



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE INGENIERIA**



**ANALISIS HIDRODINAMICO DE LA LAGUNA DE  
COYUTLAN, COL.**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO CIVIL**

**Presenta**

**JAVIER MARCELINO ECHAVARRIA SOTO**

**MEXICO, D. F.**

**FALLA DE ORIGEN**

**1995**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



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.

A LOS DOS INGENIEROS DE MI VIDA:  
MIS PADRES, CARMEN Y RAFAEL.

A MIS HERMANOS: TAMARA, RAFAEL Y BERNARDO CON LOS CUALES PUEDO  
CONTAR EN CUALQUIER MOMENTO.

A LOS COMPAÑEROS Y AMIGOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA, Y EN  
ESPECIAL A: GUILLERMO LEAL, CARLOS FRANCO, JULIO PEREZ, CHRISTIAN  
PEÑA, GABRIEL ROJAS, OSCAR GONZALEZ, JULIO TRASLOSHAEROS.

A MI MAESTRO: M. EN I. FRANCISCO ECHAVARRIA ALFARO.

GRACIAS.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

Señor  
**JAVIER MARCELINO ECHAVARRIA SOTO**  
Presente.

FACULTAD DE INGENIERIA  
DIRECCION  
60-1-046/94

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor **ING. ROBERTO CARVAJAL RODRIGUEZ**, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de **INGENIERO CIVIL**.

**"ANALISIS HIDRODINAMICO DE LA LAGUNA DE CUYUTLAN, COL."**

- I. INTRODUCCION
- II. INFORMACION BASICA
- III. ESTUDIO HIDROLOGICO Y DE MAREAS
- IV. MODELO DE BALANCE HIDROLOGICO
- V. MODELO DE SIMULACION DEL FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO
- VI. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

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

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

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Cd. Universitaria, a 24 de agosto de 1994  
EL DIRECTOR.

  
ING. JOSE MANUEL COVARRUBIAS SOLIS  
JMCS/RCR\*nl

## INDICE

1.- INTRODUCCION	1
1.1.- Antecedentes	2
1.2.- Objetivos	3
1.3.- Localización de la Laguna	3
1.4.- Desarrollo de la tesis	4
2.- INFORMACION BASICA	5
2.1.- Datos Cratográficos y Topográficos	6
2.2.- Datos Climatológicos e Hidrométricos	6
2.3.- Otra Información	7
2.4.- Estudios y Proyectos Realizados Anteriormente	8
2.5.- División de la Laguna para su Estudio	9
3.- ESTUDIO HIDROLOGICO DE MAREAS	10
3.1.- Precipitación, Evaporación y Evaporación Neta	11
3.2.- Escurrimientos	13
3.3.- Marea	16
4.- BALANCE HIDROLOGICO DIARIO	17
4.1.- Ecuación del Balance Hidrológico	17
4.2.- Simulaciones Efectuadas	24
4.2.1.- Simulaciones con los cuatro cuerpos	25
4.2.2.- Simulaciones con el cuerpo 1 aislado	25
4.2.3.- Simulaciones para la condición anterior de la laguna	27
5.- MODELO DE SIMULACION DEL FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO DE LA LAGUNA	29
5.1.- Hidrodinámica de cuerpos de agua	29
5.1.1.- Bases del modelo	30
5.1.2.- Condiciones de frontera	32
5.1.3.- Armado de la malla	32
5.2.- Simulaciones realizadas	33
5.2.1.- Epoca de Lluvias y Marea Viva	34
5.2.2.- Epoca de Estiaje y Marea Muerta	35
5.3.- Análisis de resultados	35
5.3.1.- Efecto de las extracciones de la Termoeléctrica	35
5.3.2.- Efecto de los canales interiores	36
6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38

