.219	28.406	22.209	61.778	95.154	73.381	28.428
2		18.577	16.667	16.203	12.235	17.877	13.654	38.436	23.204	57.441	86.584	65.971	28.241
3		18.548	16.680	16.018	11.959	16.846	13.098	138.352	23.919	51.144	78.355	61.310	27.485
4		18.684	16.833	15.774	11.387	16.061	13.013	151.851	20.974	41.590	74.654	60.108	27.356
5		18.640	18.074	15.174	11.515	15.968	13.013	75.554	20.370	35.775	69.929	67.439	27.356
6		18.427	20.063	14.265	11.477	16.572	12.904	50.788	19.907	32.322	76.453	64.693	27.356
7		18.402	19.695	14.431	11.379	23.319	12.433	38.964	21.381	29.391	90.520	60.861	27.356
8		19.082	18.997	14.201	11.372	20.311	16.202	33.514	21.929	27.645	78.821	57.725	27.891
9		22.885	17.461	13.845	11.155	36.881	15.945	30.717	21.170	29.895	68.662	53.540	28.306
10		20.686	18.076	13.566	11.031	27.485	13.740	27.276	18.778	95.980	59.792	51.531	29.080
11		19.910	18.124	13.547	11.017	23.448	13.533	25.181	17.490	176.367	55.633	50.051	29.126
12		19.469	17.683	13.564	10.919	21.568	12.663	23.445	17.585	163.743	52.642	48.388	29.522
13		19.195	17.370	12.721	10.896	22.273	14.727	21.610	18.423	110.832	58.023	46.994	29.569
14		18.981	16.824	12.286	10.858	25.785	16.242	19.813	19.668	200.831	51.758	44.229	29.928
15		18.384	16.078	12.223	10.756	21.800	15.669	19.237	19.570	165.443	48.513	43.027	29.670
16		17.902	15.944	12.407	10.687	20.170	16.820	18.898	18.390	111.350	46.510	41.574	29.651
17		17.672	15.882	12.211	10.726	18.665	17.067	17.812	18.027	85.242	46.035	40.083	29.965
18		17.833	15.791	12.242	18.125	17.325	17.684	17.761	17.269	69.456	44.628	40.987	28.269
19		17.230	15.616	15.111	15.302	16.719	17.659	17.329	16.795	59.136	43.317	39.009	27.909
20		17.358	15.338	14.951	12.495	15.948	16.069	16.432	15.436	70.715	40.658	38.651	29.486
21		17.553	15.170	15.609	12.462	15.482	15.320	15.976	14.678	66.625	38.831	37.595	31.228
22		17.678	14.983	14.163	12.463	74.193	14.354	15.432	13.952	61.637	37.302	37.614	31.339
23		17.282	14.940	13.767	11.550	57.395	14.859	15.370	13.225	90.076	35.791	36.784	31.339
24		16.684	15.139	13.497	34.867	33.447	15.133	15.021	13.462	482.324	34.349	35.415	31.339
25		16.588	15.183	13.408	46.497	25.720	14.772	20.346	15.325	572.365	34.370	34.984	31.237
26		16.346	15.102	13.821	31.671	22.481	16.927	33.633	26.853	345.074	43.106	32.665	30.638
27		16.254	14.896	13.277	35.423	19.867	43.494	25.567	85.322	230.506	186.215	32.016	31.329
28		16.271	14.936	12.825	29.272	18.121	64.965	28.479	89.224	173.944	170.298	31.239	31.366
29		16.293		12.632	25.173	17.082	40.319	30.843	58.841	139.686	124.626	31.054	31.228
30		15.342		12.007	21.786	15.507	30.030	22.326	72.400	108.370	97.695	29.539	31.965
31		15.188		12.187		14.784		21.221	79.189		82.751		32.666

AÑO 2002													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		20.812	15.573	13.083	9.041	6.080	5.596	20.556					
2		20.812	16.124	12.628	9.041	6.068	7.630	19.118					
3		20.812	16.124	11.581	9.041	6.068	7.940	18.472					
4		20.337	15.646	11.409	9.757	6.068	7.853	17.152					
5		20.678	15.989	12.320	10.682	6.167	8.695	19.309					
6		20.702	16.124	12.861	11.298	6.068	14.372	33.775					
7		20.228	16.124	12.591	11.323	6.068	13.672	45.518					
8		20.191	16.124	12.591	10.781	6.068	11.360	37.080					
9		19.619	16.112	12.591	10.201	6.068	13.598	60.730					
10		18.472	15.536	12.849	9.041	6.217	11.828	51.651					
11		18.472	14.960	12.603	9.041	5.733	16.683	52.456					
12		18.594	14.948	12.591	9.041	5.472	34.668	52.445					
13		19.813	14.948	11.581	9.041	5.559	23.945	42.027					
14		21.858	14.948	11.409	8.558	14.581	18.153	36.178					
15		22.296	14.997	11.273	8.905	14.993	15.009	43.337					
16		20.727	14.948	10.818	8.930	10.521	14.102	73.325					
17		20.142	14.948	10.818	8.447	8.805	12.382	60.235					
18		19.643	14.948	10.818	8.447	20.631	10.818	52.246					
19		19.472	14.776	10.805	8.435	20.568	9.991	45.001					
20		17.947	13.242	10.226	7.853	15.033	8.570	38.186					
21		17.886	13.181	10.226	7.853	12.738	17.913	33.777					
22		17.360	13.181	10.226	7.853	10.928	82.823	37.039					
23		17.299	13.181	10.226	7.853	10.312	69.501	68.358					
24		17.299	12.702	10.226	7.853	9.263	44.548	61.368					
25		17.617	12.775	10.546	8.311	9.041	33.490	48.688					
26		17.299	13.070	10.226	8.447	8.930	26.976	40.500					
27		17.299	12.628	10.226	8.447	8.360	22.940	35.314					
28		17.299	13.574	10.226	8.410	7.779	20.593	31.563					
29		16.785		10.201	7.828	6.652	19.131	29.249					
30		15.548		9.041	6.664	6.068	18.399	27.738					
31		15.536		9.041		6.068		28.970					

AÑO 2003													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		21.599	22.065	16.992	12.116	11.663	11.741	12.868	20.917	37.153	351.355	62.377	31.572
2		21.599	21.850	16.519	12.137	10.983	10.250	16.602	20.275	164.275	225.539	71.305	32.035
3		21.599	21.597	16.086	12.252	10.609	10.175	23.789	20.668	104.146	169.692	67.145	32.809
4		21.599	21.101	15.800	12.065	10.540	11.590	21.988	19.240	89.146	139.416	60.990	31.976
5		21.599	20.755	15.098	11.939	10.427	11.794	32.686	19.136	131.478	124.601	56.768	30.716
6		21.599	20.020	14.707	11.809	10.159	12.194	34.011	17.886	256.777	131.738	53.124	39.404
7		22.096	19.636	14.239	11.218	10.082	19.399	42.152	17.489	141.741	275.615	50.686	35.908
8		25.711	19.974	13.962	11.096	9.827	16.095	39.763	16.606	93.444	209.886	48.307	34.761
9		24.156	21.454	13.939	12.656	9.568	18.221	48.172	15.230	96.767	150.376	48.096	33.268
10		21.638	21.128	14.183	12.119	9.550	15.427	42.056	14.149	81.343	134.550	46.721	32.397
11		21.599	20.719	14.141	11.808	10.675	14.757	32.848	13.951	68.242	113.594	51.965	32.039
12		21.599	20.362	14.004	11.737	22.207	17.402	25.943	13.564	57.919	118.821	50.180	30.714
13		21.599	19.260	13.722	11.733	13.882	19.984	22.389	13.512	52.311	212.272	48.817	29.780
14		21.599	19.329	13.466	10.975	11.518	15.042	19.740	19.954	56.670	118.654	67.878	29.625
15		21.541	19.209	13.297	11.407	10.379	15.825	19.589	29.117	55.936	132.651	69.274	29.625
16		21.464	19.185	13.291	11.406	10.094	16.738	17.189	25.900	233.570	121.014	61.223	29.625
17		21.981	18.934	13.308	11.341	9.851	18.860	17.060	25.361	184.506	103.456	56.593	29.625
18		22.048	19.144	12.261	11.341	9.926	19.425	20.480	21.984	111.592	108.713	52.429	29.625
19		22.019	18.867	12.444	11.341	9.992	19.415	20.129	32.961	98.808	152.068	47.108	29.625
20		20.618	18.211	12.524	11.543	9.872	15.940	17.607	64.019	157.131	135.016	45.461	29.625
21		20.566	17.219	12.679	14.059	9.821	15.041	16.799	57.367	139.888	112.380	43.683	29.625
22		20.539	16.954	12.576	15.022	11.464	12.764	15.612	84.154	143.974	99.850	42.331	29.625
23		24.169	16.781	12.566	14.507	10.839	12.243	14.698	118.682	341.121	89.696	41.539	29.625
24		28.337	16.467	12.485	13.434	10.739	11.766	14.456	229.378	216.628	81.024	41.709	29.625
25		27.403	16.653	12.107	12.100	10.647	12.140	13.890	95.800	139.487	76.039	40.357	29.625
26		25.385	16.415	11.972	12.060	10.492	12.373	14.079	66.289	112.971	72.136	38.534	29.625
27		28.072	16.760	12.344	11.737	10.458	12.704	16.237	51.350	115.854	68.352	36.837	29.625
28		29.253	16.950	12.419	11.342	12.483	12.537	16.115	41.622	264.135	66.228	36.175	29.625
29		28.165		12.410	11.307	12.698	12.515	14.766	34.879	714.809	62.683	33.195	29.625
30		25.424		12.200	11.759	11.805	11.788	14.203	29.732	616.783	58.535	32.485	29.625
31		23.255		12.136		11.747		14.679	27.529		55.905		29.625

AÑO 2004													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		24.528	20.902	18.315	41.781	22.980	20.018	30.929	39.806	33.872	50.221	26.503	19.799
2		23.957	20.832	18.309	32.341	26.067	20.673	28.243	57.966	37.454	43.435	26.489	21.081
3		23.957	20.804	17.835	27.212	28.403	41.172	26.284	138.220	35.849	47.428	27.636	21.081
4		23.470	20.578	17.754	24.895	26.187	181.240	24.894	85.723	35.654	49.415	28.244	20.989
5		23.795	20.740	17.904	23.960	24.778	108.584	24.480	66.108	34.338	113.576	27.296	21.069
6		24.454	20.751	18.309	22.950	23.286	64.970	25.111	52.576	33.850	255.718	26.655	21.081
7		24.480	20.526	18.309	22.230	22.545	60.009	24.576	42.221	40.696	158.346	28.835	21.041
8		23.920	20.526	18.338	21.370	27.751	54.012	24.231	37.556	133.390	109.897	25.461	20.804
9		23.346	20.514	18.880	20.919	38.884	53.403	23.934	34.421	70.389	267.237	24.875	20.798
10		22.784	19.972	20.209	20.353	72.741	70.863	23.249	31.141	51.215	164.471	24.569	20.526
11		23.358	19.430	20.775	19.972	46.404	58.832	34.614	29.956	52.691	114.469	23.970	19.984
12		22.833	19.476	20.347	19.476	35.414	47.363	93.572	28.919	82.953	85.257	23.957	19.972
13		22.772	19.972	19.499	19.418	29.578	39.999	56.367	35.786	60.695	71.127	23.720	20.053
14		22.539	19.499	18.967	19.672	26.802	35.633	42.162	43.903	49.408	60.453	23.470	20.526
15		22.485	19.845	18.863	19.013	25.942	32.459	35.766	36.713	41.750	57.503	24.387	20.526
16		22.485	19.972	18.863	18.811	25.122	30.634	31.669	33.419	37.520	53.302	24.927	20.751
17		22.485	19.972	19.337	18.586	24.170	30.892	29.377	31.368	44.036	49.268	24.480	20.763
18		22.467	19.937	19.418	18.569	22.653	29.835	27.488	31.511	56.907	44.818	23.920	20.526
19		22.186	19.406	19.337	18.297	21.871	28.950	26.594	30.529	155.880	41.758	23.346	20.514
20		21.636	18.863	18.615	17.754	20.832	26.815	25.534	28.459	53.247	38.480	22.682	19.972
21		21.636	18.592	18.586	17.754	20.532	25.674	27.902	27.734	94.853	36.420	22.485	19.430
22		21.139	18.586	18.650	17.754	20.030	24.855	30.974	28.492	46.319	34.553	22.485	19.418
23		21.081	18.586	19.914	18.899	19.499	27.507	38.278	27.102	38.038	33.155	22.688	19.418
24		21.081	18.586	19.776	17.754	19.129	27.082	34.339	25.735	36.496	31.707	22.264	19.071
25		21.509	18.586	19.406	17.812	18.863	27.276	30.159	25.187	35.017	31.419	22.246	19.718
26		21.532	18.586	18.811	20.761	18.730	29.874	27.399	24.732	36.599	30.809	22.198	19.418
27		21.081	18.586	18.546	59.020	18.453	65.190	28.389	24.187	56.479	30.019	22.198	19.418
28		21.081	18.586	18.309	42.259	18.251	83.085	27.128	23.358	58.415	29.706	22.198	19.360
29		21.075	18.586	18.900	30.034	17.742	43.917	25.493	23.338	80.239	29.383	21.800	18.857
30		20.809		34.400	24.860	17.212	33.079	25.546	23.060	64.062	27.970	13.174	18.586
31		20.902		43.762		19.822		34.641	27.262		27.170		20.929

AÑO 2005													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		15.401	11.477	10.594	8.175	6.207	5.758	13.747	18.504	49.992	20.148	67.160	34.968
2		12.828	11.477	10.198	8.175	6.244	5.758	12.660	16.469	77.211	19.430	64.808	34.225
3		12.828	11.100	10.152	7.612	6.903	5.758	11.304	14.637	143.994	19.183	61.754	33.719
4		12.462	11.035	10.152	7.640	7.177	5.758	10.842	13.787	113.905	320.563	59.169	33.152
5		12.622	11.376	10.391	8.683	8.999	6.097	12.264	16.738	111.666	934.624	57.560	32.908
6		12.378	11.477	10.152	8.710	9.713	5.877	34.709	33.894	260.245	905.587	55.978	32.460
7		12.378	11.477	10.465	8.079	9.649	5.758	27.018	41.494	143.253	786.245	54.807	32.109
8		12.378	11.477	10.152	7.516	9.191	5.758	21.865	35.985	116.908	497.658	53.803	31.843
9		12.368	11.413	10.557	7.507	8.148	5.758	21.147	27.522	86.405	309.123	52.968	31.173
10		11.927	11.137	10.152	7.077	7.122	5.328	17.318	22.756	72.878	212.006	50.673	29.678
11		11.927	11.072	10.152	7.077	7.077	5.319	14.647	21.609	69.785	183.929	52.213	29.042
12		11.524	11.477	10.152	7.077	7.077	5.319	13.153	21.005	60.937	180.092	51.419	29.030
13		11.477	11.477	9.777	6.765	7.077	5.035	12.462	24.691	52.920	234.958	49.502	28.553
14		11.477	11.118	9.713	7.077	6.701	4.980	12.012	20.518	47.192	241.927	47.391	28.017
15		11.477	11.035	10.051	6.839	6.738	6.134	11.459	38.947	55.776	171.346	46.418	28.215
16		11.843	10.953	10.511	7.434	7.434	9.067	11.035	43.552	42.186	138.419	46.418	27.809
17		11.927	10.594	10.971	7.516	7.516	7.457	11.394	31.810	39.969	120.126	45.903	27.364
18		11.927	10.824	11.403	8.106	7.516	6.637	11.303	28.920	36.342	108.101	44.990	27.364
19		11.918	11.026	10.971	8.079	7.452	6.445	12.852	39.370	35.239	98.515	44.852	27.352
20		11.477	10.594	10.198	7.122	6.683	5.786	11.730	39.124	31.794	91.207	44.644	26.815
21		11.477	10.161	10.152	7.077	6.207	6.678	14.697	128.963	30.497	83.397	47.068	26.815
22		11.524	10.152	9.758	7.077	6.198	12.287	20.538	91.301	29.387	77.073	47.800	26.324
23		11.927	10.152	9.713	7.159	6.198	16.307	20.567	141.013	28.448	73.396	45.752	25.808
24		11.927	10.253	9.356	8.161	6.198	13.733	20.811	167.513	26.930	77.362	43.550	25.729
25		11.927	11.100	9.511	8.175	6.198	17.326	26.772	178.489	25.854	85.155	42.251	25.315
26		11.927	11.394	9.273	8.051	6.198	18.288	35.079	121.432	24.612	76.938	41.355	25.091
27		11.927	11.413	9.273	7.516	6.225	14.960	28.783	80.908	24.006	71.969	40.154	24.577
28		11.899	11.026	9.273	7.516	6.949	13.737	35.839	60.602	23.215	71.045	38.393	24.127
29		11.468		9.264	7.452	6.628	13.316	28.024	49.289	22.362	80.946	37.205	24.116
30		11.035		8.834	6.683	6.198	14.899	26.313	41.648	20.982	75.762	35.760	23.599
31		11.063		8.189		5.767		21.690	38.497		71.343		24.430

AÑO 2006													
DÍA	MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1		21.476	15.464	13.213	11.892	13.119	13.565	11.699	14.656	23.822	61.178	37.735	34.845
2		21.476	15.096	13.205	11.892	12.588	28.093	11.454	13.723	23.778	55.732	35.347	32.282
3		20.799	15.088	13.197	11.617	11.921	16.470	11.208	13.793	25.285	50.421	35.563	32.319
4		20.180	14.719	12.829	11.611	11.617	14.523	10.928	15.962	26.185	52.134	41.047	42.840
5		20.167	14.350	12.829	11.337	11.337	15.480	10.753	18.597	33.229	101.191	44.137	40.673
6		19.562	14.711	12.829	11.331	11.057	14.131	10.490	38.760	34.707	207.128	40.356	37.807
7		18.944	14.711	12.460	11.331	11.051	12.852	10.251	53.046	37.278	211.607	37.358	35.670
8		18.931	14.343	12.452	11.331	10.776	12.172	10.280	95.620	34.522	150.235	34.952	54.337
9		18.931	14.335	12.452	11.057	10.771	11.652	11.343	111.237	30.886	107.121	32.909	78.471
10		18.313	14.335	12.452	11.057	10.496	11.337	11.944	72.944	32.927	83.153	31.190	67.743
11		17.695	14.335	12.178	11.331	11.046	11.057	11.746	50.081	27.358	71.648	32.642	57.557
12		17.695	14.335	12.172	11.057	20.334	10.776	11.313	38.561	26.088	63.650	43.504	49.725
13		17.695	14.335	12.172	11.051	14.092	10.771	11.243	33.716	23.908	58.166	42.475	43.908
14		17.695	13.966	12.294	11.051	12.472	10.496	11.074	34.255	58.002	59.891	38.525	40.428
15		17.090	13.958	12.664	11.051	13.354	10.490	11.314	27.473	49.496	58.274	36.119	37.807
16		17.077	13.958	12.460	11.051	14.429	10.216	11.185	24.167	62.267	54.296	33.034	35.634
17		17.077	13.958	12.452	11.051	15.628	10.210	10.771	24.570	49.566	51.563	30.868	33.875
18		16.472	13.958	12.178	11.051	13.997	10.210	10.753	23.574	37.645	46.957	29.472	32.193
19		16.459	13.958	12.172	10.776	12.829	10.210	10.490	42.398	54.842	46.612	29.241	30.564
20		16.446	13.958	12.166	10.771	12.207	10.210	10.490	33.376	75.398	82.404	75.518	29.221
21		15.841	13.958	11.892	10.771	11.769	10.263	11.033	26.267	68.671	57.095	105.580	27.861
22		15.841	13.590	12.236	10.811	11.337	10.490	11.534	22.728	58.924	48.715	83.317	27.002
23		15.841	13.213	12.604	11.302	11.302	10.309	14.813	20.821	61.584	135.998	67.498	26.326
24		15.543	13.205	12.562	11.331	10.811	10.718	15.564	19.111	52.091	94.836	57.829	25.620
25		17.064	13.205	13.150	11.057	10.771	11.197	32.204	19.487	408.933	70.406	50.420	24.930
26		18.210	13.535	13.197	11.051	10.496	10.753	30.549	60.229	280.653	59.764	44.764	24.253
27		17.425	13.590	12.829	10.893	10.490	10.251	22.741	79.096	170.115	53.405	41.214	23.562
28		16.459	13.582	12.460	10.771	10.537	10.210	18.274	52.764	116.672	57.666	38.615	22.872
29		15.841		12.452	10.954	12.622	10.438	16.950	38.420	85.693	49.475	36.478	22.181
30		15.472		12.178	13.862	12.605	11.384	15.017	31.101	71.094	44.263	34.467	21.490
31		15.464		12.166		11.816		14.335	26.540		40.347		21.476

GASTOS EN EL SITIO DEL PROYECTO

ANEXO B

GASTO MEDIO MENSUAL ESCURRIDO EN LA ESTACIÓN (m³/s)												
ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	Qmed ANUAL
22.002	18.451	15.450	15.160	16.487	41.635	61.164	65.301	149.702	103.900	48.864	30.512	49.052
GASTO APROVECHABLE EN LA ESTACIÓN (m³/s)												
15.401	12.915	10.815	10.612	11.541	29.144	42.815	45.711	104.792	72.730	34.205	21.358	34.337
GASTO APROVECHABLE EN EL SITIO (m³/s)												
10.227	8.576	7.181	7.046	7.663	19.352	28.429	30.352	69.582	48.293	22.712	14.182	22.800