## TABLAS

- 2.1 Lluvia diarias Estación Climatológica Manzanillo Abril
- 2.2 Lluvia diarias Estación Climatológica Manzanillo Agosto
- 2.3 Evaporación diaria Estación Climatológica Manzanillo Abril
- 2.4 Evaporación diaria Estación Climatológica Manzanillo Agosto
- 2.5 Gasto diario Estación Hidrométrica Río Cuixmala Abril
- 2.6 Gasto diario Estación Hidrométrica Río Cuixmala Agosto
- 2.7 Gasto diario Estación Hidrométrica Río Cihuatlán Abril
- 2.8 Gasto diario Estación Hidrométrica Río Cihuatlán Agosto
- 2.9 Lluvia diaria Cuenca Cuixmala Agosto (1976)
- 2.10 Lluvia diaria Cuenca Cuixmala Agosto (1977)
- 2.11 Lluvia diaria Cuenca Cihuatlán Agosto (1974)
- 2.12 Lluvia diaria Cuenca Cihuatlán Agosto (1975)
- 3.1 Determinación de la altura de Evaporación Neta  
Laguna de Cuyutlán Abril
- 3.2 Determinación de la Altura de Evaporación Neta  
Laguna de Cuyutlán Agosto
- 3.3 Lluvia media diaria Cuenca Cuixmala Abril (1970)
- 3.4 Lluvia media diaria Cuenca Cuixmala Agosto (1970)
- 3.5 Lluvia media diaria Cuenca Cihuatlán Abril (1970)
- 3.6 Lluvia media diaria Cuenca Cihuatlán Agosto (1970)
- 3.7 Determinación de Coeficientes de Escurrimiento  
Cuenca Río Cuixmala Epoca de Lluvias (1971)
- 3.8 Determinación de Coeficientes de Escurrimiento  
Cuenca Río Cihuatlán Epoca de Lluvias (1971)
- 3.9 Análisis de Coeficientes de Escurrimiento  
Laguna de Cuyutlán
- 3.10 Análisis de Gastos Base Medios Laguna de Cuyutlán
- 3.11 Cálculo de Volúmenes de Escurrimiento y Gastos Base  
Laguna de Cuyutlán Abril
- 3.12 Cálculo de Volúmenes de Escurrimiento y Gastos Base  
Laguna de Cuyutlán Agosto
- 3.13 Alturas Medias de Marea Alta y Baja con sus Duraciones
- 4.1 Niveles Diarios Laguna de Cuyutlán Diferentes Gastos  
en la Termoeléctrica
- 4.2 Resultados del Balance Hidrológico Diario Abril
- 4.3 Resultados del Balance Hidrológico Diario Agosto

- 4.4 Niveles Diarios Cuerpo 1 Aislado para Diferentes Gastos en la Termoeléctrica
- 4.5 Resultados del Balance Hidrológico Diario  
Cuerpo 1 Aislado  $Q_t = 52.8 \text{ m}^3/\text{s}$
- 4.6 Niveles Diarios Laguna de Cuyutlán para Diferentes Gastos en la Termoeléctrica
- 5.1 Condiciones y Datos de las Simulaciones
- 5.2 Resultados de la Simulación del Modelo Hidráulico  
Marea Viva,  $Q_t = 52.8 \text{ m}^3/\text{s}$ , Epoca de Lluvias  
Sin Canales Interiores
- 5.3 Resultados de la Simulación del Modelo Hidráulico  
Marea Viva,  $Q_t = 100 \text{ m}^3/\text{s}$ , Epoca de Lluvias  
Sin Canales Interiores
- 5.4 Resultados de la Simulación del Modelo Hidráulico  
Marea Viva,  $Q_t = 52.8 \text{ m}^3/\text{s}$ , Epoca de Lluvias  
Con Canales Interiores
- 5.5 Resultados de la Simulación del Modelo Hidráulico  
Marea Viva,  $Q_t = 100 \text{ m}^3/\text{s}$ , Epoca de Lluvias  
Con Canales Interiores

## FIGURAS

- 4.1 Diagrama de Bloques Balance Hidrológico Diario
- 4.2 Geometría Canal de Ventanas
- 4.3 Geometría Túnel Manzanillo
- 4.4 Geometría Canal de Malecón
- 4.5 Geometría Comunicación 1-2
- 4.6 Geometría Comunicación 2-3
- 4.7 Geometría Comunicación 3-4
- 4.8 Niveles del Agua  $Q_t = 52.8 \text{ m}^3/\text{s}$  Laguna de Cuyutlán
- 4.9 Cuerpo 1 Gasto Boca de Ventanas Con Boca de Malecón  
 $Q_t = 52.8 \text{ m}^3/\text{s}$
- 4.10 Cuerpo 3 Gasto por Marea Boca el Malecón  
 $Q_t = 52.8 \text{ m}^3/\text{s}$
- 4.11 Cuerpo 3 Gasto Túnel Manzanillo Con Boca de Malecón  
 $Q_t = 52.8 \text{ m}^3/\text{s}$
- 4.12 Gasto en la Comunicación 1-2 Con Boca de Malecón  
 $Q_t = 52.8 \text{ m}^3/\text{s}$
- 4.13 Gasto en la Comunicación 2-3 Con Boca de Malecón  
 $Q_t = 52.8 \text{ m}^3/\text{s}$
- 4.14 Gasto en la Comunicación 3-4 Con Boca de Malecón  
 $Q_t = 52.8 \text{ m}^3/\text{s}$
- 4.15 Niveles del Agua  $Q_t = 82.0 \text{ m}^3/\text{s}$  Laguna de Cuyutlán
- 4.16 Niveles Máximos Laguna de Cuyutlán
- 4.17 Niveles Mínimos Laguna de Cuyutlán
- 4.18 Niveles del Agua Cuerpo 1 Laguna de Cuyutlán
- 4.19 Niveles Máximos y Mínimos Laguna de Cuyutlán  
Cuerpo 1 Aislado
- 4.20 Niveles del Agua  $Q_t = 52.8 \text{ m}^3/\text{s}$  Laguna de Cuyutlán
- 4.21 Niveles del Agua  $Q_t = 100 \text{ m}^3/\text{s}$  Laguna de Cuyutlán
- 4.22 Cuerpo 1 Gasto Boca de Ventanas Sin Boca de Malecón  
 $Q_t = 52.8 \text{ m}^3/\text{s}$
- 4.23 Cuarpno 3 Gasto Túnel Manzanillo Sin Boca de Malecón  
 $Q_t = 52.8 \text{ m}^3/\text{s}$
- 4.24 Gasto en la Comunicación 2-3 Sin Boca de Malecón  
 $Q_t = 52.8 \text{ m}^3/\text{s}$
- 4.25 Gasto en la Comunicación 3-4 Sin Boca de Malecón  
 $Q_t = 52.8 \text{ m}^3/\text{s}$



- 5.1 Elemento 1 Velocidad para  $Q_t = 52.8$  y  $100 \text{ m}^3/\text{s}$
- 5.2 Elemento 19 Velocidad para  $Q_t = 52.8$  y  $100 \text{ m}^3/\text{s}$
- 5.3 Elemento 33 Velocidad para  $Q_t = 52.8$  y  $100 \text{ m}^3/\text{s}$
- 5.4 Elemento 54 Velocidad para  $Q_t = 52.8$  y  $100 \text{ m}^3/\text{s}$
- 5.5 Elemento 80 Velocidad para  $Q_t = 52.8$  y  $100 \text{ m}^3/\text{s}$
- 5.6 Elemento 474 Velocidad para  $Q_t = 52.8$  y  $100 \text{ m}^3/\text{s}$
- 5.7 Elemento 480 Velocidad para  $Q_t = 52.8$  y  $100 \text{ m}^3/\text{s}$
- 5.8 Elemento 818 Velocidad para  $Q_t = 52.8$  y  $100 \text{ m}^3/\text{s}$
- 5.9 Elemento 1435 Velocidad para  $Q_t = 52.8$  y  $100 \text{ m}^3/\text{s}$
- 5.10 Elemento 1779 Velocidad para  $Q_t = 52.8$  y  $100 \text{ m}^3/\text{s}$
- 5.11 Elemento 77 Gasto Con y Sin Canales
- 5.12 Elemento 413 Gasto Con y Sin Canales
- 5.13 Elemento 463 Gasto Con y Sin Canales
- 5.14 Elemento 605 Gasto Con y Sin Canales
- 5.15 Elemento 702 Gasto Con y Sin Canales
- 5.16 Elemento 787 Gasto Con y Sin Canales
- 5.17 Elemento 806 Gasto Con y Sin Canales
- 5.18 Elemento 1286 Gasto Con y Sin Canales
- 5.19 Elemento 1320 Gasto Con y Sin Canales
- 5.20 Elemento 1596 Gasto Con y Sin Canales