GASTO ECOLOGICO =	30%
FACTOR DE AREA =	0.664

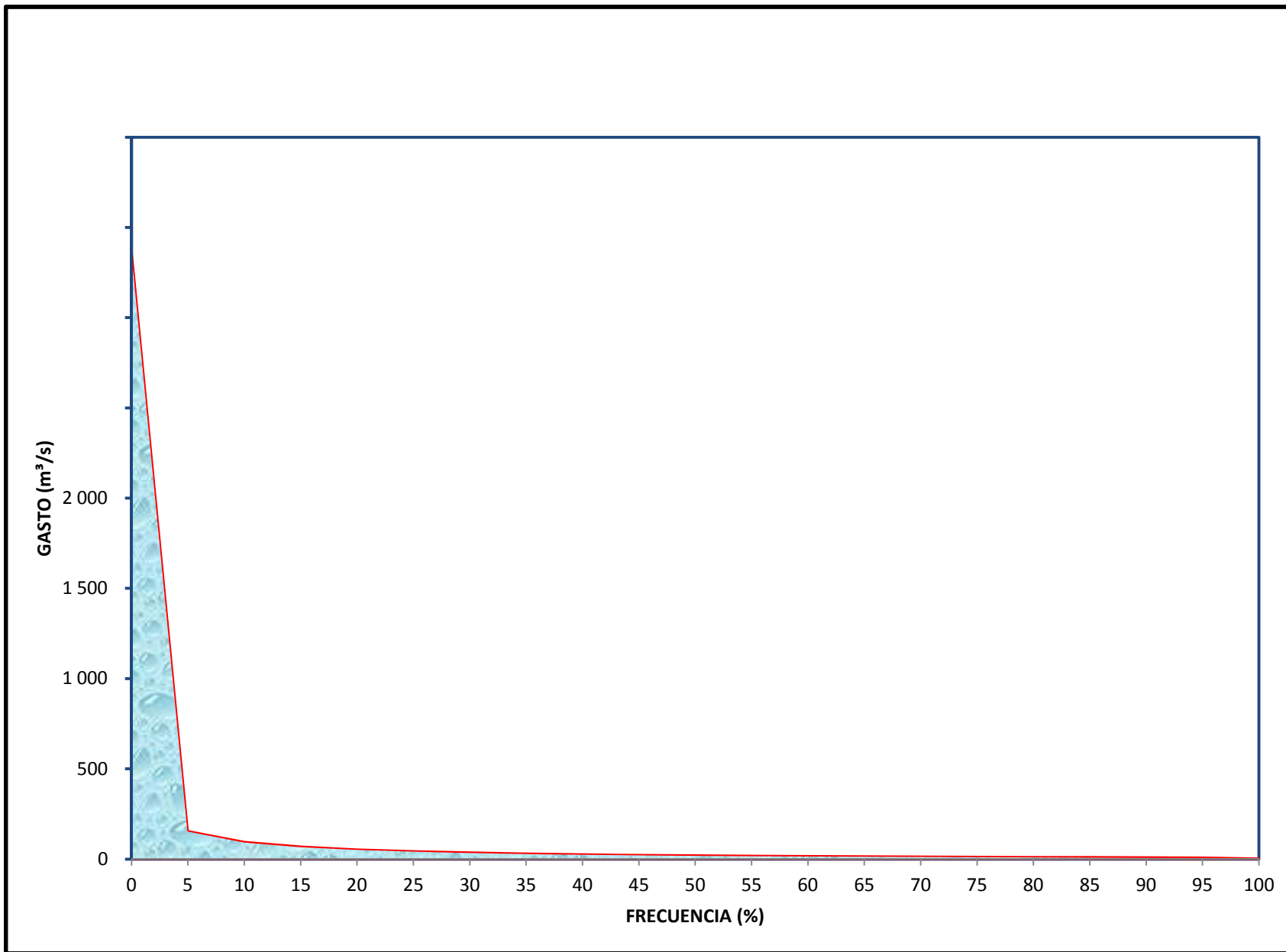
CURVAS DE PERMANENCIA

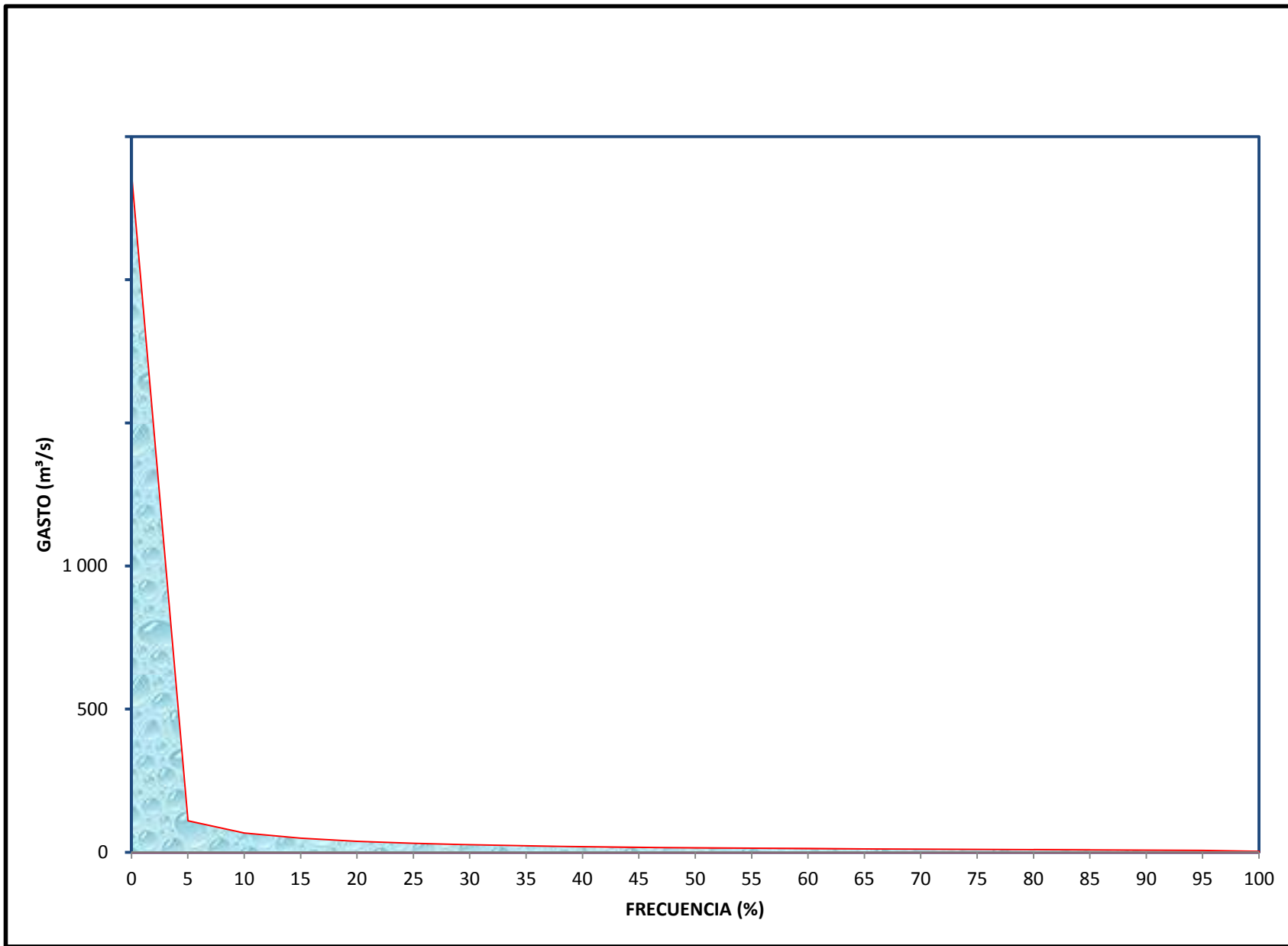
ANEXO C

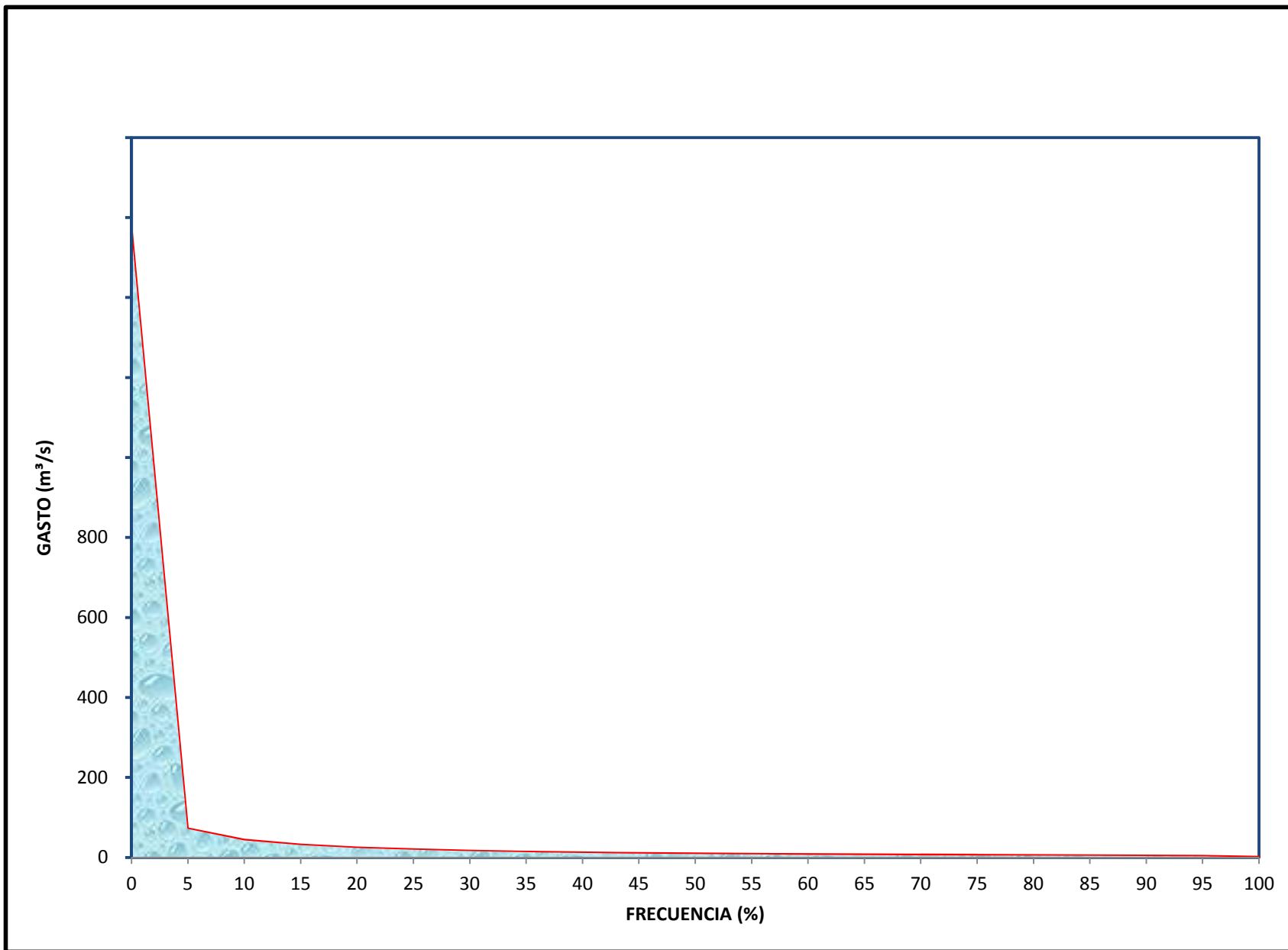
GASTO MEDIO ANUAL EN LA ESTACIÓN (m³/s)													
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
0	85.325	57.000	72.315	184.979	229.835	1 261.704	1 559.093	2 317.628	3 387.828	1 375.185	769.485	334.619	3 387.828
5	34.897	28.870	22.795	26.496	33.652	171.073	209.118	179.560	521.612	274.864	106.604	63.651	157.616
10	29.909	24.891	20.691	21.864	24.934	76.743	135.222	124.378	309.778	208.050	86.038	47.946	96.730
15	27.967	23.217	19.298	19.351	21.716	52.907	97.739	97.889	216.753	165.403	72.795	41.765	71.083
20	26.359	21.595	18.309	17.755	19.674	42.370	78.545	83.730	167.319	135.998	64.388	37.807	55.653
25	25.169	20.584	17.452	16.685	18.000	34.338	65.677	69.991	143.794	119.115	57.977	34.864	45.772
30	23.979	19.754	16.892	15.809	16.859	29.765	56.206	60.106	122.044	106.774	52.509	32.807	38.486
35	22.908	18.965	16.179	15.045	15.834	25.566	50.293	52.628	106.075	95.370	48.749	30.780	32.963
40	21.599	18.385	15.574	14.281	14.784	22.471	44.057	47.232	91.052	85.650	45.269	29.465	28.497
45	20.850	17.686	15.109	13.610	14.100	19.429	38.051	43.463	80.146	78.277	42.462	27.484	25.224
50	19.961	17.162	14.579	13.247	13.401	17.144	34.011	40.595	70.652	71.128	39.475	25.982	22.877
55	19.071	16.417	14.207	12.746	12.851	15.797	29.558	37.181	62.140	64.671	36.368	24.501	20.816
60	18.500	15.882	13.607	12.274	12.371	14.519	26.402	33.937	56.317	58.035	33.757	23.239	19.166
65	17.896	15.174	13.148	11.707	11.711	13.474	23.714	30.075	49.542	52.737	31.398	22.389	17.754
70	17.392	14.698	12.643	11.302	10.841	12.546	21.523	26.576	44.228	47.752	28.867	21.364	16.496
75	16.703	14.225	12.321	10.829	10.368	11.802	19.620	23.187	38.879	43.541	26.299	20.442	15.166
80	16.168	13.617	11.858	10.491	9.871	11.153	17.813	20.275	34.275	39.150	24.603	19.418	14.000
85	15.139	12.962	11.312	9.935	9.341	10.490	16.533	17.933	29.935	35.179	23.236	18.594	12.759
90	13.964	11.929	10.750	9.277	8.957	9.310	15.295	15.419	24.995	30.378	21.598	17.302	11.499
95	12.241	11.129	10.112	8.176	7.908	7.697	13.066	13.753	20.780	24.937	19.442	15.319	10.112
100	10.490	9.566	6.973	6.038	5.472	4.980	8.750	8.694	12.298	15.035	13.174	12.310	4.980

GASTO APROVECHABLE EN LA ESTACIÓN (m³/s)													
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
0	59.727	39.900	50.621	129.485	160.885	883.193	1 091.365	1 622.340	2 371.480	962.630	538.640	234.233	2 371.480
5	24.428	20.209	15.957	18.547	23.556	119.751	146.382	125.692	365.129	192.405	74.623	44.556	110.331
10	20.936	17.424	14.483	15.305	17.454	53.720	94.656	87.065	216.845	145.635	60.227	33.562	67.711
15	19.577	16.252	13.509	13.546	15.202	37.035	68.418	68.522	151.727	115.782	50.957	29.235	49.758
20	18.451	15.116	12.816	12.429	13.772	29.659	54.982	58.611	117.123	95.199	45.072	26.465	38.957
25	17.618	14.408	12.216	11.679	12.600	24.037	45.974	48.994	100.656	83.380	40.584	24.403	32.040
30	16.786	13.828	11.824	11.066	11.801	20.836	39.344	42.074	85.431	74.742	36.756	22.965	26.940
35	16.036	13.275	11.325	10.532	11.084	17.896	35.205	36.840	74.252	66.759	34.124	21.546	23.074
40	15.119	12.870	10.902	9.997	10.349	15.730	30.840	33.062	63.737	59.955	31.688	20.626	19.948
45	14.595	12.380	10.576	9.527	9.870	13.601	26.636	30.424	56.102	54.794	29.723	19.239	17.657
50	13.973	12.013	10.205	9.273	9.381	12.001	23.807	28.417	49.456	49.790	27.632	18.187	16.014
55	13.350	11.492	9.945	8.922	8.996	11.058	20.691	26.027	43.498	45.270	25.458	17.151	14.571
60	12.950	11.117	9.525	8.592	8.660	10.163	18.481	23.756	39.422	40.625	23.630	16.267	13.416
65	12.527	10.622	9.204	8.195	8.198	9.431	16.600	21.052	34.680	36.916	21.979	15.672	12.428
70	12.174	10.289	8.850	7.911	7.589	8.782	15.066	18.603	30.960	33.426	20.207	14.955	11.547
75	11.692	9.957	8.625	7.580	7.257	8.262	13.734	16.231	27.215	30.479	18.409	14.309	10.616
80	11.318	9.532	8.301	7.344	6.910	7.807	12.469	14.192	23.992	27.405	17.152	13.593	9.800
85	10.597	9.073	7.918	6.954	6.539	7.343	11.573	12.553	20.954	24.625	16.265	13.016	8.931
90	9.774	8.351	7.525	6.494	6.270	6.517	10.706	10.793	17.496	21.264	15.119	12.111	8.049
95	8.569	7.790	7.078	5.723	5.536	5.388	9.146	9.627	14.546	17.456	13.610	10.723	7.078
100	7.343	6.696	4.881	4.227	3.830	3.486	6.125	6.086	8.609	10.525	9.222	8.617	3.486

GASTO APROVECHABLE EN EL SITIO (m³/s)													
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
0	39.659	26.494	33.612	85.978	106.827	586.440	724.666	1 077.233	1 574.662	639.186	357.657	155.531	1 574.662
5	16.220	13.419	10.595	12.315	15.641	79.515	97.198	83.460	242.445	127.757	49.549	29.585	73.260
10	13.902	11.569	9.617	10.163	11.589	35.670	62.851	57.811	143.985	96.702	39.990	22.285	44.960
15	12.999	10.791	8.970	8.994	10.094	24.591	45.429	45.499	100.747	76.879	33.835	19.412	33.039
20	12.252	10.037	8.510	8.253	9.144	19.693	36.508	38.918	77.770	63.212	29.928	17.573	25.868
25	11.698	9.567	8.112	7.755	8.366	15.961	30.527	32.532	66.835	55.364	26.948	16.205	21.275
30	11.146	9.182	7.851	7.348	7.836	13.835	26.124	27.937	56.726	49.629	24.406	15.248	17.888
35	10.648	8.815	7.520	6.993	7.360	11.883	23.376	24.462	49.303	44.328	22.658	14.307	15.321
40	10.039	8.545	7.239	6.638	6.872	10.445	20.478	21.953	42.321	39.810	21.041	13.695	13.245
45	9.691	8.220	7.023	6.326	6.554	9.031	17.686	20.202	37.252	36.383	19.736	12.774	11.724
50	9.278	7.977	6.776	6.157	6.229	7.969	15.808	18.869	32.839	33.060	18.348	12.076	10.633
55	8.864	7.630	6.603	5.924	5.973	7.343	13.739	17.282	28.883	30.059	16.904	11.388	9.675
60	8.599	7.382	6.325	5.705	5.750	6.748	12.272	15.774	26.176	26.975	15.690	10.801	8.908
65	8.318	7.053	6.111	5.441	5.443	6.263	11.022	13.979	23.027	24.512	14.594	10.406	8.252
70	8.084	6.832	5.876	5.253	5.039	5.831	10.004	12.353	20.557	22.195	13.418	9.930	7.667
75	7.764	6.612	5.727	5.033	4.819	5.486	9.119	10.777	18.071	20.238	12.224	9.501	7.049
80	7.515	6.329	5.512	4.876	4.588	5.184	8.279	9.424	15.931	18.197	11.389	9.025	6.507
85	7.036	6.025	5.258	4.618	4.342	4.876	7.685	8.335	13.914	16.351	10.800	8.643	5.930
90	6.490	5.545	4.997	4.312	4.163	4.327	7.109	7.167	11.617	14.119	10.039	8.042	5.345
95	5.690	5.173	4.700	3.800	3.676	3.578	6.073	6.392	9.658	11.591	9.037	7.120	4.700
100	4.876	4.446	3.241	2.806	2.543	2.315	4.067	4.041	5.716	6.988	6.123	5.722	2.315







DETERMINACIÓN DEL GASTO APROVECHABLE

ANEXO D

PROYECTO HIDROELÉCTRICO TESIS

DATOS GENERALES

DATOS		
Tipo cambio =	\$12.90	m.n.
Precios medios =	2011	
Gasto medio anual =	22.80	m ³ /s
Volumen medio anual =	719.02	Mm ³
Año inicio construcción =	1	año
Año fin construcción =	3	año
Año inicio operación =	4	año
Vida útil del proyecto =	50	año
NAMO =	480.00	m
NDESF =	359.00	m
Eficiencia hidráulica =	97.00%	
Eficiencia mecánica =	94.50%	
Eficiencia eléctrica =	98.50%	
Eficiencia global =	90.29%	
Carga hidráulica =	121.00	m

PARÁMETROS ECONOMICOS

VALORES DE LA ENERGÍA		
E.F.D.P. =	\$1.9851	\$/KWh
E.F.F.P. =	\$1.4760	\$/KWh
E.Sec. =	\$1.0903	\$/KWh
Tasa =	12%	

VALORES PARA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Costo fijo del área de operación =	\$5.237534	mills de \$/U/año
Valor costo fijo mantenimiento =	\$0.869909	mills de \$/U/año
Valor costo variable mantenimiento =	\$0.000605	mills de \$/U/año
Valor para uso del agua =	\$3.8446	\$/1 000 m ³

AÑO	FLUJO DE INVERSIÓN
1	25%
2	40%
3	35%
4	0%

GENERACION Y COSTO DEL PROYECTO

FRECUENCIA	Q _{aprov}	NÚMERO DE UNIDADES	POT (Mw)	G.M.A. (GWh)	G.F.D.P. (GWh)	G.F.F.P. (GWh)	F.P.	COSTO OBRA CIVIL (\$ Mill)	COSTO EQUIPO ELECTROMECANICO (\$ Mill)	COSTO DEL PROYECTO (\$ Mill)	VOLUMEN APROVECHABLE (m ³)
0%	1 574.66	0	1 687.6								
5%	73.26	1	78.52	173.24	97.988	75.247	0.2519	\$1 749.25	\$646.98	\$2 396.24	581 894 634.03
10%	44.96	1	48.19	153.31	60.136	93.172	0.3632	\$1 190.70	\$440.40	\$1 631.10	514 960 466.47
15%	33.04	1	35.41	139.32	44.192	95.127	0.4491	\$937.33	\$346.68	\$1 284.01	467 968 183.79
20%	25.87	1	27.72	127.53	34.599	92.936	0.5251	\$776.60	\$287.24	\$1 063.84	428 388 426.52
25%	21.27	1	22.80	117.83	28.456	89.377	0.5899	\$668.86	\$247.39	\$916.25	395 800 815.96
30%	17.89	1	19.17	109.09	23.927	85.163	0.6496	\$583.63	\$215.86	\$799.49	366 432 023.31
35%	15.32	1	16.42	101.26	20.493	80.764	0.7039	\$519.29	\$192.07	\$711.35	340 121 221.74
40%	13.25	1	14.20	93.95	17.716	76.232	0.7555	\$465.81	\$172.29	\$638.10	315 569 619.46
45%	11.72	1	12.57	87.88	15.682	72.197	0.7984	\$419.04	\$154.99	\$574.03	295 182 871.81
50%	10.63	1	11.40	83.01	14.222	68.791	0.8315	\$389.83	\$144.18	\$534.01	278 839 474.62
55%	9.68	1	10.37	78.29	12.941	65.350	0.8619	\$357.87	\$132.36	\$490.24	262 979 917.47
60%	8.91	1	9.55	74.15	11.915	62.236	0.8866	\$336.80	\$124.57	\$461.37	249 070 877.51
65%	8.25	1	8.84	70.30	11.038	59.263	0.9074	\$318.40	\$117.77	\$436.17	236 139 612.55
70%	7.67	1	8.22	66.60	10.255	56.340	0.9251	\$302.03	\$111.71	\$413.73	223 691 839.51
75%	7.05	1	7.55	62.39	9.429	52.959	0.9427	\$284.14	\$105.09	\$389.23	209 558 990.50
80%	6.51	1	6.97	58.44	8.704	49.741	0.9566	\$268.32	\$99.24	\$367.56	196 313 349.53
85%	5.93	1	6.36	53.98	7.932	46.043	0.9694	\$250.88	\$92.79	\$343.67	181 301 959.00
90%	5.34	1	5.73	49.17	7.149	42.017	0.9798	\$232.73	\$86.08	\$318.81	165 146 077.08
95%	4.70	1	5.04	43.57	6.287	37.280	0.9873	\$212.55	\$78.61	\$291.16	146 340 315.75
100%	2.31	1	2.48	21.73	3.096	18.635	1.0000	\$129.87	\$48.04	\$177.91	72 992 987.44