## 1.- INTRODUCCION.

Los sistemas lagunarios costeros son ecosistemas de transición entre los sistemas: terrestre-dulce acuícola y marino, lo que los hace sumamente ricos en cuanto a diversidad de seres vivos.

Los huracanes y las tormentas tropicales representan el aporte pluvial mas importante de agua dulce a los sistemas lagunarios, los que se manifiestan con mayor frecuencia en los meses de junio a noviembre, así mismo, las mareas son otro aporte importante de agua marina que persisten durante todo el año, de tal manera que reemplazan el agua que pierden los sistemas lagunarios por evaporación, principalmente durante los meses de enero a junio.

Cuando estas lagunas reciben agua dulce de las corrientes superficiales que desembocan en ellas, se convierten en un criadero de vida, de riqueza incalculable, donde se reproducen

entre otras, algas comestibles, ostiones, almejas, camarones y peces. Toda esta vida es susceptible de explotación, depende de que las lagunas reciban las aguas continentales para que las especies se desarrollen y proliferen.

Sin embargo, se ha observado en muchas regiones que los ríos han modificado sus escurrimientos de una manera notable, por la retención del agua en presas de almacenamiento, por lo que ha provocado que muchas lagunas del país dejen de recibir aportes normales, afectando de manera importante las características productivas de dichos sistemas.

Por lo anterior este trabajo de tesis tiene como objetivo principal la realización de estudios hidrológicos e hidráulicos para definir la cantidad de escurrimientos que llegan o podrían llegar y el funcionamiento en las lagunas costeras del país, en este caso la Laguna de Cuyutlán, Colima, donde se puedan promover y fomentar los cultivos, crecimiento, explotación, procesamientos y conservación de las especies acuáticas, animales y vegetales de aguas salobres y marinas.

#### 1.1.- Antecedentes.

La Laguna de Cuyutlán ha sido objeto de diferentes estudios. Desde la construcción de la Boca de Ventanas, cambió en forma considerable las condiciones de vida acuática. Originalmente la boca fue construida con el fin de abastecer de agua para enfriamiento a la Planta Termoeléctrica de Manzanillo, sin embargo esto provocó que las especies aumentaran en número pero a la vez se disminuyera el nivel del agua en la laguna y muchas de dichas especies quedaran atrapadas en el canal de llamada de la termoeléctrica provocando disminución en la pesca.

Por otra parte se encuentra en construcción el canal de intercomunicación entre el mar y la laguna en el sitio llamado El Malecón. Actualmente se encuentran en construcción las escolleras para después realizar el dragado del canal. Además se planea dragar canales interiores dentro de la laguna para la mejor

circulación del agua.

### 1.2.- Objetivos.

El primer objetivo de la tesis es realizar los estudios hidrológicos e hidráulicos para conocer el comportamiento diario de los niveles de la laguna para tomar en cuenta la operación de enfriamiento de la Planta Termoeléctrica de Manzanillo, operada por la Comisión Federal de Electricidad.

También se requiere conocer a detalle el comportamiento de la laguna en cuanto a velocidades del agua producidas por el intercambio de agua por las dos bocas, la extracción de la Termoeléctrica y el dragado de canales en el interior de la misma, para lo cual se aplicará el modelo de simulación de funcionamiento hidráulico de la Laguna de Cuyutlán implementado por el Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México.

### 1.3.- Localización de la Laguna.

La Laguna de Cuyutlán se encuentra en el litoral del Océano Pacífico, al Sur del Puerto de Manzanillo en el Estado de Colima, México; se desarrolla aproximadamente 36 Km hacia el Este. Las coordenadas entre las que se encuentra son:  $103^{\circ} 57'$  y  $104^{\circ} 19'$  longitud Oeste y los  $18^{\circ} 57'$  y  $19^{\circ} 05'$  de latitud Norte como se observa en el plano general.