INDICADORES ECONÓMICOS

Frecuencia	Q _{aprov}	VPI (\$ mill)	VPB (\$ mill)	B/C	ARC (años)	TIR (%)	KWh nivelado (\$/kWh)	KWh instalable (\$/kWh)
0%	1 574.66							
5%	73.26	\$2 007.12	\$1 803.76	0.899		10.79%	\$1.960	\$30 518.94
10%	44.96	\$1 383.69	\$1 518.53	1.097	23.53	13.14%	\$1.527	\$33 849.92
15%	33.04	\$1 099.67	\$1 348.49	1.226	17.23	14.64%	\$1.335	\$36 261.25
20%	25.87	\$918.95	\$1 216.81	1.324	14.76	15.77%	\$1.219	\$38 373.08
25%	21.27	\$797.49	\$1 113.68	1.396	13.46	16.62%	\$1.145	\$40 183.95
30%	17.89	\$701.29	\$1 023.77	1.460	12.53	17.36%	\$1.088	\$41 701.14
35%	15.32	\$628.41	\$945.10	1.504	11.96	17.89%	\$1.050	\$43 320.67
40%	13.25	\$567.69	\$872.97	1.538	11.58	18.31%	\$1.022	\$44 950.30
45%	11.72	\$514.83	\$813.90	1.581	11.11	18.84%	\$0.991	\$45 683.46
50%	10.63	\$481.52	\$767.05	1.593	10.97	19.01%	\$0.981	\$46 859.05
55%	9.68	\$445.36	\$722.00	1.621	10.70	19.37%	\$0.962	\$47 277.51
60%	8.91	\$421.22	\$682.79	1.621	10.68	19.40%	\$0.961	\$48 324.20
65%	8.25	\$400.13	\$646.56	1.616	10.70	19.38%	\$0.963	\$49 316.95
70%	7.67	\$381.31	\$611.88	1.605	10.76	19.28%	\$0.969	\$50 348.33
75%	7.05	\$360.74	\$572.68	1.588	10.88	19.13%	\$0.978	\$51 520.12
80%	6.51	\$342.50	\$536.09	1.565	11.05	18.91%	\$0.991	\$52 703.10
85%	5.93	\$322.39	\$494.78	1.535	11.32	18.59%	\$1.010	\$54 072.41
90%	5.34	\$301.44	\$450.46	1.494	11.70	18.17%	\$1.037	\$55 655.39
95%	4.70	\$278.08	\$399.02	1.435	12.36	17.51%	\$1.080	\$57 801.84
100%	2.31	\$182.22	\$198.91	1.092	22.57	13.29%	\$1.419	\$71 717.61

PROYECTO HIDROELÉCTRICO TESIS

DATOS PRINCIPALES

Carga Bruta =	21.00	m
Eficiencia Global =	90.29%	

		POTENCIA Y GENERACION																				
%	Q	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
m³/s	m³/s	1574.66	73.26	44.96	33.04	25.87	21.27	17.89	15.32	13.25	11.72	10.63	9.68	8.91	8.25	7.67	7.05	6.51	5.93	5.34	4.70	2.31
hrs	hrs	0.00	438.00	876.00	1314.00	1752.00	2190.00	2628.00	3066.00	3504.00	3942.00	4380.00	4818.00	5256.00	5694.00	6132.00	6570.00	7008.00	7446.00	7884.00	8322.00	8760.00
Q	m³/s	73.26	73.26	44.96	33.04	25.87	21.27	17.89	15.32	13.25	11.72	10.63	9.68	8.91	8.25	7.67	7.05	6.51	5.93	5.34	4.70	2.31
Potencia Instalable	MW	78.52	78.52	48.19	35.41	27.72	22.80	19.17	16.42	14.20	12.57	11.40	10.37	9.55	8.84	8.22	7.55	6.97	6.36	5.73	5.04	2.48
Generación	GWh	0.00	34.39	27.75	18.31	13.83	11.06	9.19	7.79	6.70	5.86	5.25	4.77	4.36	4.03	3.74	3.45	3.18	2.92	2.65	2.36	1.65
Q	m³/s	44.96	44.96	44.96	44.96	44.96	44.96	44.96	44.96	44.96	44.96	44.96	44.96	44.96	44.96	44.96	44.96	44.96	44.96	44.96	44.96	44.96
Potencia Instalable	MW	48.19	48.19	48.19	48.19	48.19	48.19	48.19	48.19	48.19	48.19	48.19	48.19	48.19	48.19	48.19	48.19	48.19	48.19	48.19	48.19	48.19
Generación	GWh	0.00	21.11	21.11	21.11	21.11	21.11	21.11	21.11	21.11	21.11	21.11	21.11	21.11	21.11	21.11	21.11	21.11	21.11	21.11	21.11	21.11

POTENCIA Y GENERACION																						
%		0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
Q	m³/s	1574.66	73.26	44.96	33.04	25.87	21.27	17.89	15.32	13.25	11.72	10.63	9.68	8.91	8.25	7.67	7.05	6.51	5.93	5.34	4.70	2.31
Tiempo operación	hrs	0.00	438.00	876.00	1314.00	1752.00	2190.00	2628.00	3066.00	3504.00	3942.00	4380.00	4818.00	5256.00	5694.00	6132.00	6570.00	7008.00	7446.00	7884.00	8322.00	8760.00
Q	m³/s	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.05	6.51	5.93	5.34	4.70
Q	m³/s	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.67	7.05	6.51	5.93	5.34	4.70
Potencia Instalable	MW	8.22	8.22	8.22	8.22	8.22	8.22	8.22	8.22	8.22	8.22	8.22	8.22	8.22	8.22	8.22	7.55	6.97	6.36	5.73	5.04	2.48
Generación	GWh	0.00	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.60	3.45	3.18	2.92	2.65	2.36	1.65
Q	m³/s	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05
Q	m³/s	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05	7.05
Potencia Instalable	MW	7.55	7.55	7.55	7.55	7.55	7.55	7.55	7.55	7.55	7.55	7.55	7.55	7.55	7.55	7.55	7.55	7.55	7.55	7.55	7.55	7.55
Generación	GWh	0.00	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.31	3.18	2.92	2.65	2.36	1.65
Q	m³/s	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51
Q	m³/s	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51	6.51
Potencia Instalable	MW	6.97	6.97	6.97	6.97	6.97	6.97	6.97	6.97	6.97	6.97	6.97	6.97	6.97	6.97	6.97	6.97	6.97	6.97	6.97	6.97	6.97
Generación	GWh	0.00	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05	2.92	2.65	2.36
Q	m³/s	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93
Q	m³/s	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93	5.93
Potencia Instalable	MW	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36
Generación	GWh	0.00	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78	2.78
Q	m³/s	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34
Q	m³/s	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34	5.34
Potencia Instalable	MW	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73	5.73
Generación	GWh	0.00	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51	2.51
Q	m³/s	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70
Q	m³/s	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70	4.70
Potencia Instalable	MW	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04	5.04
Generación	GWh	0.00	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21
Q	m³/s	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31
Q	m³/s	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31	2.31
Potencia Instalable	MW	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48	2.48
Generación	GWh	0.00	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09

RESULTADOS																						
%		0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	35%	40%	45%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	100%
Q	m³/s	1574.66	73.26	44.96	33.04	25.87	21.27	17.89	15.32	13.25	11.72	10.63	9.68	8.91	8.25	7.67	7.05	6.51	5.93	5.34	4.70	2.31
Potencia Instalable	MW	1687.65	78.52	48.19	35.41	27.72	22.80	19.17	16.42	14.20	12.57	11.40	10.37	9.55	8.84	8.22	7.55	6.97	6.36	5.73	5.04	2.48
G.M.A.	GWh	0	173.24	153.31	139.32	127.53	117.83	109.09	101.26	93.95	87.88	83.01	78.29	74.15	70.30	66.60	62.39	58.44	53.98	49.17	43.57	21.73
F.P.		0	0.2519	0.3632	0.4491	0.5251	0.5899	0.6496	0.7039	0.7555	0.7994	0.8315	0.8619	0.8866	0.9074	0.9251	0.9427	0.9566	0.9694	0.9798	0.9873	1.0000

COSTO DEL kWh NIVELADO

FLUJO DE INVERSION																				
AÑO	5%		10%		15%		20%		25%		30%		35%		40%		45%		50%	
	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)
1	\$599.06	\$534.87	\$407.77	\$364.08	\$321.00	\$286.61	\$265.96	\$237.46	\$229.06	\$204.52	\$199.87	\$178.46	\$177.84	\$158.78	\$159.52	\$142.43	\$143.51	\$128.13	\$133.50	\$119.20
2	\$958.49	\$764.11	\$652.44	\$520.12	\$513.60	\$409.44	\$425.54	\$339.23	\$366.50	\$292.17	\$319.80	\$254.94	\$284.54	\$226.83	\$255.24	\$203.47	\$229.61	\$183.05	\$213.60	\$170.28
3	\$838.68	\$596.96	\$570.88	\$406.34	\$449.40	\$319.88	\$372.34	\$265.03	\$320.69	\$228.26	\$279.82	\$199.17	\$248.97	\$177.21	\$223.33	\$158.96	\$200.91	\$143.00	\$186.90	\$133.03
4	\$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
TOTAL	\$2 396.24	\$1 895.94	\$1 631.10	\$1 290.55	\$1 284.01	\$1 015.93	\$1 063.84	\$841.72	\$916.25	\$724.95	\$799.49	\$632.57	\$711.35	\$562.83	\$638.10	\$504.87	\$574.03	\$454.18	\$534.01	\$422.51
CONCEPTO DE INVERSION																				
VPI	\$1 895.94	\$1 290.55	\$1 015.93	\$841.72	\$724.95	\$632.57	\$562.83	\$504.87	\$454.18	\$422.51										
FRC	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204										
VPG	\$1 023.99	\$906.20	\$823.51	\$753.86	\$696.51	\$644.83	\$598.53	\$555.32	\$519.45	\$490.69										
kWh _i	\$1.85	\$1.42	\$1.23	\$1.12	\$1.04	\$0.98	\$0.94	\$0.91	\$0.87	\$0.86										
OPERACION Y MANTENIMIENTO																				
CFO	\$0.03	\$0.03	\$0.04	\$0.04	\$0.04	\$0.05	\$0.05	\$0.06	\$0.06	\$0.06										
CFM	\$0.07	\$0.06	\$0.05	\$0.05	\$0.05	\$0.05	\$0.05	\$0.04	\$0.04	\$0.04										
CV	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00										
CFT	\$0.10	\$0.09	\$0.09	\$0.09	\$0.09	\$0.09	\$0.09	\$0.10	\$0.10	\$0.11										
CoYM	\$0.10	\$0.09	\$0.09	\$0.09	\$0.09	\$0.09	\$0.09	\$0.10	\$0.10	\$0.11										
COSTO POR COMBUSTIBLE																				
USO AGUA	\$0.01	\$0.01	\$0.01	\$0.01	\$0.01	\$0.01	\$0.01	\$0.01	\$0.01	\$0.01										
COSTO DEL kWh NIVELADO TOTAL																				
kWh NIVELADO	\$1.960	\$1.527	\$1.335	\$1.219	\$1.145	\$1.088	\$1.050	\$1.022	\$0.991	\$0.981										

FLUJO DE INVERSION																				
AÑO	55%		60%		65%		70%		75%		80%		85%		90%		95%		100%	
	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)
1	\$122.56	\$109.43	\$115.34	\$102.98	\$109.04	\$97.36	\$103.43	\$92.35	\$97.31	\$86.88	\$91.89	\$82.04	\$85.92	\$76.71	\$79.70	\$71.16	\$72.79	\$64.99	\$44.48	\$39.71
2	\$196.10	\$156.33	\$184.55	\$147.12	\$174.47	\$139.08	\$165.49	\$131.93	\$155.69	\$124.12	\$147.02	\$117.21	\$137.47	\$109.59	\$127.52	\$101.66	\$116.47	\$92.85	\$71.16	\$56.73
3	\$171.58	\$122.13	\$161.48	\$114.94	\$152.66	\$108.66	\$144.81	\$103.07	\$136.23	\$96.97	\$128.64	\$91.57	\$120.28	\$85.62	\$111.58	\$79.42	\$101.91	\$72.54	\$62.27	\$44.32
4	\$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
TOTAL	\$490.24	\$387.88	\$461.37	\$365.04	\$436.17	\$345.10	\$413.73	\$327.35	\$389.23	\$307.97	\$367.56	\$290.82	\$343.67	\$271.92	\$318.81	\$252.24	\$291.16	\$230.37	\$177.91	\$140.76
CONCEPTO DE INVERSION																				
VPI	\$387.88	\$365.04	\$345.10	\$327.35	\$307.97	\$290.82	\$271.92	\$252.24	\$230.37	\$140.76										
FRC	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204										
VPG	\$462.78	\$438.30	\$415.55	\$393.64	\$368.77	\$345.46	\$319.05	\$290.62	\$257.52	\$128.45										
kWh _i	\$0.84	\$0.83	\$0.83	\$0.83	\$0.84	\$0.84	\$0.85	\$0.87	\$0.89	\$1.10										
OPERACION Y MANTENIMIENTO																				
CFO	\$0.07	\$0.07	\$0.07	\$0.08	\$0.08	\$0.09	\$0.10	\$0.11	\$0.12	\$0.24										
CFM	\$0.04	\$0.04	\$0.04	\$0.05	\$0.05	\$0.05	\$0.05	\$0.05	\$0.05	\$0.07										
CV	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00										
CFT	\$0.11	\$0.11	\$0.12	\$0.12	\$0.13	\$0.14	\$0.15	\$0.16	\$0.17	\$0.31										
CoYM	\$0.11	\$0.12	\$0.12	\$0.12	\$0.13	\$0.14	\$0.15	\$0.16	\$0.17	\$0.31										
COSTO POR COMBUSTIBLE																				
USO AGUA	\$0.01	\$0.01	\$0.01	\$0.01	\$0.01	\$0.01	\$0.01	\$0.01	\$0.01	\$0.01										
COSTO DEL kWh NIVELADO TOTAL																				
kWh NIVELADO	\$0.962	\$0.961	\$0.963	\$0.969	\$0.978	\$0.991	\$1.010	\$1.037	\$1.080	\$1.419										

EVALUACIÓN ECONÓMICA

Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mta.+uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	5%			Prueba para el año de	Año de recuperación
					Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)		
0	\$0.00							0	0.00
1	\$599.06	\$0.00	\$599.06	\$0.00	-\$599.06	-\$534.87	-\$534.87	1	0.00
2	\$958.49	\$0.00	\$958.49	\$0.00	-\$958.49	-\$764.11	-\$1 298.98	2	0.00
3	\$838.68	\$0.00	\$838.68	\$0.00	-\$838.68	-\$596.96	-\$1 895.94	3	0.00
4	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$182.23	-\$1 713.70	4	0.00
5	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$162.71	-\$1 551.00	5	0.00
6	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$145.28	-\$1 405.72	6	0.00
7	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$129.71	-\$1 276.01	7	0.00
8	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$115.81	-\$1 160.20	8	0.00
9	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$103.40	-\$1 056.79	9	0.00
10	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$92.33	-\$964.47	10	0.00
11	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$82.43	-\$882.04	11	0.00
12	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$73.60	-\$808.43	12	0.00
13	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$65.72	-\$742.72	13	0.00
14	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$58.67	-\$684.05	14	0.00
15	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$52.39	-\$631.66	15	0.00
16	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$46.77	-\$584.88	16	0.00
17	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$41.76	-\$543.12	17	0.00
18	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$37.29	-\$505.83	18	0.00
19	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$33.29	-\$472.54	19	0.00
20	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$29.73	-\$442.81	20	0.00
21	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$26.54	-\$416.27	21	0.00
22	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$23.70	-\$392.57	22	0.00
23	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$21.16	-\$371.41	23	0.00
24	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$18.89	-\$352.52	24	0.00
25	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$16.87	-\$335.66	25	0.00
26	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$15.06	-\$320.59	26	0.00
27	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$13.45	-\$307.15	27	0.00
28	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$12.01	-\$295.14	28	0.00
29	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$10.72	-\$284.42	29	0.00
30	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$9.57	-\$274.85	30	0.00
31	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$8.55	-\$266.31	31	0.00
32	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$7.63	-\$258.68	32	0.00
33	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$6.81	-\$251.86	33	0.00
34	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$6.08	-\$245.78	34	0.00
35	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$5.43	-\$240.35	35	0.00
36	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$4.85	-\$235.50	36	0.00
37	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$4.33	-\$231.17	37	0.00
38	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$3.87	-\$227.31	38	0.00
39	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$3.45	-\$223.85	39	0.00
40	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$3.08	-\$220.77	40	0.00
41	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$2.75	-\$218.02	41	0.00
42	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$2.46	-\$215.57	42	0.00
43	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$2.19	-\$213.37	43	0.00
44	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$1.96	-\$211.41	44	0.00
45	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$1.75	-\$209.66	45	0.00
46	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$1.56	-\$208.10	46	0.00
47	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$1.39	-\$206.71	47	0.00
48	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$1.24	-\$205.46	48	0.00
49	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$1.11	-\$204.35	49	0.00
50	\$0.00	\$18.84	\$18.84	\$305.58	\$286.75	\$0.99	-\$203.36	50	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

10%									
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mta.-uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)	Prueba para el año de	Año de recuperación
0	\$0.00							0	0.00
1	\$407.77	\$0.00	\$407.77	\$0.00	-\$407.77	-\$364.08	-\$364.08	1	0.00
2	\$652.44	\$0.00	\$652.44	\$0.00	-\$652.44	-\$520.12	-\$884.21	2	0.00
3	\$570.88	\$0.00	\$570.88	\$0.00	-\$570.88	-\$406.34	-\$1 290.55	3	0.00
4	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$153.25	-\$1 137.30	4	0.00
5	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$136.83	-\$1 000.47	5	0.00
6	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$122.17	-\$878.30	6	0.00
7	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$109.08	-\$769.22	7	0.00
8	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$97.39	-\$671.82	8	0.00
9	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$86.96	-\$584.86	9	0.00
10	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$77.64	-\$507.22	10	0.00
11	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$69.32	-\$437.90	11	0.00
12	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$61.90	-\$376.00	12	0.00
13	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$55.26	-\$320.74	13	0.00
14	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$49.34	-\$271.40	14	0.00
15	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$44.06	-\$227.34	15	0.00
16	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$39.34	-\$188.01	16	0.00
17	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$35.12	-\$152.88	17	0.00
18	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$31.36	-\$121.53	18	0.00
19	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$28.00	-\$93.53	19	0.00
20	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$25.00	-\$68.53	20	0.00
21	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$22.32	-\$46.21	21	0.00
22	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$19.93	-\$26.28	22	0.00
23	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$17.79	-\$8.49	23	23.53
24	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$15.89	\$7.40	24	0.00
25	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$14.18	\$21.58	25	0.00
26	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$12.67	\$34.25	26	0.00
27	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$11.31	\$45.56	27	0.00
28	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$10.10	\$55.65	28	0.00
29	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$9.01	\$64.67	29	0.00
30	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$8.05	\$72.72	30	0.00
31	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$7.19	\$79.90	31	0.00
32	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$6.42	\$86.32	32	0.00
33	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$5.73	\$92.05	33	0.00
34	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$5.12	\$97.17	34	0.00
35	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$4.57	\$101.73	35	0.00
36	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$4.08	\$105.81	36	0.00
37	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$3.64	\$109.45	37	0.00
38	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$3.25	\$112.70	38	0.00
39	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$2.90	\$115.60	39	0.00
40	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$2.59	\$118.20	40	0.00
41	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$2.31	\$120.51	41	0.00
42	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$2.07	\$122.58	42	0.00
43	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$1.84	\$124.42	43	0.00
44	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$1.65	\$126.07	44	0.00
45	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$1.47	\$127.54	45	0.00
46	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$1.31	\$128.85	46	0.00
47	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$1.17	\$130.02	47	0.00
48	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$1.05	\$131.07	48	0.00
49	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$0.93	\$132.00	49	0.00
50	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$0.83	\$132.84	50	0.00
51	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$0.74	\$133.58	51	0.00
52	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$0.67	\$134.25	52	0.00
53	\$0.00	\$15.76	\$15.76	\$256.90	\$241.14	\$0.59	\$134.84	53	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

15%									
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mtto.+uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)	Prueba para el año de	Año de recuperación
0	\$0.00							0	0.00
1	\$321.00	\$0.00	\$321.00	\$0.00	-\$321.00	-\$286.61	-\$286.61	1	0.00
2	\$513.60	\$0.00	\$513.60	\$0.00	-\$513.60	-\$409.44	-\$696.05	2	0.00
3	\$449.40	\$0.00	\$449.40	\$0.00	-\$449.40	-\$319.88	-\$1 015.93	3	0.00
4	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$135.98	-\$879.95	4	0.00
5	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$121.41	-\$758.54	5	0.00
6	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$108.40	-\$650.14	6	0.00
7	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$96.79	-\$553.35	7	0.00
8	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$86.42	-\$466.93	8	0.00
9	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$77.16	-\$389.78	9	0.00
10	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$68.89	-\$320.89	10	0.00
11	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$61.51	-\$259.38	11	0.00
12	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$54.92	-\$204.46	12	0.00
13	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$49.04	-\$155.42	13	0.00
14	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$43.78	-\$111.64	14	0.00
15	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$39.09	-\$72.55	15	0.00
16	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$34.90	-\$37.65	16	0.00
17	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$31.16	-\$6.49	17	17.23
18	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$27.82	\$21.34	18	0.00
19	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$24.84	\$46.18	19	0.00
20	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$22.18	\$68.36	20	0.00
21	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$19.80	\$88.17	21	0.00
22	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$17.68	\$105.85	22	0.00
23	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$15.79	\$121.64	23	0.00
24	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$14.10	\$135.73	24	0.00
25	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$12.59	\$148.32	25	0.00
26	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$11.24	\$159.56	26	0.00
27	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$10.03	\$169.59	27	0.00
28	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$8.96	\$178.55	28	0.00
29	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$8.00	\$186.55	29	0.00
30	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$7.14	\$193.69	30	0.00
31	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$6.38	\$200.07	31	0.00
32	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$5.69	\$205.76	32	0.00
33	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$5.08	\$210.84	33	0.00
34	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$4.54	\$215.38	34	0.00
35	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$4.05	\$219.43	35	0.00
36	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$3.62	\$223.05	36	0.00
37	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$3.23	\$226.28	37	0.00
38	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$2.88	\$229.17	38	0.00
39	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$2.58	\$231.74	39	0.00
40	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$2.30	\$234.04	40	0.00
41	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$2.05	\$236.10	41	0.00
42	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$1.83	\$237.93	42	0.00
43	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$1.64	\$239.56	43	0.00
44	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$1.46	\$241.03	44	0.00
45	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$1.30	\$242.33	45	0.00
46	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$1.16	\$243.50	46	0.00
47	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$1.04	\$244.54	47	0.00
48	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$0.93	\$245.46	48	0.00
49	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$0.83	\$246.29	49	0.00
50	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$0.74	\$247.03	50	0.00
51	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$0.66	\$247.70	51	0.00
52	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$0.59	\$248.29	52	0.00
53	\$0.00	\$14.17	\$14.17	\$228.13	\$213.96	\$0.53	\$248.81	53	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