El área en estudio comprende prácticamente la totalidad de la Laguna, la cual esta dividida de la siguiente forma: la Laguna Chica, que se encuentra al Norte de las instalaciones de la Comisión Federal de Electricidad y se extiende hasta el bordo del ferrocarril; la Laguna Grande que abarca desde el bordo del ferrocarril y hasta el bordo que la divide de la zona de explotación de salinas, al centro aproximadamente se encuentra el canal de El Malecón. Ver plano general.

#### 1.4.- Desarrollo de la tesis.

Para lograr los propósitos deseados en la tesis se realizaron las actividades que se desarrollan en el presente trabajo, en seis capítulos, que incluyendo éste, abarcan los siguientes conceptos:

**INFORMACION BASICA.** En las oficinas del Servicio Meteorológico de la Comisión Nacional del Agua se recopiló la información climatológica e hidrométrica relacionada con la Laguna de Cuyutlán. Así mismo se recabó la información existente en planos de la cuenca y sus cercanías, de la propia laguna incluyendo batimetrías disponibles. Se obtuvieron también estudios realizados anteriormente para el impacto ambiental de las obras a construir.

**ESTUDIOS HIDROLOGICO Y DE MAREAS.** Con la información recabada se infiere el comportamiento de niveles de la laguna, a nivel diario tomando en cuenta los escurrimientos continentales, la precipitación y evaporación en los cuerpos lagunarios, el efecto de las mareas en las bocas de intercomunicación con el mar y los volúmenes extraídos por la Termoeléctrica de Manzanillo.

**MODELO DE BALANCE HIDROLOGICO DIARIO.** Con la ayuda de un programa de computadora y la información hidrológica analizada se hicieron balances hidrológicos para diferentes condiciones de funcionamiento de la Laguna.

**MODELO DE SIMULACION DEL FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO.** Con el modelo elaborado en el Instituto de Ingeniería, se hicieron simulaciones de funcionamiento hidráulico de la laguna variando las extracciones de la termoeléctrica, en condiciones de estiaje y avenidas, con canales internos en la laguna, para finalmente analizar los resultados.

**RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES.** En el último capítulo se presentan las recomendaciones y conclusiones partir de los niveles y velocidades calculados en la Laguna, derivadas de las simulaciones realizadas. Así mismo se incluyen conclusiones obtenidas a raíz del desarrollo de la tesis.

## 2. - INFORMACION BASICA.

Se recopiló la información existente en la Secretaría de Pesca (SP), en el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), en el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de la Comisión Nacional del Agua, en la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y en otras dependencias que contaban con información relacionada con la laguna.

En general se obtuvieron planos regionales, topografía y batimetría de la laguna, estudios y proyectos de las obras ya construidas o propuestas por efectuarse, cartas topográficas, fotografías aéreas así como otros planteamientos del desarrollo del sistema lagunario litoral.

En el Servicio Meteorológico se recopilaron las alturas de lluvia mensual y anual para todos los años con registro en dichas

estaciones para escoger años representativos y recabar la lluvia diaria. De las estaciones hidrométricas se recabaron los volúmenes mensuales.

#### 2.1.- Datos Cartográficos y Topográficos.

En las oficinas del INEGI se obtuvieron las cartas topográficas de el área en estudio. Dichas cartas cuentan con información de curvas de nivel, coordenadas del sitio, poblados cercanos, caminos, etc. Las cartas obtenidas fueron: E13B32, E13B33, E13B42, E13B43 y E13B53.

El plano 1 denominado "General", se generó a partir de dichos planos. En él se trazó además la cuenca de la laguna.

Los datos batimétricos empleados en esta tesis se obtuvieron en la Secretaría de Pesca para la Laguna Grande y en el Instituto de Ingeniería para la Laguna Chica.