20%									
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mtto.+uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)	Prueba para el año de	Año de recuperación
0	\$0.00							0	0.00
1	\$265.96	\$0.00	\$265.96	\$0.00	-\$265.96	-\$237.46	-\$237.46	1	0.00
2	\$425.54	\$0.00	\$425.54	\$0.00	-\$425.54	-\$339.23	-\$576.70	2	0.00
3	\$372.34	\$0.00	\$372.34	\$0.00	-\$372.34	-\$265.03	-\$841.72	3	0.00
4	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$122.52	-\$719.20	4	0.00
5	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$109.40	-\$609.81	5	0.00
6	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$97.67	-\$512.13	6	0.00
7	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$87.21	-\$424.92	7	0.00
8	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$77.87	-\$347.06	8	0.00
9	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$69.52	-\$277.54	9	0.00
10	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$62.07	-\$215.46	10	0.00
11	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$55.42	-\$160.04	11	0.00
12	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$49.48	-\$110.55	12	0.00
13	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$44.18	-\$66.37	13	0.00
14	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$39.45	-\$26.92	14	14.76
15	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$35.22	\$8.30	15	0.00
16	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$31.45	\$39.75	16	0.00
17	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$28.08	\$67.83	17	0.00
18	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$25.07	\$92.90	18	0.00
19	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$22.38	\$115.28	19	0.00
20	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$19.99	\$135.27	20	0.00
21	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$17.84	\$153.11	21	0.00
22	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$15.93	\$169.05	22	0.00
23	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$14.23	\$183.27	23	0.00
24	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$12.70	\$195.97	24	0.00
25	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$11.34	\$207.31	25	0.00
26	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$10.13	\$217.44	26	0.00
27	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$9.04	\$226.48	27	0.00
28	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$8.07	\$234.55	28	0.00
29	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$7.21	\$241.76	29	0.00
30	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$6.43	\$248.19	30	0.00
31	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$5.75	\$253.94	31	0.00
32	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$5.13	\$259.07	32	0.00
33	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$4.58	\$263.65	33	0.00
34	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$4.09	\$267.74	34	0.00
35	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$3.65	\$271.39	35	0.00
36	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$3.26	\$274.65	36	0.00
37	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$2.91	\$277.56	37	0.00
38	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$2.60	\$280.16	38	0.00
39	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$2.32	\$282.48	39	0.00
40	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$2.07	\$284.55	40	0.00
41	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$1.85	\$286.40	41	0.00
42	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$1.65	\$288.06	42	0.00
43	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$1.47	\$289.53	43	0.00
44	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$1.32	\$290.85	44	0.00
45	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$1.18	\$292.02	45	0.00
46	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$1.05	\$293.07	46	0.00
47	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$0.94	\$294.01	47	0.00
48	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$0.84	\$294.85	48	0.00
49	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$0.75	\$295.59	49	0.00
50	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$0.67	\$296.26	50	0.00
51	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$0.60	\$296.86	51	0.00
52	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$0.53	\$297.39	52	0.00
53	\$0.00	\$13.06	\$13.06	\$205.86	\$192.79	\$0.47	\$297.86	53	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

25%									
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mtto.+uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)	Prueba para el año de	Año de recuperación
0	\$0.00							0	0.00
1	\$229.06	\$0.00	\$229.06	\$0.00	-\$229.06	-\$204.52	-\$204.52	1	0.00
2	\$366.50	\$0.00	\$366.50	\$0.00	-\$366.50	-\$292.17	-\$496.69	2	0.00
3	\$320.69	\$0.00	\$320.69	\$0.00	-\$320.69	-\$228.26	-\$724.95	3	0.00
4	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$111.94	-\$613.01	4	0.00
5	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$99.95	-\$513.07	5	0.00
6	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$89.24	-\$423.83	6	0.00
7	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$79.68	-\$344.15	7	0.00
8	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$71.14	-\$273.01	8	0.00
9	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$63.52	-\$209.50	9	0.00
10	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$56.71	-\$152.79	10	0.00
11	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$50.64	-\$102.15	11	0.00
12	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$45.21	-\$56.94	12	0.00
13	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$40.37	-\$16.57	13	13.46
14	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$36.04	\$19.47	14	0.00
15	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$32.18	\$51.65	15	0.00
16	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$28.73	\$80.38	16	0.00
17	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$25.65	\$106.03	17	0.00
18	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$22.90	\$128.94	18	0.00
19	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$20.45	\$149.39	19	0.00
20	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$18.26	\$167.65	20	0.00
21	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$16.30	\$183.95	21	0.00
22	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$14.56	\$198.51	22	0.00
23	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$13.00	\$211.50	23	0.00
24	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$11.60	\$223.11	24	0.00
25	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$10.36	\$233.47	25	0.00
26	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$9.25	\$242.72	26	0.00
27	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$8.26	\$250.98	27	0.00
28	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$7.37	\$258.36	28	0.00
29	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$6.58	\$264.94	29	0.00
30	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$5.88	\$270.82	30	0.00
31	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$5.25	\$276.07	31	0.00
32	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$4.69	\$280.75	32	0.00
33	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$4.18	\$284.94	33	0.00
34	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$3.74	\$288.68	34	0.00
35	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$3.34	\$292.01	35	0.00
36	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$2.98	\$294.99	36	0.00
37	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$2.66	\$297.65	37	0.00
38	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$2.37	\$300.02	38	0.00
39	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$2.12	\$302.14	39	0.00
40	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$1.89	\$304.04	40	0.00
41	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$1.69	\$305.73	41	0.00
42	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$1.51	\$307.24	42	0.00
43	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$1.35	\$308.58	43	0.00
44	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$1.20	\$309.79	44	0.00
45	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$1.07	\$310.86	45	0.00
46	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$0.96	\$311.82	46	0.00
47	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$0.86	\$312.68	47	0.00
48	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$0.76	\$313.44	48	0.00
49	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$0.68	\$314.12	49	0.00
50	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$0.61	\$314.73	50	0.00
51	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$0.54	\$315.28	51	0.00
52	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$0.49	\$315.76	52	0.00
53	\$0.00	\$12.27	\$12.27	\$188.41	\$176.14	\$0.43	\$316.20	53	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

30%								Prueba para el año de	Año de recuperación
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mtto.+uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)		
0	\$0.00							0	0.00
1	\$199.87	\$0.00	\$199.87	\$0.00	-\$199.87	-\$178.46	-\$178.46	1	0.00
2	\$319.80	\$0.00	\$319.80	\$0.00	-\$319.80	-\$254.94	-\$433.40	2	0.00
3	\$279.82	\$0.00	\$279.82	\$0.00	-\$279.82	-\$199.17	-\$632.57	3	0.00
4	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$102.68	-\$529.89	4	0.00
5	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$91.68	-\$438.21	5	0.00
6	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$81.86	-\$356.35	6	0.00
7	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$73.09	-\$283.26	7	0.00
8	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$65.26	-\$218.01	8	0.00
9	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$58.26	-\$159.74	9	0.00
10	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$52.02	-\$107.72	10	0.00
11	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$46.45	-\$61.27	11	0.00
12	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$41.47	-\$19.80	12	12.53
13	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$37.03	\$17.22	13	0.00
14	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$33.06	\$50.29	14	0.00
15	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$29.52	\$79.80	15	0.00
16	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$26.36	\$106.16	16	0.00
17	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$23.53	\$129.69	17	0.00
18	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$21.01	\$150.70	18	0.00
19	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$18.76	\$169.46	19	0.00
20	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$16.75	\$186.21	20	0.00
21	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$14.95	\$201.17	21	0.00
22	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$13.35	\$214.52	22	0.00
23	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$11.92	\$226.44	23	0.00
24	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$10.64	\$237.09	24	0.00
25	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$9.50	\$246.59	25	0.00
26	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$8.49	\$255.08	26	0.00
27	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$7.58	\$262.65	27	0.00
28	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$6.76	\$269.42	28	0.00
29	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$6.04	\$275.46	29	0.00
30	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$5.39	\$280.85	30	0.00
31	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$4.82	\$285.67	31	0.00
32	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$4.30	\$289.96	32	0.00
33	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$3.84	\$293.80	33	0.00
34	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$3.43	\$297.23	34	0.00
35	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$3.06	\$300.29	35	0.00
36	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$2.73	\$303.02	36	0.00
37	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$2.44	\$305.46	37	0.00
38	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$2.18	\$307.64	38	0.00
39	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$1.94	\$309.58	39	0.00
40	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$1.74	\$311.32	40	0.00
41	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$1.55	\$312.87	41	0.00
42	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$1.38	\$314.26	42	0.00
43	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$1.24	\$315.49	43	0.00
44	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$1.10	\$316.60	44	0.00
45	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$0.99	\$317.58	45	0.00
46	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$0.88	\$318.46	46	0.00
47	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$0.79	\$319.25	47	0.00
48	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$0.70	\$319.95	48	0.00
49	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$0.63	\$320.57	49	0.00
50	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$0.56	\$321.13	50	0.00
51	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$0.50	\$321.63	51	0.00
52	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$0.45	\$322.08	52	0.00
53	\$0.00	\$11.63	\$11.63	\$173.20	\$161.57	\$0.40	\$322.47	53	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

35%								Prueba para el año de	Año de recuperación
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mta.-uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)		
0	\$0.00							0	0.00
1	\$177.84	\$0.00	\$177.84	\$0.00	-\$177.84	-\$158.78	-\$158.78	1	0.00
2	\$284.54	\$0.00	\$284.54	\$0.00	-\$284.54	-\$226.83	-\$385.62	2	0.00
3	\$248.97	\$0.00	\$248.97	\$0.00	-\$248.97	-\$177.21	-\$562.83	3	0.00
4	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$94.56	-\$468.27	4	0.00
5	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$84.43	-\$383.84	5	0.00
6	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$75.38	-\$308.46	6	0.00
7	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$67.31	-\$241.15	7	0.00
8	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$60.10	-\$181.05	8	0.00
9	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$53.66	-\$127.40	9	0.00
10	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$47.91	-\$79.49	10	0.00
11	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$42.77	-\$36.71	11	11.96
12	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$38.19	\$1.48	12	0.00
13	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$34.10	\$35.58	13	0.00
14	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$30.45	\$66.02	14	0.00
15	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$27.18	\$93.21	15	0.00
16	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$24.27	\$117.48	16	0.00
17	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$21.67	\$139.15	17	0.00
18	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$19.35	\$158.50	18	0.00
19	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$17.28	\$175.78	19	0.00
20	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$15.43	\$191.20	20	0.00
21	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$13.77	\$204.97	21	0.00
22	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$12.30	\$217.27	22	0.00
23	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$10.98	\$228.25	23	0.00
24	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$9.80	\$238.05	24	0.00
25	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$8.75	\$246.81	25	0.00
26	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$7.81	\$254.62	26	0.00
27	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$6.98	\$261.60	27	0.00
28	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$6.23	\$267.83	28	0.00
29	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$5.56	\$273.39	29	0.00
30	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$4.97	\$278.36	30	0.00
31	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$4.43	\$282.79	31	0.00
32	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$3.96	\$286.75	32	0.00
33	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$3.54	\$290.28	33	0.00
34	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$3.16	\$293.44	34	0.00
35	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$2.82	\$296.26	35	0.00
36	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$2.52	\$298.78	36	0.00
37	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$2.25	\$301.02	37	0.00
38	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$2.01	\$303.03	38	0.00
39	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$1.79	\$304.82	39	0.00
40	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$1.60	\$306.42	40	0.00
41	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$1.43	\$307.85	41	0.00
42	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$1.27	\$309.12	42	0.00
43	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$1.14	\$310.26	43	0.00
44	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$1.02	\$311.27	44	0.00
45	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$0.91	\$312.18	45	0.00
46	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$0.81	\$312.99	46	0.00
47	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$0.72	\$313.72	47	0.00
48	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$0.65	\$314.36	48	0.00
49	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$0.58	\$314.94	49	0.00
50	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$0.51	\$315.45	50	0.00
51	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$0.46	\$315.91	51	0.00
52	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$0.41	\$316.32	52	0.00
53	\$0.00	\$11.09	\$11.09	\$159.89	\$148.79	\$0.37	\$316.69	53	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

40%									
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mtto.+uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)	Prueba para el año de	Año de recuperación
0	\$0.00							0	0.00
1	\$159.52	\$0.00	\$159.52	\$0.00	-\$159.52	-\$142.43	-\$142.43	1	0.00
2	\$255.24	\$0.00	\$255.24	\$0.00	-\$255.24	-\$203.47	-\$345.91	2	0.00
3	\$223.33	\$0.00	\$223.33	\$0.00	-\$223.33	-\$158.96	-\$504.87	3	0.00
4	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$87.10	-\$417.77	4	0.00
5	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$77.77	-\$340.00	5	0.00
6	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$69.44	-\$270.56	6	0.00
7	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$62.00	-\$208.56	7	0.00
8	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$55.36	-\$153.20	8	0.00
9	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$49.42	-\$103.78	9	0.00
10	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$44.13	-\$59.65	10	0.00
11	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$39.40	-\$20.25	11	11.58
12	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$35.18	\$14.93	12	0.00
13	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$31.41	\$46.34	13	0.00
14	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$28.04	\$74.39	14	0.00
15	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$25.04	\$99.43	15	0.00
16	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$22.36	\$121.78	16	0.00
17	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$19.96	\$141.74	17	0.00
18	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$17.82	\$159.57	18	0.00
19	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$15.91	\$175.48	19	0.00
20	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$14.21	\$189.69	20	0.00
21	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$12.69	\$202.38	21	0.00
22	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$11.33	\$213.70	22	0.00
23	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$10.11	\$223.82	23	0.00
24	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$9.03	\$232.85	24	0.00
25	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$8.06	\$240.91	25	0.00
26	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$7.20	\$248.11	26	0.00
27	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$6.43	\$254.53	27	0.00
28	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$5.74	\$260.27	28	0.00
29	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$5.12	\$265.40	29	0.00
30	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$4.57	\$269.97	30	0.00
31	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$4.08	\$274.06	31	0.00
32	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$3.65	\$277.70	32	0.00
33	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$3.26	\$280.96	33	0.00
34	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$2.91	\$283.87	34	0.00
35	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$2.60	\$286.46	35	0.00
36	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$2.32	\$288.78	36	0.00
37	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$2.07	\$290.85	37	0.00
38	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$1.85	\$292.70	38	0.00
39	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$1.65	\$294.35	39	0.00
40	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$1.47	\$295.82	40	0.00
41	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$1.32	\$297.13	41	0.00
42	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$1.17	\$298.31	42	0.00
43	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$1.05	\$299.36	43	0.00
44	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$0.94	\$300.29	44	0.00
45	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$0.84	\$301.13	45	0.00
46	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$0.75	\$301.87	46	0.00
47	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$0.67	\$302.54	47	0.00
48	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$0.59	\$303.14	48	0.00
49	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$0.53	\$303.67	49	0.00
50	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$0.47	\$304.14	50	0.00
51	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$0.42	\$304.56	51	0.00
52	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$0.38	\$304.94	52	0.00
53	\$0.00	\$10.63	\$10.63	\$147.69	\$137.06	\$0.34	\$305.28	53	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

45%								Prueba para el año de	Año de recuperación
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mt.o.-uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)		
0	\$0.00							0	0.00
1	\$143.51	\$0.00	\$143.51	\$0.00	-\$143.51	-\$128.13	-\$128.13	1	0.00
2	\$229.61	\$0.00	\$229.61	\$0.00	-\$229.61	-\$183.05	-\$311.18	2	0.00
3	\$200.91	\$0.00	\$200.91	\$0.00	-\$200.91	-\$143.00	-\$454.18	3	0.00
4	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$80.98	-\$373.20	4	0.00
5	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$72.31	-\$300.89	5	0.00
6	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$64.56	-\$236.33	6	0.00
7	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$57.64	-\$178.68	7	0.00
8	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$51.47	-\$127.22	8	0.00
9	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$45.95	-\$81.26	9	0.00
10	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$41.03	-\$40.23	10	0.00
11	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$36.63	-\$3.60	11	11.11
12	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$32.71	\$29.11	12	0.00
13	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$29.20	\$58.31	13	0.00
14	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$26.07	\$84.39	14	0.00
15	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$23.28	\$107.67	15	0.00
16	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$20.79	\$128.45	16	0.00
17	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$18.56	\$147.01	17	0.00
18	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$16.57	\$163.59	18	0.00
19	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$14.80	\$178.38	19	0.00
20	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$13.21	\$191.59	20	0.00
21	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$11.79	\$203.39	21	0.00
22	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$10.53	\$213.92	22	0.00
23	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$9.40	\$223.32	23	0.00
24	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$8.40	\$231.72	24	0.00
25	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$7.50	\$239.21	25	0.00
26	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$6.69	\$245.90	26	0.00
27	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$5.98	\$251.88	27	0.00
28	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$5.34	\$257.22	28	0.00
29	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$4.76	\$261.98	29	0.00
30	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$4.25	\$266.23	30	0.00
31	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$3.80	\$270.03	31	0.00
32	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$3.39	\$273.42	32	0.00
33	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$3.03	\$276.45	33	0.00
34	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$2.70	\$279.15	34	0.00
35	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$2.41	\$281.57	35	0.00
36	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$2.15	\$283.72	36	0.00
37	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$1.92	\$285.64	37	0.00
38	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$1.72	\$287.36	38	0.00
39	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$1.53	\$288.90	39	0.00
40	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$1.37	\$290.27	40	0.00
41	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$1.22	\$291.49	41	0.00
42	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$1.09	\$292.58	42	0.00
43	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$0.97	\$293.55	43	0.00
44	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$0.87	\$294.43	44	0.00
45	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$0.78	\$295.20	45	0.00
46	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$0.69	\$295.90	46	0.00
47	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$0.62	\$296.52	47	0.00
48	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$0.55	\$297.07	48	0.00
49	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$0.49	\$297.56	49	0.00
50	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$0.44	\$298.00	50	0.00
51	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$0.39	\$298.40	51	0.00
52	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$0.35	\$298.75	52	0.00
53	\$0.00	\$10.26	\$10.26	\$137.69	\$127.43	\$0.31	\$299.06	53	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

50%									
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mt.o.-uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)	Prueba para el año de	Año de recuperación
0	\$0.00							0	0.00
1	\$133.50	\$0.00	\$133.50	\$0.00	-\$133.50	-\$119.20	-\$119.20	1	0.00
2	\$213.60	\$0.00	\$213.60	\$0.00	-\$213.60	-\$170.28	-\$289.48	2	0.00
3	\$186.90	\$0.00	\$186.90	\$0.00	-\$186.90	-\$133.03	-\$422.51	3	0.00
4	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$76.13	-\$346.39	4	0.00
5	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$67.97	-\$278.42	5	0.00
6	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$60.69	-\$217.73	6	0.00
7	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$54.19	-\$163.55	7	0.00
8	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$48.38	-\$115.17	8	0.00
9	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$43.20	-\$71.97	9	0.00
10	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$38.57	-\$33.40	10	10.97
11	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$34.44	\$1.03	11	0.00
12	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$30.75	\$31.78	12	0.00
13	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$27.45	\$59.23	13	0.00
14	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$24.51	\$83.74	14	0.00
15	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$21.88	\$105.63	15	0.00
16	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$19.54	\$125.17	16	0.00
17	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$17.45	\$142.61	17	0.00
18	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$15.58	\$158.19	18	0.00
19	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$13.91	\$172.10	19	0.00
20	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$12.42	\$184.51	20	0.00
21	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$11.09	\$195.60	21	0.00
22	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$9.90	\$205.50	22	0.00
23	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$8.84	\$214.34	23	0.00
24	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$7.89	\$222.23	24	0.00
25	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$7.05	\$229.28	25	0.00
26	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$6.29	\$235.57	26	0.00
27	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$5.62	\$241.19	27	0.00
28	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$5.02	\$246.20	28	0.00
29	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$4.48	\$250.68	29	0.00
30	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$4.00	\$254.68	30	0.00
31	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$3.57	\$258.25	31	0.00
32	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$3.19	\$261.43	32	0.00
33	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$2.85	\$264.28	33	0.00
34	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$2.54	\$266.82	34	0.00
35	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$2.27	\$269.09	35	0.00
36	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$2.03	\$271.12	36	0.00
37	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$1.81	\$272.92	37	0.00
38	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$1.61	\$274.54	38	0.00
39	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$1.44	\$275.98	39	0.00
40	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$1.29	\$277.27	40	0.00
41	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$1.15	\$278.42	41	0.00
42	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$1.03	\$279.44	42	0.00
43	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$0.92	\$280.36	43	0.00
44	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$0.82	\$281.18	44	0.00
45	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$0.73	\$281.91	45	0.00
46	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$0.65	\$282.56	46	0.00
47	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$0.58	\$283.14	47	0.00
48	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$0.52	\$283.66	48	0.00
49	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$0.46	\$284.13	49	0.00
50	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$0.41	\$284.54	50	0.00
51	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$0.37	\$284.91	51	0.00
52	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$0.33	\$285.24	52	0.00
53	\$0.00	\$9.98	\$9.98	\$129.77	\$119.79	\$0.30	\$285.54	53	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

55%									
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mtto.+uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)	Prueba para el año de	Año de recuperación
0	\$0.00							0	0.00
1	\$122.56	\$0.00	\$122.56	\$0.00	-\$122.56	-\$109.43	-\$109.43	1	0.00
2	\$196.10	\$0.00	\$196.10	\$0.00	-\$196.10	-\$156.33	-\$265.75	2	0.00
3	\$171.58	\$0.00	\$171.58	\$0.00	-\$171.58	-\$122.13	-\$387.88	3	0.00
4	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$71.45	-\$316.44	4	0.00
5	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$63.79	-\$252.65	5	0.00
6	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$56.96	-\$195.69	6	0.00
7	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$50.85	-\$144.83	7	0.00
8	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$45.41	-\$99.43	8	0.00
9	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$40.54	-\$58.89	9	0.00
10	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$36.20	-\$22.69	10	10.70
11	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$32.32	\$9.63	11	0.00
12	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$28.86	\$38.49	12	0.00
13	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$25.76	\$64.25	13	0.00
14	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$23.00	\$87.26	14	0.00
15	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$20.54	\$107.79	15	0.00
16	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$18.34	\$126.13	16	0.00
17	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$16.37	\$142.51	17	0.00
18	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$14.62	\$157.13	18	0.00
19	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$13.05	\$170.18	19	0.00
20	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$11.65	\$181.83	20	0.00
21	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$10.41	\$192.24	21	0.00
22	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$9.29	\$201.53	22	0.00
23	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$8.30	\$209.83	23	0.00
24	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$7.41	\$217.23	24	0.00
25	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$6.61	\$223.85	25	0.00
26	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$5.90	\$229.75	26	0.00
27	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$5.27	\$235.02	27	0.00
28	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$4.71	\$239.73	28	0.00
29	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$4.20	\$243.93	29	0.00
30	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$3.75	\$247.69	30	0.00
31	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$3.35	\$251.04	31	0.00
32	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$2.99	\$254.03	32	0.00
33	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$2.67	\$256.70	33	0.00
34	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$2.38	\$259.08	34	0.00
35	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$2.13	\$261.21	35	0.00
36	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$1.90	\$263.11	36	0.00
37	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$1.70	\$264.81	37	0.00
38	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$1.52	\$266.33	38	0.00
39	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$1.35	\$267.68	39	0.00
40	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$1.21	\$268.89	40	0.00
41	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$1.08	\$269.97	41	0.00
42	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$0.96	\$270.93	42	0.00
43	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$0.86	\$271.79	43	0.00
44	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$0.77	\$272.56	44	0.00
45	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$0.69	\$273.24	45	0.00
46	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$0.61	\$273.85	46	0.00
47	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$0.55	\$274.40	47	0.00
48	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$0.49	\$274.89	48	0.00
49	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$0.44	\$275.33	49	0.00
50	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$0.39	\$275.71	50	0.00
51	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$0.35	\$276.06	51	0.00
52	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$0.31	\$276.37	52	0.00
53	\$0.00	\$9.72	\$9.72	\$122.15	\$112.42	\$0.28	\$276.65	53	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