#### 2.2.- Datos Climatológicos e Hidrométricos.

En un plano con la ubicación de las estaciones hidrométricas y climatológicas con que cuenta el SMN se seleccionaron las de influencia en la Laguna de Cuyutlán. En el plano 1 se incluye una figura con la ubicación de todas las estaciones.

Dentro de la cuenca que drena a la laguna existen cuatro estaciones climatológicas de las cuales dos cuentan con información en el SMN, otra está suspendida y no se tiene información y la cuarta pertenece a la CFE.

Las estaciones climatológicas en que se obtuvo información para la laguna fueron Manzanillo y Venustiano Carranza. Para la primera se recopiló la información de lluvia diaria en el período de 1978 a 1992 y de evaporación de 1985 a 1992. Para la segunda se recopiló la misma información de lluvia y evaporación en los períodos de 1971 a 1990 en ambos casos. Como se observa, se contó con

información en ambas estaciones entre 1978 y 1990 para lluvia diaria y entre 1985 y 1990 para los datos de evaporación.

Para presentar la información hidrológica recopilable se tomó el mes de abril como el representativo de la época de estiaje y agosto para la de lluvias. En las tablas 2.1 y 2.2 se presenta la información referente a la lluvia diaria para los dos meses indicados de la estación de Manzanillo y en las tablas 2.3. y 2.4 la evaporación diaria para la misma estación. En forma semejante, se recopiló la misma información para la estación Venustiano Carranza.

Debido a que dentro de la cuenca de la laguna no se tienen ríos con estación hidrométrica se determinaron tres corrientes que si cuentan con estación, ubicadas en la cercanía de la laguna: el Río Cuixmala, el Río Cihuatlán o Marabasca y el Río Armería. En el plano general se encuentra la ubicación de dichos ríos.

En estas tres corrientes se identificaron cinco estaciones hidrométricas: Cuixmala, Cihuatlán, Paso del Río, Colimán y Las Peñitas II. Se recopiló la información de gasto medio diario, volumen mensual escurrido y área de las cuencas de las dos primeras. Los periodos de información obtenidos fueron de 1970 a 1985.

Para los meses de abril y agosto, en las tablas 2.5 a 2.8 se incluyen los gastos medios diarios para las estaciones hidrométricas de Cuixmala y Cihuatlán.

De las dos estaciones que fueron seleccionadas para la recopilación de información se analizaron las estaciones climatológicas que se podían asociar a la cuenca determinándose cinco para la primera y ocho para la segunda.

Las cinco estaciones climatológicas cercanas de las que se obtuvo la información referente a lluvia diaria para los años de 1970 a 1985 en la cuenca del Río Cuixmala son: Cuixmala, Apasulco, La Cofradía, El Chiflón y Alcihuatl.



En las tablas 2.9 y 2.10 se presentan las lluvias diarias para las estaciones antes mencionadas para los años de 1976 y 1977 y para el mes de agosto respectivamente, dado que para abril prácticamente todos los años carecen de precipitación.

En la cuenca del Río Cihuatlán se identificaron ocho estaciones con influencia en el área que son: Cihuatlán, Los Otates, Seguya, Camotlán de Miraflores, Cuautitlán, Manantlán, Ayotitlán y Minatitlán. De ellas se obtuvo, al igual que en la cuenca anterior, la información de lluvia diaria en los años 1970 a 1985.

En las tablas 2.11 y 2.12 se muestran las lluvias diarias para las estaciones climatológicas de la cuenca de Río Cihuatlán para los años de 1974 y 1975 y para el mes agosto, ya que no presenta lluvia en abril.

### 2.3.- Otra Información.

En el Instituto de Geofísica de la UNAM se recopiló la información referente a la predicción de mareas de 1993 y 1994 de la cual se procesó la relativa al Puerto de Manzanillo.

### 2.4.- Estudios y Proyectos Realizados Anteriormente.

En la Secretaría de Pesca, a través de la Subdirección de Impacto Ambiental, se obtuvieron tres estudios realizados con anterioridad, referentes a los efectos que tendrían en el medio ambiente la construcción de las nuevas obras.