60%									
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mt.o.-uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)	Prueba para el año de	Año de recuperación
0	\$0.00							0	0.00
1	\$115.34	\$0.00	\$115.34	\$0.00	-\$115.34	-\$102.98	-\$102.98	1	0.00
2	\$184.55	\$0.00	\$184.55	\$0.00	-\$184.55	-\$147.12	-\$250.10	2	0.00
3	\$161.48	\$0.00	\$161.48	\$0.00	-\$161.48	-\$114.94	-\$365.04	3	0.00
4	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$67.37	-\$297.67	4	0.00
5	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$60.15	-\$237.52	5	0.00
6	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$53.71	-\$183.81	6	0.00
7	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$47.95	-\$135.86	7	0.00
8	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$42.81	-\$93.05	8	0.00
9	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$38.23	-\$54.82	9	0.00
10	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$34.13	-\$20.69	10	10.68
11	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$30.47	\$9.79	11	0.00
12	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$27.21	\$37.00	12	0.00
13	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$24.29	\$61.29	13	0.00
14	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$21.69	\$82.98	14	0.00
15	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$19.37	\$102.35	15	0.00
16	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$17.29	\$119.64	16	0.00
17	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$15.44	\$135.08	17	0.00
18	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$13.79	\$148.87	18	0.00
19	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$12.31	\$161.17	19	0.00
20	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$10.99	\$172.16	20	0.00
21	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$9.81	\$181.98	21	0.00
22	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$8.76	\$190.74	22	0.00
23	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$7.82	\$198.56	23	0.00
24	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$6.98	\$205.54	24	0.00
25	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$6.24	\$211.78	25	0.00
26	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$5.57	\$217.35	26	0.00
27	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$4.97	\$222.32	27	0.00
28	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$4.44	\$226.76	28	0.00
29	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$3.96	\$230.72	29	0.00
30	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$3.54	\$234.26	30	0.00
31	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$3.16	\$237.42	31	0.00
32	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$2.82	\$240.24	32	0.00
33	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$2.52	\$242.75	33	0.00
34	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$2.25	\$245.00	34	0.00
35	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$2.01	\$247.01	35	0.00
36	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$1.79	\$248.80	36	0.00
37	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$1.60	\$250.40	37	0.00
38	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$1.43	\$251.83	38	0.00
39	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$1.28	\$253.11	39	0.00
40	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$1.14	\$254.25	40	0.00
41	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$1.02	\$255.27	41	0.00
42	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$0.91	\$256.17	42	0.00
43	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$0.81	\$256.99	43	0.00
44	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$0.72	\$257.71	44	0.00
45	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$0.65	\$258.36	45	0.00
46	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$0.58	\$258.93	46	0.00
47	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$0.52	\$259.45	47	0.00
48	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$0.46	\$259.91	48	0.00
49	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$0.41	\$260.32	49	0.00
50	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$0.37	\$260.69	50	0.00
51	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$0.33	\$261.01	51	0.00
52	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$0.29	\$261.31	52	0.00
53	\$0.00	\$9.50	\$9.50	\$115.51	\$106.01	\$0.26	\$261.57	53	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

65%									
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mtto.+uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)	Prueba para el año de	Año de recuperación
0	\$0.00							0	0.00
1	\$109.04	\$0.00	\$109.04	\$0.00	-\$109.04	-\$97.36	-\$97.36	1	0.00
2	\$174.47	\$0.00	\$174.47	\$0.00	-\$174.47	-\$139.08	-\$236.44	2	0.00
3	\$152.66	\$0.00	\$152.66	\$0.00	-\$152.66	-\$108.66	-\$345.10	3	0.00
4	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$63.60	-\$281.50	4	0.00
5	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$56.78	-\$224.72	5	0.00
6	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$50.70	-\$174.02	6	0.00
7	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$45.27	-\$128.75	7	0.00
8	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$40.42	-\$88.33	8	0.00
9	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$36.09	-\$52.25	9	0.00
10	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$32.22	-\$20.02	10	10.70
11	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$28.77	\$8.74	11	0.00
12	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$25.69	\$34.43	12	0.00
13	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$22.93	\$57.37	13	0.00
14	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$20.48	\$77.84	14	0.00
15	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$18.28	\$96.13	15	0.00
16	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$16.32	\$112.45	16	0.00
17	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$14.58	\$127.02	17	0.00
18	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$13.01	\$140.04	18	0.00
19	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$11.62	\$151.66	19	0.00
20	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$10.37	\$162.03	20	0.00
21	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$9.26	\$171.29	21	0.00
22	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$8.27	\$179.56	22	0.00
23	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$7.38	\$186.95	23	0.00
24	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$6.59	\$193.54	24	0.00
25	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$5.89	\$199.43	25	0.00
26	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$5.26	\$204.68	26	0.00
27	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$4.69	\$209.38	27	0.00
28	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$4.19	\$213.57	28	0.00
29	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$3.74	\$217.31	29	0.00
30	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$3.34	\$220.65	30	0.00
31	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$2.98	\$223.63	31	0.00
32	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$2.66	\$226.29	32	0.00
33	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$2.38	\$228.67	33	0.00
34	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$2.12	\$230.79	34	0.00
35	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$1.90	\$232.69	35	0.00
36	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$1.69	\$234.38	36	0.00
37	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$1.51	\$235.89	37	0.00
38	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$1.35	\$237.24	38	0.00
39	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$1.20	\$238.45	39	0.00
40	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$1.08	\$239.52	40	0.00
41	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$0.96	\$240.48	41	0.00
42	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$0.86	\$241.34	42	0.00
43	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$0.77	\$242.10	43	0.00
44	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$0.68	\$242.79	44	0.00
45	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$0.61	\$243.40	45	0.00
46	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$0.54	\$243.94	46	0.00
47	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$0.49	\$244.43	47	0.00
48	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$0.43	\$244.86	48	0.00
49	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$0.39	\$245.25	49	0.00
50	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$0.35	\$245.60	50	0.00
51	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$0.31	\$245.91	51	0.00
52	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$0.28	\$246.18	52	0.00
53	\$0.00	\$9.31	\$9.31	\$109.38	\$100.07	\$0.25	\$246.43	53	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

70%									
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mtto.+uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)	Prueba para el año de	Año de recuperación
0	\$0.00							0	0.00
1	\$103.43	\$0.00	\$103.43	\$0.00	-\$103.43	-\$92.35	-\$92.35	1	0.00
2	\$165.49	\$0.00	\$165.49	\$0.00	-\$165.49	-\$131.93	-\$224.28	2	0.00
3	\$144.81	\$0.00	\$144.81	\$0.00	-\$144.81	-\$103.07	-\$327.35	3	0.00
4	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$59.98	-\$267.37	4	0.00
5	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$53.56	-\$213.81	5	0.00
6	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$47.82	-\$165.99	6	0.00
7	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$42.70	-\$123.29	7	0.00
8	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$38.12	-\$85.17	8	0.00
9	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$34.04	-\$51.14	9	0.00
10	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$30.39	-\$20.75	10	0.76
11	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$27.13	\$6.39	11	0.00
12	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$24.23	\$30.61	12	0.00
13	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$21.63	\$52.25	13	0.00
14	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$19.31	\$71.56	14	0.00
15	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$17.24	\$88.80	15	0.00
16	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$15.40	\$104.20	16	0.00
17	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$13.75	\$117.95	17	0.00
18	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$12.27	\$130.22	18	0.00
19	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$10.96	\$141.18	19	0.00
20	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$9.78	\$150.96	20	0.00
21	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$8.74	\$159.70	21	0.00
22	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$7.80	\$167.50	22	0.00
23	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$6.96	\$174.47	23	0.00
24	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$6.22	\$180.68	24	0.00
25	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$5.55	\$186.24	25	0.00
26	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$4.96	\$191.19	26	0.00
27	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$4.43	\$195.62	27	0.00
28	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$3.95	\$199.57	28	0.00
29	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$3.53	\$203.10	29	0.00
30	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$3.15	\$206.25	30	0.00
31	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$2.81	\$209.06	31	0.00
32	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$2.51	\$211.58	32	0.00
33	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$2.24	\$213.82	33	0.00
34	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$2.00	\$215.82	34	0.00
35	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$1.79	\$217.61	35	0.00
36	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$1.60	\$219.20	36	0.00
37	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$1.43	\$220.63	37	0.00
38	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$1.27	\$221.90	38	0.00
39	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$1.14	\$223.04	39	0.00
40	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$1.01	\$224.05	40	0.00
41	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$0.91	\$224.96	41	0.00
42	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$0.81	\$225.77	42	0.00
43	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$0.72	\$226.49	43	0.00
44	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$0.64	\$227.13	44	0.00
45	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$0.58	\$227.71	45	0.00
46	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$0.51	\$228.22	46	0.00
47	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$0.46	\$228.68	47	0.00
48	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$0.41	\$229.09	48	0.00
49	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$0.37	\$229.46	49	0.00
50	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$0.33	\$229.78	50	0.00
51	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$0.29	\$230.07	51	0.00
52	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$0.26	\$230.34	52	0.00
53	\$0.00	\$9.13	\$9.13	\$103.52	\$94.39	\$0.23	\$230.57	53	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

75%									
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mtto.+uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)	Prueba para el año de	Año de recuperación
0	\$0.00							0	0.00
1	\$97.31	\$0.00	\$97.31	\$0.00	-\$97.31	-\$86.88	-\$86.88	1	0.00
2	\$155.69	\$0.00	\$155.69	\$0.00	-\$155.69	-\$124.12	-\$211.00	2	0.00
3	\$136.23	\$0.00	\$136.23	\$0.00	-\$136.23	-\$96.97	-\$307.97	3	0.00
4	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$55.90	-\$252.07	4	0.00
5	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$49.91	-\$202.16	5	0.00
6	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$44.56	-\$157.60	6	0.00
7	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$39.79	-\$117.81	7	0.00
8	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$35.52	-\$82.29	8	0.00
9	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$31.72	-\$50.57	9	0.00
10	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$28.32	-\$22.25	10	10.88
11	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$25.29	\$3.04	11	0.00
12	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$22.58	\$25.61	12	0.00
13	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$20.16	\$45.77	13	0.00
14	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$18.00	\$63.77	14	0.00
15	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$16.07	\$79.84	15	0.00
16	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$14.35	\$94.19	16	0.00
17	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$12.81	\$107.00	17	0.00
18	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$11.44	\$118.43	18	0.00
19	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$10.21	\$128.65	19	0.00
20	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$9.12	\$137.76	20	0.00
21	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$8.14	\$145.90	21	0.00
22	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$7.27	\$153.17	22	0.00
23	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$6.49	\$159.66	23	0.00
24	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$5.79	\$165.46	24	0.00
25	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$5.17	\$170.63	25	0.00
26	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$4.62	\$175.25	26	0.00
27	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$4.12	\$179.38	27	0.00
28	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$3.68	\$183.06	28	0.00
29	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$3.29	\$186.35	29	0.00
30	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$2.94	\$189.28	30	0.00
31	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$2.62	\$191.90	31	0.00
32	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$2.34	\$194.25	32	0.00
33	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$2.09	\$196.33	33	0.00
34	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$1.87	\$198.20	34	0.00
35	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$1.67	\$199.87	35	0.00
36	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$1.49	\$201.35	36	0.00
37	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$1.33	\$202.68	37	0.00
38	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$1.19	\$203.87	38	0.00
39	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$1.06	\$204.93	39	0.00
40	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$0.95	\$205.87	40	0.00
41	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$0.84	\$206.72	41	0.00
42	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$0.75	\$207.47	42	0.00
43	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$0.67	\$208.14	43	0.00
44	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$0.60	\$208.74	44	0.00
45	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$0.54	\$209.28	45	0.00
46	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$0.48	\$209.76	46	0.00
47	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$0.43	\$210.19	47	0.00
48	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$0.38	\$210.57	48	0.00
49	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$0.34	\$210.91	49	0.00
50	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$0.30	\$211.21	50	0.00
51	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$0.27	\$211.48	51	0.00
52	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$0.24	\$211.73	52	0.00
53	\$0.00	\$8.93	\$8.93	\$96.88	\$87.96	\$0.22	\$211.94	53	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

80%									
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mtto.+uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)	Prueba para el año de	Año de recuperación
0	\$0.00							0	0.00
1	\$91.89	\$0.00	\$91.89	\$0.00	-\$91.89	-\$82.04	-\$82.04	1	0.00
2	\$147.02	\$0.00	\$147.02	\$0.00	-\$147.02	-\$117.21	-\$199.25	2	0.00
3	\$128.64	\$0.00	\$128.64	\$0.00	-\$128.64	-\$91.57	-\$290.82	3	0.00
4	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$52.08	-\$238.74	4	0.00
5	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$46.50	-\$192.23	5	0.00
6	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$41.52	-\$150.72	6	0.00
7	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$37.07	-\$113.65	7	0.00
8	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$33.10	-\$80.55	8	0.00
9	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$29.55	-\$50.99	9	0.00
10	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$26.39	-\$24.61	10	0.00
11	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$23.56	-\$1.05	11	11.05
12	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$21.03	\$19.99	12	0.00
13	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$18.78	\$38.77	13	0.00
14	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$16.77	\$55.54	14	0.00
15	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$14.97	\$70.51	15	0.00
16	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$13.37	\$83.88	16	0.00
17	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$11.94	\$95.81	17	0.00
18	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$10.66	\$106.47	18	0.00
19	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$9.52	\$115.98	19	0.00
20	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$8.50	\$124.48	20	0.00
21	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$7.59	\$132.06	21	0.00
22	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$6.77	\$138.84	22	0.00
23	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$6.05	\$144.88	23	0.00
24	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$5.40	\$150.28	24	0.00
25	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$4.82	\$155.10	25	0.00
26	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$4.30	\$159.41	26	0.00
27	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$3.84	\$163.25	27	0.00
28	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$3.43	\$166.68	28	0.00
29	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$3.06	\$169.74	29	0.00
30	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$2.74	\$172.48	30	0.00
31	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$2.44	\$174.92	31	0.00
32	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$2.18	\$177.10	32	0.00
33	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$1.95	\$179.05	33	0.00
34	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$1.74	\$180.79	34	0.00
35	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$1.55	\$182.34	35	0.00
36	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$1.39	\$183.73	36	0.00
37	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$1.24	\$184.96	37	0.00
38	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$1.10	\$186.07	38	0.00
39	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$0.99	\$187.05	39	0.00
40	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$0.88	\$187.94	40	0.00
41	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$0.79	\$188.72	41	0.00
42	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$0.70	\$189.42	42	0.00
43	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$0.63	\$190.05	43	0.00
44	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$0.56	\$190.61	44	0.00
45	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$0.50	\$191.11	45	0.00
46	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$0.45	\$191.56	46	0.00
47	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$0.40	\$191.95	47	0.00
48	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$0.36	\$192.31	48	0.00
49	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$0.32	\$192.63	49	0.00
50	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$0.28	\$192.91	50	0.00
51	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$0.25	\$193.16	51	0.00
52	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$0.23	\$193.39	52	0.00
53	\$0.00	\$8.74	\$8.74	\$90.69	\$81.95	\$0.20	\$193.59	53	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

85%									
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mtto.+uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)	Prueba para el año de	Año de recuperación
0	\$0.00							0	0.00
1	\$85.92	\$0.00	\$85.92	\$0.00	-\$85.92	-\$76.71	-\$76.71	1	0.00
2	\$137.47	\$0.00	\$137.47	\$0.00	-\$137.47	-\$109.59	-\$186.30	2	0.00
3	\$120.28	\$0.00	\$120.28	\$0.00	-\$120.28	-\$85.62	-\$271.92	3	0.00
4	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$47.77	-\$224.15	4	0.00
5	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$42.65	-\$181.50	5	0.00
6	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$38.08	-\$143.41	6	0.00
7	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$34.00	-\$109.41	7	0.00
8	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$30.36	-\$79.06	8	0.00
9	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$27.11	-\$51.95	9	0.00
10	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$24.20	-\$27.75	10	0.00
11	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$21.61	-\$6.14	11	11.32
12	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$19.29	\$13.15	12	0.00
13	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$17.23	\$30.38	13	0.00
14	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$15.38	\$45.76	14	0.00
15	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$13.73	\$59.49	15	0.00
16	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$12.26	\$71.75	16	0.00
17	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$10.95	\$82.70	17	0.00
18	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$9.77	\$92.48	18	0.00
19	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$8.73	\$101.20	19	0.00
20	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$7.79	\$108.99	20	0.00
21	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$6.96	\$115.95	21	0.00
22	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$6.21	\$122.16	22	0.00
23	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$5.55	\$127.71	23	0.00
24	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$4.95	\$132.66	24	0.00
25	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$4.42	\$137.08	25	0.00
26	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$3.95	\$141.03	26	0.00
27	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$3.52	\$144.56	27	0.00
28	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$3.15	\$147.70	28	0.00
29	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$2.81	\$150.51	29	0.00
30	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$2.51	\$153.02	30	0.00
31	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$2.24	\$155.26	31	0.00
32	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$2.00	\$157.26	32	0.00
33	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$1.79	\$159.05	33	0.00
34	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$1.59	\$160.64	34	0.00
35	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$1.42	\$162.07	35	0.00
36	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$1.27	\$163.34	36	0.00
37	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$1.13	\$164.47	37	0.00
38	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$1.01	\$165.49	38	0.00
39	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$0.90	\$166.39	39	0.00
40	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$0.81	\$167.20	40	0.00
41	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$0.72	\$167.92	41	0.00
42	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$0.64	\$168.56	42	0.00
43	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$0.57	\$169.14	43	0.00
44	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$0.51	\$169.65	44	0.00
45	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$0.46	\$170.11	45	0.00
46	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$0.41	\$170.52	46	0.00
47	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$0.37	\$170.88	47	0.00
48	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$0.33	\$171.21	48	0.00
49	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$0.29	\$171.50	49	0.00
50	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$0.26	\$171.76	50	0.00
51	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$0.23	\$171.99	51	0.00
52	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$0.21	\$172.20	52	0.00
53	\$0.00	\$8.54	\$8.54	\$83.71	\$75.17	\$0.19	\$172.39	53	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

90%								Prueba para el año de	Año de recuperación
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mta.-uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)		
0	\$0.00							0	0.00
1	\$79.70	\$0.00	\$79.70	\$0.00	-\$79.70	-\$71.16	-\$71.16	1	0.00
2	\$127.52	\$0.00	\$127.52	\$0.00	-\$127.52	-\$101.66	-\$172.82	2	0.00
3	\$111.58	\$0.00	\$111.58	\$0.00	-\$111.58	-\$79.42	-\$252.24	3	0.00
4	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$43.14	-\$209.10	4	0.00
5	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$38.52	-\$170.58	5	0.00
6	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$34.39	-\$136.19	6	0.00
7	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$30.71	-\$105.48	7	0.00
8	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$27.42	-\$78.07	8	0.00
9	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$24.48	-\$53.59	9	0.00
10	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$21.86	-\$31.73	10	0.00
11	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$19.52	-\$12.21	11	11.70
12	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$17.42	\$5.21	12	0.00
13	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$15.56	\$20.77	13	0.00
14	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$13.89	\$34.66	14	0.00
15	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$12.40	\$47.06	15	0.00
16	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$11.07	\$58.14	16	0.00
17	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$9.89	\$68.02	17	0.00
18	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$8.83	\$76.85	18	0.00
19	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$7.88	\$84.73	19	0.00
20	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$7.04	\$91.77	20	0.00
21	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$6.28	\$98.05	21	0.00
22	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$5.61	\$103.66	22	0.00
23	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$5.01	\$108.67	23	0.00
24	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$4.47	\$113.14	24	0.00
25	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$3.99	\$117.14	25	0.00
26	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$3.57	\$120.70	26	0.00
27	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$3.18	\$123.89	27	0.00
28	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$2.84	\$126.73	28	0.00
29	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$2.54	\$129.27	29	0.00
30	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$2.27	\$131.53	30	0.00
31	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$2.02	\$133.56	31	0.00
32	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$1.81	\$135.36	32	0.00
33	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$1.61	\$136.97	33	0.00
34	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$1.44	\$138.41	34	0.00
35	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$1.29	\$139.70	35	0.00
36	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$1.15	\$140.85	36	0.00
37	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$1.02	\$141.87	37	0.00
38	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$0.92	\$142.79	38	0.00
39	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$0.82	\$143.61	39	0.00
40	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$0.73	\$144.33	40	0.00
41	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$0.65	\$144.99	41	0.00
42	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$0.58	\$145.57	42	0.00
43	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$0.52	\$146.09	43	0.00
44	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$0.46	\$146.55	44	0.00
45	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$0.41	\$146.96	45	0.00
46	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$0.37	\$147.33	46	0.00
47	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$0.33	\$147.66	47	0.00
48	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$0.29	\$147.96	48	0.00
49	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$0.26	\$148.22	49	0.00
50	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$0.23	\$148.46	50	0.00
51	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$0.21	\$148.67	51	0.00
52	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$0.19	\$148.85	52	0.00
53	\$0.00	\$8.32	\$8.32	\$76.21	\$67.88	\$0.17	\$149.02	53	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

95%									
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mta.-uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)	Prueba para el año de	Año de recuperación
0	\$0.00							0	0.00
1	\$72.79	\$0.00	\$72.79	\$0.00	-\$72.79	-\$64.99	-\$64.99	1	0.00
2	\$116.47	\$0.00	\$116.47	\$0.00	-\$116.47	-\$92.85	-\$157.84	2	0.00
3	\$101.91	\$0.00	\$101.91	\$0.00	-\$101.91	-\$72.54	-\$230.37	3	0.00
4	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$37.77	-\$192.60	4	0.00
5	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$33.72	-\$158.88	5	0.00
6	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$30.11	-\$128.77	6	0.00
7	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$26.88	-\$101.88	7	0.00
8	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$24.00	-\$77.88	8	0.00
9	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$21.43	-\$56.45	9	0.00
10	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$19.14	-\$37.31	10	0.00
11	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$17.09	-\$20.23	11	0.00
12	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$15.26	-\$4.97	12	12.36
13	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$13.62	\$8.65	13	0.00
14	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$12.16	\$20.81	14	0.00
15	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$10.86	\$31.67	15	0.00
16	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$9.69	\$41.37	16	0.00
17	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$8.66	\$50.02	17	0.00
18	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$7.73	\$57.75	18	0.00
19	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$6.90	\$64.65	19	0.00
20	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$6.16	\$70.81	20	0.00
21	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$5.50	\$76.31	21	0.00
22	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$4.91	\$81.22	22	0.00
23	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$4.39	\$85.61	23	0.00
24	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$3.92	\$89.53	24	0.00
25	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$3.50	\$93.02	25	0.00
26	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$3.12	\$96.14	26	0.00
27	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$2.79	\$98.93	27	0.00
28	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$2.49	\$101.42	28	0.00
29	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$2.22	\$103.64	29	0.00
30	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$1.98	\$105.62	30	0.00
31	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$1.77	\$107.40	31	0.00
32	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$1.58	\$108.98	32	0.00
33	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$1.41	\$110.39	33	0.00
34	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$1.26	\$111.65	34	0.00
35	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$1.13	\$112.78	35	0.00
36	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$1.01	\$113.78	36	0.00
37	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$0.90	\$114.68	37	0.00
38	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$0.80	\$115.48	38	0.00
39	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$0.72	\$116.19	39	0.00
40	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$0.64	\$116.83	40	0.00
41	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$0.57	\$117.40	41	0.00
42	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$0.51	\$117.91	42	0.00
43	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$0.45	\$118.37	43	0.00
44	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$0.41	\$118.77	44	0.00
45	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$0.36	\$119.14	45	0.00
46	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$0.32	\$119.46	46	0.00
47	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$0.29	\$119.75	47	0.00
48	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$0.26	\$120.01	48	0.00
49	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$0.23	\$120.24	49	0.00
50	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$0.21	\$120.44	50	0.00
51	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$0.18	\$120.63	51	0.00
52	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$0.16	\$120.79	52	0.00
53	\$0.00	\$8.07	\$8.07	\$67.50	\$59.43	\$0.15	\$120.94	53	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

100%									
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mta.-uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)	Prueba para el año de	Año de recuperación
0	\$0.00							0	0.00
1	\$44.48	\$0.00	\$44.48	\$0.00	-\$44.48	-\$39.71	-\$39.71	1	0.00
2	\$71.16	\$0.00	\$71.16	\$0.00	-\$71.16	-\$56.73	-\$96.44	2	0.00
3	\$62.27	\$0.00	\$62.27	\$0.00	-\$62.27	-\$44.32	-\$140.76	3	0.00
4	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$16.93	-\$123.83	4	0.00
5	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$15.11	-\$108.72	5	0.00
6	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$13.50	-\$95.23	6	0.00
7	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$12.05	-\$83.18	7	0.00
8	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$10.76	-\$72.42	8	0.00
9	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$9.61	-\$62.81	9	0.00
10	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$8.58	-\$54.24	10	0.00
11	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$7.66	-\$46.58	11	0.00
12	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$6.84	-\$39.74	12	0.00
13	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$6.10	-\$33.64	13	0.00
14	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$5.45	-\$28.19	14	0.00
15	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$4.87	-\$23.32	15	0.00
16	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$4.35	-\$18.98	16	0.00
17	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$3.88	-\$15.10	17	0.00
18	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$3.46	-\$11.63	18	0.00
19	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$3.09	-\$8.54	19	0.00
20	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$2.76	-\$5.78	20	0.00
21	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$2.47	-\$3.31	21	0.00
22	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$2.20	-\$1.11	22	22.57
23	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$1.97	\$0.85	23	0.00
24	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$1.75	\$2.61	24	0.00
25	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$1.57	\$4.18	25	0.00
26	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$1.40	\$5.58	26	0.00
27	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$1.25	\$6.82	27	0.00
28	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$1.12	\$7.94	28	0.00
29	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$1.00	\$8.94	29	0.00
30	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$0.89	\$9.82	30	0.00
31	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$0.79	\$10.62	31	0.00
32	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$0.71	\$11.33	32	0.00
33	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$0.63	\$11.96	33	0.00
34	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$0.57	\$12.52	34	0.00
35	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$0.50	\$13.03	35	0.00
36	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$0.45	\$13.48	36	0.00
37	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$0.40	\$13.88	37	0.00
38	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$0.36	\$14.24	38	0.00
39	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$0.32	\$14.56	39	0.00
40	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$0.29	\$14.85	40	0.00
41	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$0.26	\$15.10	41	0.00
42	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$0.23	\$15.33	42	0.00
43	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$0.20	\$15.54	43	0.00
44	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$0.18	\$15.72	44	0.00
45	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$0.16	\$15.88	45	0.00
46	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$0.15	\$16.02	46	0.00
47	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$0.13	\$16.15	47	0.00
48	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$0.12	\$16.27	48	0.00
49	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$0.10	\$16.37	49	0.00
50	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$0.09	\$16.47	50	0.00
51	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$0.08	\$16.55	51	0.00
52	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$0.07	\$16.62	52	0.00
53	\$0.00	\$7.01	\$7.01	\$33.65	\$26.64	\$0.07	\$16.69	53	0.00

OPTIMIZACIÓN POTENCIA INSTALABLE Y GENERACIÓN (BASE)

ANEXO E

NOMBRE DEL PROYECTO : TESIS

DATOS GENERALES	
Carga neta =	121 m
Gravedad =	9.81 m/s ²
Eficiencia hidráulica =	97%
Eficiencia de la turbina =	94.50%
Eficiencia del generador =	98.50%
Eficiencia global =	90.29%
Frecuencia seleccionada =	60 VER CURVA
Gasto aprovechable =	8.91 m ³ /s
Potencia instalable total preliminar =	9.55 MW
Rangos de operación turbina =	107.00% Máxima 60.00% Mínima
Tiempo de operación en punta =	4.00 horas/día
Tiempo de operación fuera de punta =	20.00 horas/día
Tiempo de operación en firme =	24 horas/día
Número de unidades propuestos (1-10)	2
Potencia nominal propuesta por unidad :	4.00 MW
Potencia máxima por unidad =	4.28 MW
Potencia mínima por unidad =	2.40 MW
Potencia nominal seleccionada =	8.00 MW
Gasto nominal por unidad =	3.73 m ³ /s
Gasto máximo de operación =	3.99 m ³ /s
Gasto mínimo de operación =	2.24 m ³ /s
Porcentaje de aprovechamiento =	56.80%

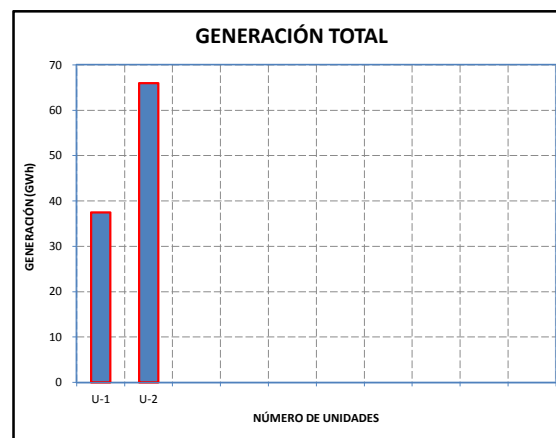
TIEMPOS DE OPERACIÓN

	UNIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
Días del mes	Días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
Días de operación en punta por mes	Días	26	24	27	26	26	26	26	27	26	26	26	26	312
HORAS DE OPERACIÓN POR MES														
Horas de operación en punta	Horas	104	96	108	104	104	104	104	108	104	104	104	104	1248
Horas de operación fuera de punta	Horas	640	576	636	616	640	616	640	636	616	640	616	640	7512
Horas de operación en firme	Horas	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	8760
GASTO MENSUAL APROVECHABLE														
Gasto aprovechable	m ³ /s	8.60	7.38	6.32	5.70	5.75	6.75	12.27	15.77	26.18	26.97	15.69	10.80	8.91
POTENCIA INSTALABLE CON GASTO APROVECHABLE														
Potencia instalable total	MW	9.22	7.91	6.78	6.11	6.16	7.23	13.15	16.91	28.05	28.91	16.82	11.58	13.24
Relación de potencias	%	2.30	1.98	1.69	1.53	1.54	1.81	3.29	4.23	7.01	7.23	4.20	2.89	
Número preliminar de unidades		2	2	2	2	2	2	3	4	7	7	4	3	

RESUMEN DE ENERGÍAS

NÚMERO DE UNIDADES	ENERGÍAS (GWh)					
	Firme en Punta	Firme Fuera de punta	Firme Total	Secundaria	Total por Unidad	TOTAL
U-1	5.34	32.15	37.49	0.00	37.49	37.49
U-2	0.00	0.00	0.00	28.51	28.51	66.00

Factor de planta = 0.9418

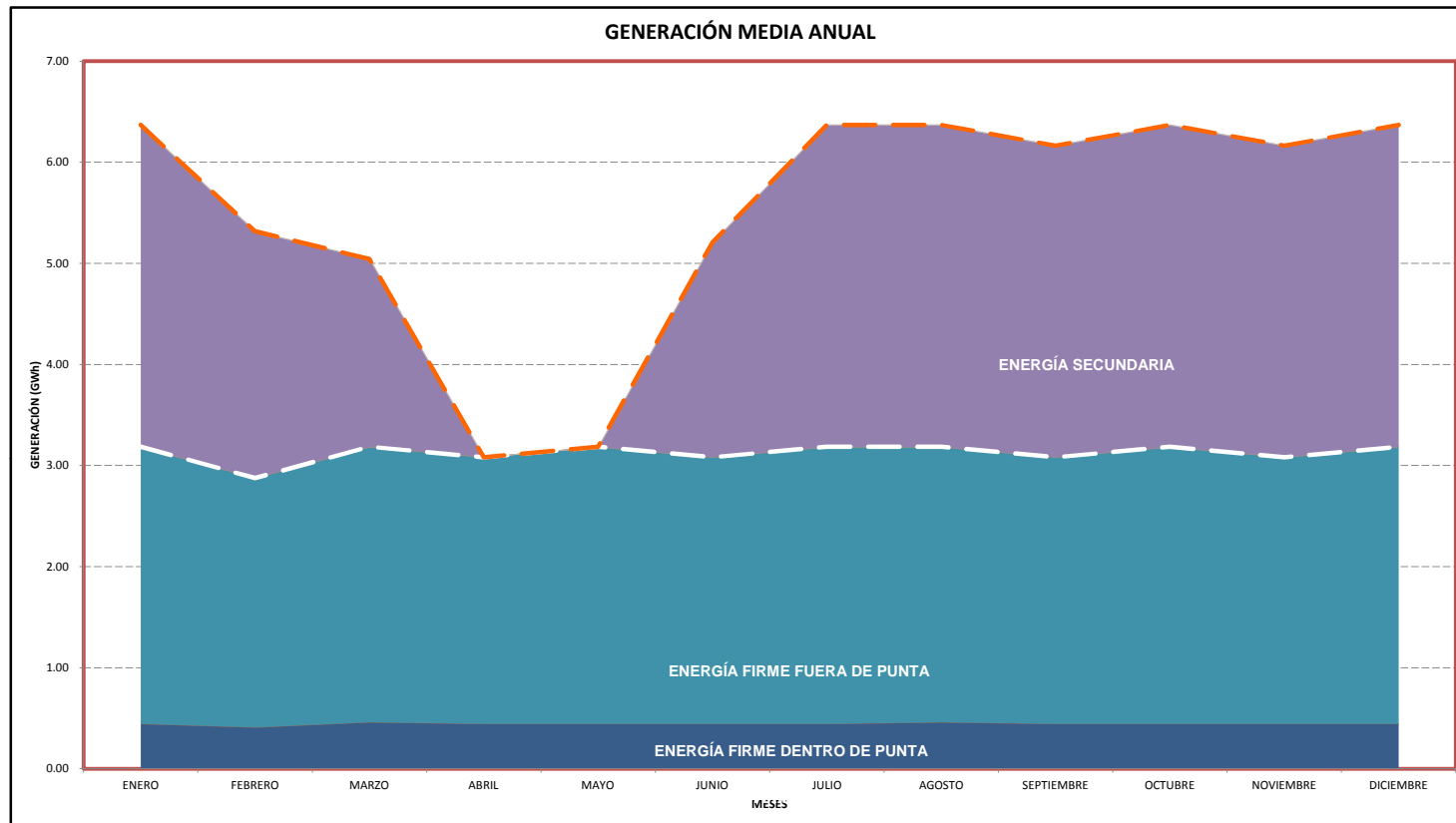


NOMBRE DEL PROYECTO : TESIS

TURBINAS	UNIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
POTENCIA INSTALABLE													
Unidad 1	MW	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28
Unidad 2	MW	4.28	3.63	2.50	0.00	0.00	2.95	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28
Unidad 3	MW												
Unidad 4	MW												
Unidad 5	MW												
Unidad 6	MW												
Unidad 7	MW												
Unidad 8	MW												
Unidad 9	MW												
Unidad 10	MW												
GENERACIÓN MEDIA ANUAL													
ENERGÍA FIRME EN PUNTA													
Unidad 1	GWh	0.45	0.41	0.46	0.45	0.45	0.45	0.45	0.46	0.45	0.45	0.45	0.45
Unidad 2	GWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Unidad 3	GWh												
Unidad 4	GWh												
Unidad 5	GWh												
Unidad 6	GWh												
Unidad 7	GWh												
Unidad 8	GWh												
Unidad 9	GWh												
Unidad 10	GWh												
TOTAL	GWh	0.45	0.41	0.46	0.45	0.45	0.45	0.45	0.46	0.45	0.45	0.45	0.45
ENERGÍA FIRME FUERA DE PUNTA													
Unidad 1	GWh	2.74	2.47	2.72	2.64	2.74	2.64	2.74	2.72	2.64	2.74	2.64	2.74
Unidad 2	GWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Unidad 3	GWh												
Unidad 4	GWh												
Unidad 5	GWh												
Unidad 6	GWh												
Unidad 7	GWh												
Unidad 8	GWh												
Unidad 9	GWh												
Unidad 10	GWh												
TOTAL	GWh	2.74	2.47	2.72	2.64	2.74	2.64	2.74	2.72	2.64	2.74	2.64	2.74
ENERGÍA FIRME TOTAL													
Unidad 1	GWh	3.18	2.88	3.18	3.08	3.18	3.08	3.18	3.18	3.08	3.18	3.08	3.18
Unidad 2	GWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Unidad 3	GWh												
Unidad 4	GWh												
Unidad 5	GWh												
Unidad 6	GWh												
Unidad 7	GWh												
Unidad 8	GWh												
Unidad 9	GWh												
Unidad 10	GWh												
TOTAL	GWh	3.18	2.88	3.18	3.08	3.18	3.08	3.18	3.18	3.08	3.18	3.08	3.18
ENERGÍA SECUNDARIA													
Unidad 1	GWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Unidad 2	GWh	3.18	2.44	1.86	0.00	0.00	2.13	3.18	3.18	3.08	3.18	3.08	3.18
Unidad 3	GWh												
Unidad 4	GWh												
Unidad 5	GWh												
Unidad 6	GWh												
Unidad 7	GWh												
Unidad 8	GWh												
Unidad 9	GWh												
Unidad 10	GWh												
TOTAL	GWh	3.18	2.44	1.86	0.00	0.00	2.13	3.18	3.18	3.08	3.18	3.08	3.18
GENERACIÓN MEDIA MENSUAL													
Unidad 1	GWh	3.18	2.88	3.18	3.08	3.18	3.08	3.18	3.18	3.08	3.18	3.08	3.18
Unidad 2	GWh	3.18	2.44	1.86	0.00	0.00	2.13	3.18	3.18	3.08	3.18	3.08	3.18
Unidad 3	GWh												
Unidad 4	GWh												
Unidad 5	GWh												
Unidad 6	GWh												
Unidad 7	GWh												
Unidad 8	GWh												
Unidad 9	GWh												
Unidad 10	GWh												
TOTAL	GWh	6.37	5.32	5.04	3.08	3.18	5.21	6.37	6.37	6.16	6.37	6.16	6.37

NOMBRE DEL PROYECTO : TESIS

		GASTOS											
GASTO APROVECHABLE	m³/s	8.60	7.38	6.32	5.70	5.75	6.75	12.27	15.77	26.18	26.97	15.69	10.80
		GASTOS TURBINADOS											
Unidad 1	m³/s	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99
Unidad 2	m³/s	3.99	3.39	2.33	0.00	0.00	2.75	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99
Unidad 3	m³/s												
Unidad 4	m³/s												
Unidad 5	m³/s												
Unidad 6	m³/s												
Unidad 7	m³/s												
Unidad 8	m³/s												
Unidad 9	m³/s												
Unidad 10	m³/s												
GASTO NO APROVECHADO	m³/s	0.61	0.00	0.00	1.71	1.76	0.00	4.28	7.79	18.19	18.99	7.70	2.81



NOMBRE DEL PROYECTO : TESIS

CURVA DE FRECUENCIAS													
Frecuencia	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
0	39.66	26.49	33.61	85.98	106.83	586.44	724.67	1 077.23	1 574.66	639.19	357.66	155.53	1 574.66
5	16.22	13.42	10.60	12.32	15.64	79.51	97.20	83.46	242.45	127.76	49.55	29.58	73.26
10	13.90	11.57	9.62	10.16	11.59	35.67	62.85	57.81	143.98	96.70	39.99	22.29	44.96
15	13.00	10.79	8.97	8.99	10.09	24.59	45.43	45.50	100.75	76.88	33.84	19.41	33.04
20	12.25	10.04	8.51	8.25	9.14	19.69	36.51	38.92	77.77	63.21	29.93	17.57	25.87
25	11.70	9.57	8.11	7.75	8.37	15.96	30.53	32.53	66.84	55.36	26.95	16.20	21.27
30	11.15	9.18	7.85	7.35	7.84	13.83	26.12	27.94	56.73	49.63	24.41	15.25	17.89
35	10.65	8.81	7.52	6.99	7.36	11.88	23.38	24.46	49.30	44.33	22.66	14.31	15.32
40	10.04	8.55	7.24	6.64	6.87	10.44	20.48	21.95	42.32	39.81	21.04	13.70	13.25
45	9.69	8.22	7.02	6.33	6.55	9.03	17.69	20.20	37.25	36.38	19.74	12.77	11.72
50	9.28	7.98	6.78	6.16	6.23	7.97	15.81	18.87	32.84	33.06	18.35	12.08	10.63
55	8.86	7.63	6.60	5.92	5.97	7.34	13.74	17.28	28.88	30.06	16.90	11.39	9.68
60	8.60	7.38	6.32	5.70	5.75	6.75	12.27	15.77	26.18	26.97	15.69	10.80	8.91
65	8.32	7.05	6.11	5.44	5.44	6.26	11.02	13.98	23.03	24.51	14.59	10.41	8.25
70	8.08	6.83	5.88	5.25	5.04	5.83	10.00	12.35	20.56	22.19	13.42	9.93	7.67
75	7.76	6.61	5.73	5.03	4.82	5.49	9.12	10.78	18.07	20.24	12.22	9.50	7.05
80	7.51	6.33	5.51	4.88	4.59	5.18	8.28	9.42	15.93	18.20	11.39	9.03	6.51
85	7.04	6.02	5.26	4.62	4.34	4.88	7.68	8.34	13.91	16.35	10.80	8.64	5.93
90	6.49	5.54	5.00	4.31	4.16	4.33	7.11	7.17	11.62	14.12	10.04	8.04	5.34
95	5.69	5.17	4.70	3.80	3.68	3.58	6.07	6.39	9.66	11.59	9.04	7.12	4.70
100	4.88	4.45	3.24	2.81	2.54	2.31	4.07	4.04	5.72	6.99	6.12	5.72	2.31

NOMBRE DEL PROYECTO : TESIS

FUNCIONAMIENTO POR UNIDAD

UNIDAD 1														
Meses		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	MEDIO
Gasto turbinado	m³/s	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99
Potencia	MW	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28
Gasto sobrante	m³/s	4.61	3.39	2.33	1.71	1.76	2.75	8.28	11.78	22.18	22.98	11.70	6.81	8.36
Energía firme	GWh	3.18	2.88	3.18	3.08	3.18	3.08	3.18	3.18	3.08	3.18	3.08	3.18	3.18
Energía firme en punta	GWh	0.45	0.41	0.46	0.45	0.45	0.45	0.45	0.46	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
Energía firme fuera de punta	GWh	2.74	2.47	2.72	2.64	2.74	2.64	2.74	2.72	2.64	2.74	2.64	2.74	32.15
Energía secundaria	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía media mensual	GWh	3.18	2.88	3.18	3.08	3.18	3.08	3.18	3.18	3.08	3.18	3.08	3.18	3.18
Factor de planta		1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

UNIDAD 2														
Meses		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	MEDIO
Gasto turbinado	m³/s	3.99	3.39	2.33	-	-	2.75	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	3.04
Potencia	MW	4.28	3.63	2.50	-	-	2.95	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	3.25
Gasto sobrante	m³/s	0.61	-	-	1.71	1.76	-	4.28	7.79	18.19	18.99	7.70	2.81	5.32
Energía firme	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía firme en punta	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía firme fuera de punta	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía secundaria	GWh	3.18	2.44	1.86	-	-	2.13	3.18	3.18	3.08	3.18	3.08	3.18	28.51
Energía media mensual	GWh	3.18	2.44	1.86	-	-	2.13	3.18	3.18	3.08	3.18	3.08	3.18	28.51
Factor de planta		1.0000	0.9079	0.6246	-	-	0.7382	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.7726

UNIDAD 3														
Meses		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	MEDIO
Gasto turbinado	m³/s	-	-	-	-	-	-	3.99	3.99	3.99	3.99	3.99	2.81	1.90
Potencia	MW	-	-	-	-	-	-	4.28	4.28	4.28	4.28	4.28	3.02	2.03
Gasto sobrante	m³/s	0.61	-	-	1.71	1.76	-	0.29	3.79	14.20	14.99	3.71	-	3.42
Energía firme	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía firme en punta	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía firme fuera de punta	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía secundaria	GWh	-	-	-	-	-	-	3.18	3.18	3.08	3.18	3.08	2.24	17.96
Energía media mensual	GWh	-	-	-	-	-	-	3.18	3.18	3.08	3.18	3.08	2.24	17.96
Factor de planta		-	-	-	-	-	-	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.7541	0.4795

UNIDAD 4														
Meses		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	MEDIO
Gasto turbinado	m³/s	-	-	-	-	-	-	-	3.79	3.99	3.99	3.71	-	1.29
Potencia	MW	-	-	-	-	-	-	-	4.07	4.28	4.28	3.98	-	1.38
Gasto sobrante	m³/s	0.61	-	-	1.71	1.76	-	0.29	-	10.20	11.00	-	-	2.13
Energía firme	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía firme en punta	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía firme fuera de punta	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía secundaria	GWh	-	-	-	-	-	-	-	3.03	3.08	3.18	2.86	-	12.15
Energía media mensual	GWh	-	-	-	-	-	-	-	3.03	3.08	3.18	2.86	-	12.15
Factor de planta		-	-	-	-	-	-	-	1.0000	1.0000	1.0000	0.9940	-	0.3328