Estos informes son: "Estudio de impacto ambiental por efecto de la apertura de la boca el Malecón en la Laguna de Cuyutlán, Colima.", "Manifestación de impacto ambiental del proyecto dragado del canal de comunicación y canales interiores y continuación de la construcción de escolleras en Cuyutlán, Colima." y "Proyectos de protección y prolongación de las escolleras en el Malecón, Manzanillo, Colima."

El primero se realizó en el Instituto de Ingeniería en 1987. El modelo matemático que ahí se emplea es el que se aplica en la presente tesis, con modificaciones realizadas desde entonces.

El segundo es el proyecto de la apertura de la boca y del dragado de los canales interiores y fue realizado por Ingeniería del Medio Ambiente S. A. La topografía que ahí se presenta es la que se empleó para definir las condiciones de los canales interiores.

El tercero de los documentos se realizó por Ingeniería Conceptual, S. A. y del cual se proporcionó únicamente los anexos de planos de donde se obtuvo parte de la batimetría de la laguna.

#### 2.5.- División de la Laguna para su Estudio.

Para el análisis se dividió la laguna en cuatro cuerpos definidos y conectados como se indica a continuación.

Cuerpo 1.- La parte de la Laguna Chica donde se encuentra la toma de la termoeléctrica, separada del cuerpo 2 por el bordo construido por CFE. Se conecta al mar por la Boca de Ventanas y al cuerpo 2 en la zona donde no existe bordo.

Cuerpo 2.- La parte restante de la Laguna Chica se conecta con el cuerpo 3 por el puente en el bordo del ferrocarril.

Cuerpo 3.- La Laguna Grande desde el bordo del ferrocarril hasta la Boca de El Malecón, por la cual se comunica al mar. Queda unida al cuerpo 4 por un canal muy ancho en el Oriente. También se comunica con el mar por el Túnel Manzanillo.

Cuerpo 4.- El resto de la laguna Grande hasta el bordo que separa a la laguna de la zona de las salinas. No tiene conexión con el mar, solo con el cuerpo 3.

En el plano general se indican los cuerpos descritos anteriormente.

### 3.- ESTUDIO HIDROLOGICO Y DE MAREAS.

El balance hidrológico se enfocó a determinar el intercambio de agua de la laguna con el mar, interviniendo los volúmenes de escurrimiento superficial de la lluvia, la evaporación y la variación de niveles en el mar por efecto de las mareas.

Para cuantificar los volúmenes de escurrimiento se procesaron datos de precipitación y escurrimiento de dos cuencas vecinas a la cuenca que drena hacia la zona en estudio.

### 3.1.- Precipitación, Evaporación y Evaporación Neta.

En el Servicio Meteorológico Nacional, de la Comisión Nacional del Agua, se recabó la información diaria de precipitación en quince estaciones, dos dentro de la cuenca de la Laguna, las cuales se utilizaron para el cálculo de la precipitación media diaria y con los datos de evaporación se procedió a calcular la evaporación neta media diaria; las otras trece estaciones se localizan en cuencas cercanas a la de la Laguna de Cuyutlán, con las cuales se calcularon los coeficientes de escurimiento y los gastos base aplicables a la cuenca en estudio.

Las estaciones climatológicas con influencia sobre la superficie del agua en la Laguna de Cuyutlán son Manzanillo y Venustiano Carranza, con los datos de las cuales se obtuvieron para cada día del año, una altura de lluvia media, en el periodo en que se contó con información. Para ilustrar lo realizado, se tomaron los meses de abril y agosto como representativos de las épocas de estiaje y lluvias, respectivamente; por lo que en todo lo que continúa se presentarán los resultados para esos dos meses, recalcando que el análisis se efectuó para todos los meses.