UNIDAD 5														
Meses		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	MEDIO
Gasto turbinado	m³/s	-	-	-	-	-	-	-	-	3.99	3.99	-	-	0.67
Potencia	MW	-	-	-	-	-	-	-	-	4.28	4.28	-	-	0.71
Gasto sobrante	m³/s	0.61	-	-	1.71	1.76	-	0.29	-	6.21	7.01	-	-	1.47
Energía firme	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía firme en punta	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía firme fuera de punta	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía secundaria	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	3.08	3.18	-	-	6.27
Energía media mensual	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	3.08	3.18	-	-	6.27
Factor de planta		-	-	-	-	-	-	-	-	1.0000	1.0000	-	-	0.1667

FUNCIONAMIENTO POR UNIDAD

UNIDAD 6														
Meses		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	MEDIO
Gasto turbinado	m³/s	-	-	-	-	-	-	-	-	3.99	3.99	-	-	0.67
Potencia	MW	-	-	-	-	-	-	-	-	4.28	4.28	-	-	0.71
Gasto sobrante	m³/s	0.61	-	-	1.71	1.76	-	0.29	-	2.22	3.01	-	-	0.80
Energía firme	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía firme en punta	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía firme fuera de punta	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía secundaria	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	3.08	3.18	-	-	6.27
Energía media mensual	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	3.08	3.18	-	-	6.27
Factor de planta		-	-	-	-	-	-	-	-	1.0000	1.0000	-	-	0.1667

UNIDAD 7														
Meses		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	MEDIO
Gasto turbinado	m³/s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.01	-	-	0.25
Potencia	MW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.23	-	-	0.27
Gasto sobrante	m³/s	0.61	-	-	1.71	1.76	-	0.29	-	2.22	-	-	-	0.55
Energía firme	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía firme en punta	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía firme fuera de punta	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía secundaria	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.40	-	-	2.40
Energía media mensual	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.40	-	-	2.40
Factor de planta		-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8075	-	-	0.0673

UNIDAD 8														
Meses		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	MEDIO
Gasto turbinado	m³/s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potencia	MW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gasto sobrante	m³/s	0.61	-	-	1.71	1.76	-	0.29	-	2.22	-	-	-	0.55
Energía firme	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía firme en punta	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía firme fuera de punta	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía secundaria	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía media mensual	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Factor de planta		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

UNIDAD 9														
Meses		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	MEDIO
Gasto turbinado	m³/s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potencia	MW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gasto sobrante	m³/s	0.61	-	-	1.71	1.76	-	0.29	-	2.22	-	-	-	0.55
Energía firme	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía firme en punta	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía firme fuera de punta	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía secundaria	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía media mensual	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Factor de planta		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

UNIDAD 10														
Meses		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	MEDIO
Gasto turbinado	m³/s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Potencia	MW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gasto sobrante	m³/s	0.61	-	-	1.71	1.76	-	0.29	-	2.22	-	-	-	0.55
Energía firme	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía firme en punta	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía firme fuera de punta	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía secundaria	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Energía media mensual	GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Factor de planta		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

OPTIMIZACIÓN POTENCIA INSTALABLE Y GENERACIÓN (PUNTA)

ANEXO F

P. H. TESIS

DATOS GENERALES		
Potencia instalable propuesta =	36.00	MW
Eficiencia mecánica =	0.9450	
Eficiencia eléctrica =	0.9850	
Eficiencia hidráulica =	0.9700	
Eficiencia global =	0.9029	
Aceleración local de la gravedad =	9.81	m/s ²
NAMO =	480.00	m
NAMINO =	480.00	m
Nivel de desfogue =	359.00	m
Garga bruta de diseño =	121.00	m
Gasto de diseño =	33.59	m ³ /s
Volumen requerido para operar en punta =	483.69	miles de m ³
Capacidad de la conducción =	25.00	m ³ /s
Tiempo de operación en punta =	4	horas/día
Tiempo de operación fuera de punta =	20	horas/día
Tiempo de operación en firme =	24.00	horas/día

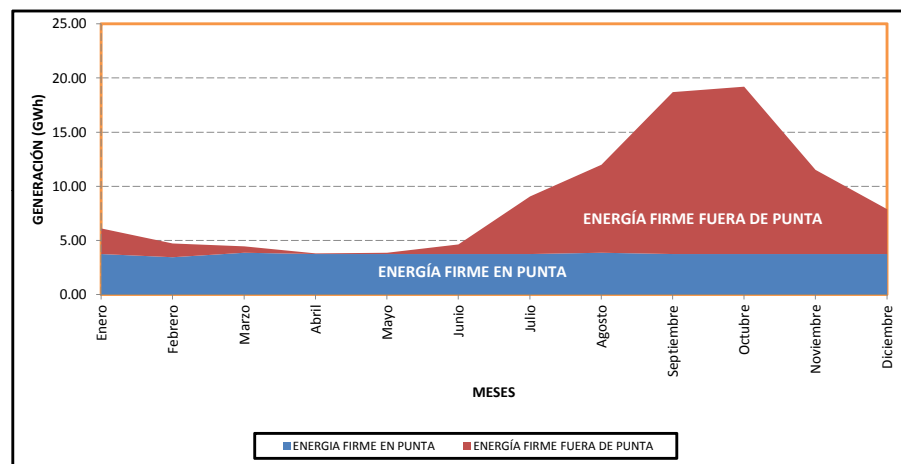
CURVA DE FRECUENCIAS												
Frecuencia	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
0	39.659	26.494	33.612	85.978	106.827	586.440	724.666	1 077.233	1 574.662	639.186	357.657	155.531
5	16.220	13.419	10.595	12.315	15.641	79.515	97.198	83.460	242.445	127.757	49.549	29.585
10	13.902	11.569	9.617	10.163	11.589	35.670	62.851	57.811	143.985	96.702	39.990	22.285
15	12.999	10.791	8.970	8.994	10.094	24.591	45.429	45.499	100.747	76.879	33.835	19.412
20	12.252	10.037	8.510	8.253	9.144	19.693	36.508	38.918	77.770	63.212	29.928	17.573
25	11.698	9.567	8.112	7.755	8.366	15.961	30.527	32.532	66.835	55.364	26.948	16.205
30	11.146	9.182	7.851	7.348	7.836	13.835	26.124	27.937	56.726	49.629	24.406	15.248
35	10.648	8.815	7.520	6.993	7.360	11.883	23.376	24.462	49.303	44.328	22.658	14.307
40	10.039	8.545	7.239	6.638	6.872	10.445	20.478	21.953	42.321	39.810	21.041	13.695
45	9.691	8.220	7.023	6.326	6.554	9.031	17.686	20.202	37.252	36.383	19.736	12.774
50	9.278	7.977	6.776	6.157	6.229	7.969	15.808	18.869	32.839	33.060	18.348	12.076
55	8.864	7.630	6.603	5.924	5.973	7.343	13.739	17.282	28.883	30.059	16.904	11.388
60	8.599	7.382	6.325	5.705	5.750	6.748	12.272	15.774	26.176	26.975	15.690	10.801
65	8.318	7.053	6.111	5.441	5.443	6.263	11.022	13.979	23.027	24.512	14.594	10.406
70	8.084	6.832	5.876	5.253	5.039	5.831	10.004	12.353	20.557	22.195	13.418	9.930
75	7.764	6.612	5.727	5.033	4.819	5.486	9.119	10.777	18.071	20.238	12.224	9.501
80	7.515	6.329	5.512	4.876	4.588	5.184	8.279	9.424	15.931	18.197	11.389	9.025
85	7.036	6.025	5.258	4.618	4.342	4.876	7.685	8.335	13.914	16.351	10.800	8.643
90	6.490	5.545	4.997	4.312	4.163	4.327	7.109	7.167	11.617	14.119	10.039	8.042
95	5.690	5.173	4.700	3.800	3.676	3.578	6.073	6.392	9.658	11.591	9.037	7.120
100	4.876	4.446	3.241	2.806	2.543	2.315	4.067	4.041	5.716	6.988	6.123	5.722

GASTO APROVECHABLE													
Frecuencia	Unidad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
60	m ³ /s	8.60	7.38	6.32	5.70	5.75	6.75	12.27	15.77	26.18	26.97	15.69	10.80

P. H. TESIS

DATOS	Unidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Gasto medio escurrido	m³/s	8.60	7.38	6.32	5.705	5.750	6.75	12.27	15.77	26.18	26.97	15.69	10.80	12.35
Gasto aprovechable	m³/s	8.60	7.38	6.32	5.70	5.75	6.75	12.27	15.77	25.00	25.00	15.69	10.80	12.09
Potencia instalable con gasto aprovechado	MW	9.22	7.91	6.78	6.114	6.163	7.23	13.15	16.91	28.05	28.91	16.82	11.58	13.24
Gasto faltante para instalar 36 MW	m³/s	24.99	26.21	27.27	27.89	27.84	26.84	21.32	17.82	8.59	8.59	17.90	22.79	
Volumen garantizado para operar en punta	miles de m³	123.82	106.30	91.07	82.15	82.80	97.18	176.71	227.15	360.00	360.00	225.94	155.54	
Volumen a regular	miles de m³	359.87	377.39	392.62	401.55	400.89	386.52	306.98	256.55	123.69	123.69	257.76	328.15	
Tiempo de llenado	hrs	11.63	14.20	17.24	19.55	19.37	15.91	6.95	4.52	1.37	1.37	4.56	8.44	10.426
Volumen sobrante para fuera de punta	miles de m³	259.24	154.11	62.75	9.20	13.11	99.37	576.58	879.19	1 676.31	1 676.31	871.94	449.55	6 728
Días del mes	Días	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
Días de operación en punta por mes	Días	26	24	27	26	26	26	26	27	26	26	26	26	312
Tiempo de punta diario	hr	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Tiempo fuera de punta diario	hr	2.1	1.3	0.5	0.1	0.1	0.8	4.8	7.3	13.9	13.9	7.2	3.7	
Tiempo de operación diario	hr	6.1	5.3	4.5	4.1	4.1	4.8	8.8	11.3	17.9	17.9	11.2	7.7	
Tiempo en punta mensual	hr	104	96	108	104	104	104	104	108	104	104	104	104	1248
Tiempo fuera de punta mensual	hr	66	36	16	2	3	25	148	225	416	430	216	115	1 699
Tiempo de operación mensual	hr	170	132	124	106	107	129	252	333	520	534	320	219	2 947
Energía firme en punta	GWh	3.74	3.46	3.89	3.74	3.74	3.74	3.74	3.89	3.74	3.74	3.74	3.74	44.93
Energía firme fuera de punta	GWh	2.39	1.28	0.58	0.08	0.12	0.89	5.32	8.11	14.97	15.47	7.79	4.15	61.16
Energía firme total	GWh	6.14	4.74	4.47	3.83	3.86	4.63	9.07	12.00	18.72	19.21	11.53	7.89	106.09

RESULTADOS		
Potencia instalable	36.00	MW
Gasto de diseño	33.59	m³/s
Frecuencia del gasto aprovechable	60	%
Energía en punta anual	44.93	GWh
Energía fuera de punta anual	61.16	GWh
Generación media anual	106.09	GWh
Factor de planta	0.336	
Capacidad del tanque	360.00	miles de m³
Tiempo de llenado del tanque	19.55	hr
Volumen aprovechable	356.35	Mill. m³



SELECCIÓN DEL NÚMERO DE UNIDADES

ANEXO G

PROYECTO HIDROELÉCTRICO TESIS

DATOS GENERALES

DATOS		
Tipo cambio =	\$12.90	m.n.
Precios medios =	2011	
Año inicio construcción =	1.0	año
Año fin construcción =	3.0	año
Año inicio operación =	4	año
Vida útil del proyecto =	50	año
NAMO =	480.00	m
NDEF =	359.00	m
Carga hidráulica =	121.00	m

PARAMETROS ECONÓMICOS

VALORES DE LA ENERGÍA	
E.F.D.P. =	\$1.9851 \$/KWh
E.F.F.P. =	\$1.4760 \$/KWh
E.Sec. =	\$1.0903 \$/KWh
Tasa =	12%

VALORES PARA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Costo fijo del área de operación =	\$5.237534	mills de \$/U/año
Valor costo fijo mantenimiento =	\$0.869909	mills de \$/U/año
Valor costo variable mantenimiento =	\$0.000605	mills de \$/U/año
Valor para uso del agua =	\$3.8446	\$/1 000 m ³

AÑO	FLUJO DE INVERSIÓN
1	32%
2	43%
3	25%
4	0%

GENERACIÓN Y COSTO DEL PROYECTO

OPCIÓN	Q _{DISÑO}	NÚMERO DE UNIDADES	P.I. (Mw)	G.F.D.P. (GWh)	G.F.F.P. (GWh)	G.S. (GWh)	G.M.A. (GWh)	F.P.	COSTO OBRA CIVIL (\$ Mill)	COSTO EQUIPO ELECTROMÉCANICO (\$ Mill)	COSTO DEL PROYECTO (\$ Mill)	VOLUMEN APROVECHABLE (m ³)
1	9.33	10	10.00	7.63	45.93	24.55	78.1	0.89	\$499.33	\$193.74	693.1	262 393 796.35
2	11.20	6	12.00	7.63	45.93	31.62	85.18	0.81	\$553.84	\$186.63	740.47	286 113 670.65
3	11.20	4	12.00	7.63	45.93	31.76	85.32	0.81	\$532.43	\$133.52	665.95	286 582 933.27
4	11.20	3	12.00	5.34	32.15	46.47	83.96	0.80	\$521.72	\$106.09	627.82	282 027 832.43
5	9.33	2	10.00	6.68	40.19	26.50	73.37	0.84	\$442.83	\$55.51	498.34	246 444 773.40
6	11.20	2	12.00	7.63	45.93	29.68	83.24	0.79	\$511.15	\$77.64	588.79	279 591 383.15
7	13.06	2	14.00	7.63	45.93	35.50	89.06	0.73	\$581.21	\$91.20	672.40	299 202 748.00
8	7.46	2	8.00	5.34	32.15	28.51	66.00	0.94	\$376.41	\$46.38	422.79	221 685 314.23
9	8.40	2	9.00	6.01	36.17	26.62	68.80	0.87	\$410.04	\$50.99	461.03	231 071 279.30
10							0.00				0.00	

INDICADORES ECONÓMICOS

Opción	Unidades	P.I. (MW)	Q _{aprov} (m ³ /s)	VPI (\$ mill)	VPB (\$ mill)	B/C	ARC (años)	TIR (%)	KWh nivelado (\$/kWh)	KWh instalable (\$/kWh)
1	10	10.00	9.33	\$926.18	\$648.47	0.700		6.10%	\$1.760	\$69 306.60
2	6	12.00	11.20	\$836.05	\$694.04	0.830		9.32%	\$1.420	\$61 705.80
3	4	12.00	11.20	\$706.90	\$694.94	0.983		11.76%	\$1.186	\$55 496.13
4	3	12.00	11.20	\$640.68	\$642.65	1.003	46.41	12.04%	\$1.084	\$52 317.95
5	2	10.00	9.33	\$496.11	\$599.81	1.209	16.87	14.72%	\$0.956	\$49 834.45
6	2	12.00	11.20	\$572.82	\$681.53	1.190	17.71	14.42%	\$0.968	\$49 065.78
7	2	14.00	13.06	\$643.50	\$719.04	1.117	21.34	13.49%	\$1.013	\$48 028.88
8	2	8.00	7.46	\$431.34	\$526.90	1.22	16.31	14.95%	\$0.928	\$52 849.18
9	2	9.00	8.40	\$464.06	\$557.65	1.202	#jREF!	14.66%	\$0.956	\$51 225.46
10	0	0.00	0.00	\$0.00	#jREF!					

EVALUACIÓN ECONÓMICA

1									
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mtm.+uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)	Prueba para el año de recuperación	Año de recuperación exacto
0	\$0.00							0	0.00
1	\$221.78	\$0.00	\$221.78	\$0.00	-\$221.78	-\$198.02	-\$198.02	1	0.00
2	\$298.02	\$0.00	\$298.02	\$0.00	-\$298.02	-\$237.58	-\$435.60	2	0.00
3	\$173.27	\$0.00	\$173.27	\$0.00	-\$173.27	-\$123.33	-\$558.92	3	0.00
4	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$30.24	-\$528.69	4	0.00
5	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$27.00	-\$501.69	5	0.00
6	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$24.10	-\$477.59	6	0.00
7	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$21.52	-\$456.07	7	0.00
8	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$19.22	-\$436.85	8	0.00
9	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$17.16	-\$419.70	9	0.00
10	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$15.32	-\$404.38	10	0.00
11	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$13.68	-\$390.70	11	0.00
12	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$12.21	-\$378.49	12	0.00
13	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$10.90	-\$367.59	13	0.00
14	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$9.73	-\$357.85	14	0.00
15	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$8.69	-\$349.16	15	0.00
16	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$7.76	-\$341.40	16	0.00
17	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$6.93	-\$334.47	17	0.00
18	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$6.19	-\$328.29	18	0.00
19	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$5.52	-\$322.76	19	0.00
20	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$4.93	-\$317.83	20	0.00
21	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$4.40	-\$313.43	21	0.00
22	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$3.93	-\$309.49	22	0.00
23	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$3.51	-\$305.98	23	0.00
24	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$3.13	-\$302.85	24	0.00
25	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$2.80	-\$300.05	25	0.00
26	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$2.50	-\$297.55	26	0.00
27	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$2.23	-\$295.32	27	0.00
28	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$1.99	-\$293.33	28	0.00
29	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$1.78	-\$291.55	29	0.00
30	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$1.59	-\$289.96	30	0.00
31	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$1.42	-\$288.54	31	0.00
32	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$1.27	-\$287.28	32	0.00
33	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$1.13	-\$286.15	33	0.00
34	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$1.01	-\$285.14	34	0.00
35	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$0.90	-\$284.24	35	0.00
36	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$0.80	-\$283.43	36	0.00
37	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$0.72	-\$282.72	37	0.00
38	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$0.64	-\$282.07	38	0.00
39	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$0.57	-\$281.50	39	0.00
40	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$0.51	-\$280.99	40	0.00
41	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$0.46	-\$280.53	41	0.00
42	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$0.41	-\$280.13	42	0.00
43	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$0.36	-\$279.76	43	0.00
44	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$0.32	-\$279.44	44	0.00
45	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$0.29	-\$279.15	45	0.00
46	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$0.26	-\$278.89	46	0.00
47	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$0.23	-\$278.66	47	0.00
48	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$0.21	-\$278.45	48	0.00
49	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$0.18	-\$278.27	49	0.00
50	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$0.16	-\$278.10	50	0.00
51	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$0.15	-\$277.95	51	0.00
52	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$0.13	-\$277.82	52	0.00
53	\$0.00	\$62.13	\$62.13	\$109.71	\$47.58	\$0.12	-\$277.71	53	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

2									
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mt.+uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)	Prueba para el año de recuperación	Año de recuperación exacto
0	\$0.00							0	0.00
1	\$236.95	\$0.00	\$236.95	\$0.00	-\$236.95	-\$211.56	-\$211.56	1	0.00
2	\$318.40	\$0.00	\$318.40	\$0.00	-\$318.40	-\$253.83	-\$465.39	2	0.00
3	\$185.12	\$0.00	\$185.12	\$0.00	-\$185.12	-\$131.76	-\$597.15	3	0.00
4	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$48.93	-\$548.22	4	0.00
5	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$43.69	-\$504.53	5	0.00
6	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$39.01	-\$465.52	6	0.00
7	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$34.83	-\$430.69	7	0.00
8	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$31.10	-\$399.59	8	0.00
9	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$27.77	-\$371.82	9	0.00
10	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$24.79	-\$347.03	10	0.00
11	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$22.14	-\$324.90	11	0.00
12	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$19.76	-\$305.13	12	0.00
13	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$17.65	-\$287.49	13	0.00
14	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$15.76	-\$271.73	14	0.00
15	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$14.07	-\$257.67	15	0.00
16	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$12.56	-\$245.11	16	0.00
17	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$11.21	-\$233.89	17	0.00
18	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$10.01	-\$223.88	18	0.00
19	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$8.94	-\$214.94	19	0.00
20	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$7.98	-\$206.96	20	0.00
21	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$7.13	-\$199.83	21	0.00
22	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$6.36	-\$193.47	22	0.00
23	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$5.68	-\$187.78	23	0.00
24	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$5.07	-\$182.71	24	0.00
25	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$4.53	-\$178.18	25	0.00
26	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$4.04	-\$174.14	26	0.00
27	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$3.61	-\$170.53	27	0.00
28	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$3.22	-\$167.30	28	0.00
29	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$2.88	-\$164.43	29	0.00
30	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$2.57	-\$161.86	30	0.00
31	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$2.29	-\$159.56	31	0.00
32	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$2.05	-\$157.51	32	0.00
33	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$1.83	-\$155.68	33	0.00
34	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$1.63	-\$154.05	34	0.00
35	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$1.46	-\$152.59	35	0.00
36	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$1.30	-\$151.29	36	0.00
37	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$1.16	-\$150.13	37	0.00
38	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$1.04	-\$149.09	38	0.00
39	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$0.93	-\$148.16	39	0.00
40	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$0.83	-\$147.33	40	0.00
41	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$0.74	-\$146.59	41	0.00
42	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$0.66	-\$145.94	42	0.00
43	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$0.59	-\$145.35	43	0.00
44	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$0.53	-\$144.82	44	0.00
45	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$0.47	-\$144.35	45	0.00
46	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$0.42	-\$143.93	46	0.00
47	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$0.37	-\$143.56	47	0.00
48	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$0.33	-\$143.22	48	0.00
49	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$0.30	-\$142.92	49	0.00
50	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$0.27	-\$142.66	50	0.00
51	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$0.24	-\$142.42	51	0.00
52	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$0.21	-\$142.21	52	0.00
53	\$0.00	\$40.42	\$40.42	\$117.41	\$77.00	\$0.19	-\$142.02	53	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

3									
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mt.+uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)	Prueba para el año de recuperación	Año de recuperación exacto
0	\$0.00							0	0.00
1	\$213.11	\$0.00	\$213.11	\$0.00	-\$213.11	-\$190.27	-\$190.27	1	0.00
2	\$286.36	\$0.00	\$286.36	\$0.00	-\$286.36	-\$228.28	-\$418.56	2	0.00
3	\$166.49	\$0.00	\$166.49	\$0.00	-\$166.49	-\$118.50	-\$537.06	3	0.00
4	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$56.46	-\$480.60	4	0.00
5	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$50.41	-\$430.20	5	0.00
6	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$45.01	-\$385.19	6	0.00
7	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$40.18	-\$345.01	7	0.00
8	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$35.88	-\$309.13	8	0.00
9	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$32.03	-\$277.09	9	0.00
10	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$28.60	-\$248.49	10	0.00
11	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$25.54	-\$222.95	11	0.00
12	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$22.80	-\$200.15	12	0.00
13	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$20.36	-\$179.79	13	0.00
14	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$18.18	-\$161.62	14	0.00
15	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$16.23	-\$145.39	15	0.00
16	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$14.49	-\$130.90	16	0.00
17	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$12.94	-\$117.96	17	0.00
18	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$11.55	-\$106.41	18	0.00
19	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$10.31	-\$96.09	19	0.00
20	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$9.21	-\$86.88	20	0.00
21	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$8.22	-\$78.66	21	0.00
22	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$7.34	-\$71.32	22	0.00
23	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$6.55	-\$64.76	23	0.00
24	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$5.85	-\$58.91	24	0.00
25	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$5.23	-\$53.69	25	0.00
26	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$4.67	-\$49.02	26	0.00
27	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$4.17	-\$44.86	27	0.00
28	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$3.72	-\$41.14	28	0.00
29	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$3.32	-\$37.81	29	0.00
30	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$2.97	-\$34.85	30	0.00
31	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$2.65	-\$32.20	31	0.00
32	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$2.36	-\$29.84	32	0.00
33	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$2.11	-\$27.73	33	0.00
34	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$1.88	-\$25.84	34	0.00
35	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$1.68	-\$24.16	35	0.00
36	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$1.50	-\$22.66	36	0.00
37	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$1.34	-\$21.32	37	0.00
38	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$1.20	-\$20.12	38	0.00
39	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$1.07	-\$19.05	39	0.00
40	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$0.95	-\$18.10	40	0.00
41	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$0.85	-\$17.24	41	0.00
42	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$0.76	-\$16.48	42	0.00
43	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$0.68	-\$15.80	43	0.00
44	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$0.61	-\$15.20	44	0.00
45	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$0.54	-\$14.65	45	0.00
46	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$0.48	-\$14.17	46	0.00
47	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$0.43	-\$13.74	47	0.00
48	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$0.39	-\$13.35	48	0.00
49	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$0.34	-\$13.01	49	0.00
50	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$0.31	-\$12.70	50	0.00
51	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$0.27	-\$12.43	51	0.00
52	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$0.25	-\$12.18	52	0.00
53	\$0.00	\$28.73	\$28.73	\$117.57	\$88.83	\$0.22	-\$11.96	53	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

4									
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mt.+uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)	Prueba para el año de recuperación	Año de recuperación exacto
0	\$0.00							0	0.00
1	\$200.90	\$0.00	\$200.90	\$0.00	-\$200.90	-\$179.38	-\$179.38	1	0.00
2	\$269.96	\$0.00	\$269.96	\$0.00	-\$269.96	-\$215.21	-\$394.59	2	0.00
3	\$156.95	\$0.00	\$156.95	\$0.00	-\$156.95	-\$111.72	-\$506.30	3	0.00
4	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$54.65	-\$451.66	4	0.00
5	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$48.79	-\$402.87	5	0.00
6	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$43.56	-\$359.30	6	0.00
7	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$38.90	-\$320.41	7	0.00
8	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$34.73	-\$285.68	8	0.00
9	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$31.01	-\$254.67	9	0.00
10	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$27.69	-\$226.98	10	0.00
11	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$24.72	-\$202.26	11	0.00
12	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$22.07	-\$180.19	12	0.00
13	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$19.71	-\$160.49	13	0.00
14	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$17.59	-\$142.89	14	0.00
15	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$15.71	-\$127.18	15	0.00
16	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$14.03	-\$113.16	16	0.00
17	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$12.52	-\$100.63	17	0.00
18	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$11.18	-\$89.45	18	0.00
19	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$9.98	-\$79.47	19	0.00
20	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$8.91	-\$70.55	20	0.00
21	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$7.96	-\$62.59	21	0.00
22	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$7.11	-\$55.49	22	0.00
23	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$6.34	-\$49.14	23	0.00
24	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$5.67	-\$43.48	24	0.00
25	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$5.06	-\$38.42	25	0.00
26	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$4.52	-\$33.90	26	0.00
27	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$4.03	-\$29.87	27	0.00
28	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$3.60	-\$26.27	28	0.00
29	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$3.21	-\$23.06	29	0.00
30	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$2.87	-\$20.19	30	0.00
31	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$2.56	-\$17.62	31	0.00
32	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$2.29	-\$15.34	32	0.00
33	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$2.04	-\$13.29	33	0.00
34	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$1.82	-\$11.47	34	0.00
35	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$1.63	-\$9.84	35	0.00
36	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$1.45	-\$8.39	36	0.00
37	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$1.30	-\$7.09	37	0.00
38	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$1.16	-\$5.93	38	0.00
39	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$1.03	-\$4.89	39	0.00
40	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$0.92	-\$3.97	40	0.00
41	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$0.83	-\$3.15	41	0.00
42	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$0.74	-\$2.41	42	0.00
43	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$0.66	-\$1.75	43	0.00
44	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$0.59	-\$1.16	44	0.00
45	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$0.52	-\$0.64	45	0.00
46	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$0.47	-\$0.17	46	46.41
47	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$0.42	\$0.25	47	0.00
48	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$0.37	\$0.62	48	0.00
49	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$0.33	\$0.95	49	0.00
50	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$0.30	\$1.25	50	0.00
51	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$0.27	\$1.52	51	0.00
52	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$0.24	\$1.75	52	0.00
53	\$0.00	\$22.73	\$22.73	\$108.72	\$85.99	\$0.21	\$1.97	53	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

5									
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mt.+uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)	Prueba para el año de recuperación	Año de recuperación exacto
0	\$0.00							0	0.00
1	\$159.47	\$0.00	\$159.47	\$0.00	-\$159.47	-\$142.38	-\$142.38	1	0.00
2	\$214.29	\$0.00	\$214.29	\$0.00	-\$214.29	-\$170.83	-\$313.21	2	0.00
3	\$124.59	\$0.00	\$124.59	\$0.00	-\$124.59	-\$88.68	-\$401.89	3	0.00
4	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$54.36	-\$347.53	4	0.00
5	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$48.54	-\$299.00	5	0.00
6	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$43.33	-\$255.66	6	0.00
7	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$38.69	-\$216.97	7	0.00
8	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$34.55	-\$182.42	8	0.00
9	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$30.84	-\$151.58	9	0.00
10	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$27.54	-\$124.04	10	0.00
11	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$24.59	-\$99.45	11	0.00
12	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$21.95	-\$77.49	12	0.00
13	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$19.60	-\$57.89	13	0.00
14	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$17.50	-\$40.39	14	0.00
15	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$15.63	-\$24.76	15	0.00
16	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$13.95	-\$10.81	16	16.87
17	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$12.46	\$1.65	17	0.00
18	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$11.12	\$12.77	18	0.00
19	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$9.93	\$22.70	19	0.00
20	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$8.87	\$31.57	20	0.00
21	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$7.92	\$39.49	21	0.00
22	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$7.07	\$46.56	22	0.00
23	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$6.31	\$52.87	23	0.00
24	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$5.64	\$58.50	24	0.00
25	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$5.03	\$63.53	25	0.00
26	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$4.49	\$68.03	26	0.00
27	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$4.01	\$72.04	27	0.00
28	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$3.58	\$75.62	28	0.00
29	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$3.20	\$78.82	29	0.00
30	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$2.85	\$81.67	30	0.00
31	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$2.55	\$84.22	31	0.00
32	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$2.28	\$86.50	32	0.00
33	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$2.03	\$88.53	33	0.00
34	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$1.81	\$90.34	34	0.00
35	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$1.62	\$91.96	35	0.00
36	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$1.45	\$93.41	36	0.00
37	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$1.29	\$94.70	37	0.00
38	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$1.15	\$95.85	38	0.00
39	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$1.03	\$96.88	39	0.00
40	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$0.92	\$97.80	40	0.00
41	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$0.82	\$98.62	41	0.00
42	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$0.73	\$99.36	42	0.00
43	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$0.65	\$100.01	43	0.00
44	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$0.58	\$100.59	44	0.00
45	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$0.52	\$101.12	45	0.00
46	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$0.47	\$101.58	46	0.00
47	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$0.42	\$102.00	47	0.00
48	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$0.37	\$102.37	48	0.00
49	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$0.33	\$102.70	49	0.00
50	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$0.30	\$103.00	50	0.00
51	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$0.26	\$103.26	51	0.00
52	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$0.24	\$103.50	52	0.00
53	\$0.00	\$15.94	\$15.94	\$101.47	\$85.54	\$0.21	\$103.71	53	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

6									
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mt.+uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)	Prueba para el año de recuperación	Año de recuperación exacto
0	\$0.00							0	0.00
1	\$188.41	\$0.00	\$188.41	\$0.00	-\$188.41	-\$168.23	-\$168.23	1	0.00
2	\$253.18	\$0.00	\$253.18	\$0.00	-\$253.18	-\$201.83	-\$370.06	2	0.00
3	\$147.20	\$0.00	\$147.20	\$0.00	-\$147.20	-\$104.77	-\$474.83	3	0.00
4	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$62.74	-\$412.09	4	0.00
5	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$56.02	-\$356.07	5	0.00
6	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$50.02	-\$306.06	6	0.00
7	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$44.66	-\$261.40	7	0.00
8	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$39.87	-\$221.53	8	0.00
9	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$35.60	-\$185.93	9	0.00
10	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$31.79	-\$154.14	10	0.00
11	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$28.38	-\$125.76	11	0.00
12	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$25.34	-\$100.42	12	0.00
13	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$22.62	-\$77.80	13	0.00
14	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$20.20	-\$57.60	14	0.00
15	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$18.04	-\$39.56	15	0.00
16	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$16.10	-\$23.46	16	0.00
17	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$14.38	-\$9.08	17	17.71
18	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$12.84	\$3.76	18	0.00
19	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$11.46	\$15.22	19	0.00
20	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$10.23	\$25.46	20	0.00
21	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$9.14	\$34.60	21	0.00
22	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$8.16	\$42.75	22	0.00
23	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$7.28	\$50.04	23	0.00
24	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$6.50	\$56.54	24	0.00
25	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$5.81	\$62.35	25	0.00
26	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$5.18	\$67.53	26	0.00
27	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$4.63	\$72.16	27	0.00
28	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$4.13	\$76.30	28	0.00
29	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$3.69	\$79.99	29	0.00
30	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$3.30	\$83.28	30	0.00
31	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$2.94	\$86.23	31	0.00
32	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$2.63	\$88.85	32	0.00
33	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$2.35	\$91.20	33	0.00
34	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$2.09	\$93.29	34	0.00
35	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$1.87	\$95.16	35	0.00
36	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$1.67	\$96.83	36	0.00
37	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$1.49	\$98.32	37	0.00
38	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$1.33	\$99.65	38	0.00
39	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$1.19	\$100.84	39	0.00
40	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$1.06	\$101.90	40	0.00
41	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$0.95	\$102.85	41	0.00
42	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$0.85	\$103.69	42	0.00
43	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$0.76	\$104.45	43	0.00
44	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$0.67	\$105.12	44	0.00
45	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$0.60	\$105.73	45	0.00
46	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$0.54	\$106.26	46	0.00
47	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$0.48	\$106.74	47	0.00
48	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$0.43	\$107.17	48	0.00
49	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$0.38	\$107.55	49	0.00
50	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$0.34	\$107.90	50	0.00
51	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$0.30	\$108.20	51	0.00
52	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$0.27	\$108.47	52	0.00
53	\$0.00	\$16.58	\$16.58	\$115.30	\$98.72	\$0.24	\$108.72	53	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

7									
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mt.+uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)	Prueba para el año de recuperación	Año de recuperación exacto
0	\$0.00							0	0.00
1	\$215.17	\$0.00	\$215.17	\$0.00	-\$215.17	-\$192.12	-\$192.12	1	0.00
2	\$289.13	\$0.00	\$289.13	\$0.00	-\$289.13	-\$230.50	-\$422.61	2	0.00
3	\$168.10	\$0.00	\$168.10	\$0.00	-\$168.10	-\$119.65	-\$542.26	3	0.00
4	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$66.42	-\$475.84	4	0.00
5	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$59.31	-\$416.53	5	0.00
6	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$52.95	-\$363.58	6	0.00
7	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$47.28	-\$316.30	7	0.00
8	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$42.21	-\$274.09	8	0.00
9	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$37.69	-\$236.40	9	0.00
10	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$33.65	-\$202.75	10	0.00
11	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$30.05	-\$172.70	11	0.00
12	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$26.83	-\$145.87	12	0.00
13	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$23.95	-\$121.92	13	0.00
14	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$21.39	-\$100.53	14	0.00
15	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$19.10	-\$81.44	15	0.00
16	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$17.05	-\$64.39	16	0.00
17	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$15.22	-\$49.17	17	0.00
18	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$13.59	-\$35.58	18	0.00
19	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$12.14	-\$23.44	19	0.00
20	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$10.84	-\$12.61	20	0.00
21	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$9.67	-\$2.93	21	21.34
22	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$8.64	\$5.71	22	0.00
23	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$7.71	\$13.42	23	0.00
24	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$6.89	\$20.30	24	0.00
25	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$6.15	\$26.45	25	0.00
26	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$5.49	\$31.94	26	0.00
27	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$4.90	\$36.84	27	0.00
28	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$4.38	\$41.22	28	0.00
29	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$3.91	\$45.13	29	0.00
30	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$3.49	\$48.62	30	0.00
31	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$3.11	\$51.73	31	0.00
32	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$2.78	\$54.51	32	0.00
33	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$2.48	\$56.99	33	0.00
34	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$2.22	\$59.21	34	0.00
35	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$1.98	\$61.19	35	0.00
36	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$1.77	\$62.96	36	0.00
37	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$1.58	\$64.54	37	0.00
38	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$1.41	\$65.95	38	0.00
39	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$1.26	\$67.20	39	0.00
40	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$1.12	\$68.33	40	0.00
41	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$1.00	\$69.33	41	0.00
42	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$0.90	\$70.22	42	0.00
43	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$0.80	\$71.02	43	0.00
44	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$0.71	\$71.74	44	0.00
45	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$0.64	\$72.38	45	0.00
46	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$0.57	\$72.94	46	0.00
47	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$0.51	\$73.45	47	0.00
48	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$0.45	\$73.91	48	0.00
49	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$0.41	\$74.31	49	0.00
50	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$0.36	\$74.67	50	0.00
51	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$0.32	\$75.00	51	0.00
52	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$0.29	\$75.28	52	0.00
53	\$0.00	\$17.13	\$17.13	\$121.65	\$104.52	\$0.26	\$75.54	53	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

8									
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mt.+uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)	Prueba para el año de recuperación	Año de recuperación exacto
0	\$0.00							0	0.00
1	\$135.29	\$0.00	\$135.29	\$0.00	-\$135.29	-\$120.80	-\$120.80	1	0.00
2	\$181.80	\$0.00	\$181.80	\$0.00	-\$181.80	-\$144.93	-\$265.73	2	0.00
3	\$105.70	\$0.00	\$105.70	\$0.00	-\$105.70	-\$75.23	-\$340.96	3	0.00
4	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$46.93	-\$294.03	4	0.00
5	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$41.90	-\$252.13	5	0.00
6	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$37.41	-\$214.71	6	0.00
7	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$33.41	-\$181.31	7	0.00
8	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$29.83	-\$151.48	8	0.00
9	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$26.63	-\$124.85	9	0.00
10	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$23.78	-\$101.07	10	0.00
11	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$21.23	-\$79.84	11	0.00
12	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$18.96	-\$60.89	12	0.00
13	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$16.92	-\$43.97	13	0.00
14	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$15.11	-\$28.85	14	0.00
15	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$13.49	-\$15.36	15	0.00
16	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$12.05	-\$3.32	16	16.31
17	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$10.76	\$7.44	17	0.00
18	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$9.60	\$17.04	18	0.00
19	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$8.57	\$25.62	19	0.00
20	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$7.66	\$33.27	20	0.00
21	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$6.84	\$40.11	21	0.00
22	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$6.10	\$46.21	22	0.00
23	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$5.45	\$51.66	23	0.00
24	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$4.87	\$56.53	24	0.00
25	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$4.34	\$60.87	25	0.00
26	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$3.88	\$64.75	26	0.00
27	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$3.46	\$68.21	27	0.00
28	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$3.09	\$71.30	28	0.00
29	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$2.76	\$74.06	29	0.00
30	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$2.46	\$76.53	30	0.00
31	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$2.20	\$78.73	31	0.00
32	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$1.97	\$80.69	32	0.00
33	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$1.75	\$82.45	33	0.00
34	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$1.57	\$84.02	34	0.00
35	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$1.40	\$85.41	35	0.00
36	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$1.25	\$86.66	36	0.00
37	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$1.11	\$87.78	37	0.00
38	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$1.00	\$88.77	38	0.00
39	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$0.89	\$89.66	39	0.00
40	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$0.79	\$90.46	40	0.00
41	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$0.71	\$91.16	41	0.00
42	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$0.63	\$91.80	42	0.00
43	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$0.56	\$92.36	43	0.00
44	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$0.50	\$92.87	44	0.00
45	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$0.45	\$93.32	45	0.00
46	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$0.40	\$93.72	46	0.00
47	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$0.36	\$94.08	47	0.00
48	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$0.32	\$94.40	48	0.00
49	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$0.29	\$94.68	49	0.00
50	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$0.26	\$94.94	50	0.00
51	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$0.23	\$95.17	51	0.00
52	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$0.20	\$95.37	52	0.00
53	\$0.00	\$15.29	\$15.29	\$89.14	\$73.85	\$0.18	\$95.55	53	0.00

EVALUACIÓN ECONÓMICA

9									
Año	Inversión (millones de \$)	Oper&mt.+uso del agua (millones de \$)	Total erogaciones (millones de \$)	Beneficios (millones de \$)	Diferencia(b-c) (millones de \$)	Valor actualizado (millones de \$)	Valor acumulado (millones de \$)	Prueba para el año de recuperación	Año de recuperación exacto
0	\$0.00							0	0.00
1	\$147.53	\$0.00	\$147.53	\$0.00	-\$147.53	-\$131.72	-\$131.72	1	0.00
2	\$198.24	\$0.00	\$198.24	\$0.00	-\$198.24	-\$158.04	-\$289.76	2	0.00
3	\$115.26	\$0.00	\$115.26	\$0.00	-\$115.26	-\$82.04	-\$371.80	3	0.00
4	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$50.04	-\$321.76	4	0.00
5	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$44.68	-\$277.09	5	0.00
6	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$39.89	-\$237.20	6	0.00
7	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$35.61	-\$201.58	7	0.00
8	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$31.80	-\$169.79	8	0.00
9	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$28.39	-\$141.39	9	0.00
10	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$25.35	-\$116.04	10	0.00
11	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$22.63	-\$93.41	11	0.00
12	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$20.21	-\$73.20	12	0.00
13	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$18.04	-\$55.16	13	0.00
14	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$16.11	-\$39.05	14	0.00
15	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$14.38	-\$24.66	15	0.00
16	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$12.84	-\$11.82	16	0.00
17	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$11.47	-\$0.35	17	17.03
18	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$10.24	\$9.88	18	0.00
19	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$9.14	\$19.03	19	0.00
20	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$8.16	\$27.19	20	0.00
21	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$7.29	\$34.48	21	0.00
22	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$6.51	\$40.98	22	0.00
23	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$5.81	\$46.79	23	0.00
24	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$5.19	\$51.98	24	0.00
25	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$4.63	\$56.61	25	0.00
26	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$4.14	\$60.75	26	0.00
27	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$3.69	\$64.44	27	0.00
28	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$3.30	\$67.73	28	0.00
29	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$2.94	\$70.68	29	0.00
30	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$2.63	\$73.31	30	0.00
31	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$2.35	\$75.65	31	0.00
32	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$2.09	\$77.75	32	0.00
33	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$1.87	\$79.62	33	0.00
34	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$1.67	\$81.29	34	0.00
35	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$1.49	\$82.78	35	0.00
36	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$1.33	\$84.11	36	0.00
37	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$1.19	\$85.30	37	0.00
38	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$1.06	\$86.36	38	0.00
39	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$0.95	\$87.31	39	0.00
40	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$0.85	\$88.15	40	0.00
41	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$0.76	\$88.91	41	0.00
42	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$0.67	\$89.58	42	0.00
43	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$0.60	\$90.19	43	0.00
44	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$0.54	\$90.72	44	0.00
45	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$0.48	\$91.20	45	0.00
46	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$0.43	\$91.63	46	0.00
47	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$0.38	\$92.02	47	0.00
48	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$0.34	\$92.36	48	0.00
49	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$0.31	\$92.66	49	0.00
50	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$0.27	\$92.93	50	0.00
51	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$0.24	\$93.18	51	0.00
52	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$0.22	\$93.39	52	0.00
53	\$0.00	\$15.61	\$15.61	\$94.34	\$78.73	\$0.19	\$93.59	53	#¡REF!

COSTO DEL kWh NIVELADO

FLUJO DE INVERSIÓN																				
AÑO	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)	Inversión (\$ mill)	VPI (\$ mill)
1	\$221.78	\$198.02	\$236.95	\$211.56	\$213.11	\$190.27	\$200.90	\$179.38	\$159.47	\$142.38	\$188.41	\$168.23	\$215.17	\$192.12	\$135.29	\$120.80	\$147.53	\$131.72	\$0.00	\$0.00
2	\$298.02	\$237.58	\$318.40	\$253.83	\$286.36	\$228.28	\$269.96	\$215.21	\$214.29	\$170.83	\$253.18	\$201.83	\$289.13	\$230.50	\$181.80	\$144.93	\$198.24	\$158.04	\$0.00	\$0.00
3	\$173.27	\$123.33	\$185.12	\$131.76	\$166.49	\$118.50	\$156.95	\$111.72	\$124.59	\$88.68	\$147.20	\$104.77	\$168.10	\$119.65	\$105.70	\$75.23	\$115.26	\$82.04	\$0.00	\$0.00
4	\$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
TOTAL	\$693.07	\$558.92	\$740.47	\$597.15	\$665.95	\$537.06	\$627.82	\$506.30	\$498.34	\$401.89	\$588.79	\$474.83	\$672.40	\$542.26	\$422.79	\$340.96	\$461.03	\$371.80	\$0.00	\$0.00
CONCEPTO DE INVERSIÓN																				
VPI	\$558.92	\$597.15	\$537.06	\$506.30	\$401.89	\$474.83	\$542.26	\$340.96	\$371.80	\$0.00										
FRC	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204	0.1204
VPg	\$579.16	\$631.59	\$632.62	\$622.54	\$544.02	\$617.20	\$660.36	\$489.37	\$510.13	\$0.00										
kWh	\$0.97	\$0.95	\$0.85	\$0.81	\$0.74	\$0.77	\$0.82	\$0.70	\$0.73	#DIV/0!										
OPERACION Y MANTENIMIENTO																				
CFO	\$0.67	\$0.37	\$0.25	\$0.19	\$0.14	\$0.13	\$0.12	\$0.16	\$0.15	#DIV/0!										
CFM	\$0.11	\$0.09	\$0.08	\$0.07	\$0.06	\$0.06	\$0.06	\$0.06	\$0.06	#DIV/0!										
CV	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	#DIV/0!										
CFT	\$0.78	\$0.46	\$0.32	\$0.26	\$0.20	\$0.19	\$0.18	\$0.22	\$0.21	#DIV/0!										
COyM	\$0.78	\$0.46	\$0.32	\$0.26	\$0.20	\$0.19	\$0.18	\$0.22	\$0.21	#DIV/0!										
USO DEL AGUA																				
USO AGUA	\$0.01	\$0.01	\$0.01	\$0.01	\$0.01	\$0.01	\$0.01	\$0.01	\$0.01	#DIV/0!										
COSTO DEL kWh NIVELADO TOTAL																				
kWh NIVELADO	\$1.760	\$1.420	\$1.186	\$1.084	\$0.956	\$0.968	\$1.013	\$0.928	\$0.956	#DIV/0!										