Existen tres métodos para calcular la lluvia media en un área dada, los cuales son, el Método Aritmético, Polígonos de Thiessen y el Método de las Isoyetas, de los cuales en la tesis se utiliza el de polígonos de Thiessen. Este método consiste en asignar a cada estación una zona de influencia limitada por rectas que bisectan a las líneas que unen las estaciones más próximas entre sí y que son normales a dichas líneas y por el parteaguas de la cuenca. De este modo se forman los polígonos de Thiessen. La lluvia media se calcula entonces como un promedio pesado de las precipitaciones registradas en cada estación, usando como peso el área de influencia correspondiente:

$$\bar{h}_p = \frac{1}{A_c} \sum_{i=1}^n A_i h_{pi}$$

Donde:  $\bar{h}_p$  = Altura de precipitación media en el área, (mm)  
 $A_i$  = Área de influencia de la estación  $i$ , (km<sup>2</sup>)  
 $A_c$  = Área total de la cuenca, (km<sup>2</sup>)  
 $h_{pi}$  = Altura de lluvia registrada en la estación  $i$ , (mm)  
 $n$  = número de estaciones bajo análisis

Las áreas de influencia para cada cuerpo, en que se dividió la Laguna de Cuyutlán, son como sigue:

	MANZANILLO (EST 1)		V. CARRANZA (EST 2)	
	km <sup>2</sup>	%		%
Cuerpo 1	1.00	100		0
Cuerpo 2	2.75	100		0
Cuerpo 3	162.38	33		67
Cuerpo 4	130.50	2		98

También en el Servicio Meteorológico Nacional de la CNA, se recabó la información que se refiere a la evaporación potencial. Esta evaporación esta medida por medio de evaporímetros que bajo las mismas condiciones atmosféricas se sabe que la evaporación es mayor en depósitos pequeños que en los grandes, por lo tanto, deben corregirse para el uso de evaporación en la Laguna. Esta corrección se puede hacer simplemente multiplicando los valores registrados por un factor que varía entre 0.6 y 0.8. En general 0.7 es un buen valor.

Tomando los registros para los años con que se contó con información, se sacó una evaporación media diaria para las estaciones de Manzanillo y Venustiano Carranza, las cuales se multiplicaron por el factor de 0.7 y con el uso de los polígonos de Thiessen se obtuvieron las evaporaciones medias diaria para

cada cuerpo de la Laguna. Las áreas de influencia para cada cuerpo son las mismas que las utilizadas para la lluvia media diaria en la Laguna.

Una vez conocida la precipitación media diaria y la evaporación media diaria para cada cuerpo de la Laguna, se calcula la evaporación neta diaria mediante la diferencia de la evaporación menos la precipitación. En los casos en que la evaporación neta es negativa, indica que es la altura de lluvia restante.

En la tabla 3.1 se encuentra un ejemplo de cálculo para el mes de Abril y en la tabla 3.2 para el mes de Agosto.

### 3.2.- Escurrimientos.

Como se anotó anteriormente, en la cuenca propia de la Laguna Cuyutlán no existen estaciones hidrométricas, por lo que fue necesario estudiar dos cuencas instrumentadas en medición de escurrimientos y de precipitación. A partir del análisis diario de la relación lluvia-escurrimiento, se obtuvieron coeficientes de escurrimiento que permitieron conocer los volúmenes escurridos en la cuenca propia de la laguna, conocido el volumen llovido en ella.

Las dos cuencas instrumentadas con estaciones hidrométricas son las de Cuixmala con un área de 1080 km<sup>2</sup> y la de Cihuatlán con un área de 2028 km<sup>2</sup>. Con los gastos registrados en estas dos estaciones hidrométricas y con las trece estaciones climatológicas de las cuales se tiene información, se procedió a encontrar una lluvia media diaria en cada cuenca. Las áreas de influencia para los polígonos de Thiessen son las siguientes:

CUENCA	ESTACION	AREA km <sup>2</sup>	%
CUIXMALA	Ciuxmala	167.40	15.5
	Apasulco	257.04	23.8
	La Cofradía	303.48	28.1
	El Chiflón	321.84	29.8
	Alcihuatl	30.24	2.8
CIHUATLAN	Cihuatlán	144.00	7.1
	Los Otates	208.88	10.3
	Seguaya	322.45	15.9
	Camotlán	290.00	14.3
	Cuautitlán	354.90	17.5
	Manantlán	113.57	5.6
	Ayotitlán	273.78	13.5
	Minatitlán	320.42	15.8

En las tablas 3.3 a 3.6 se presentan los valores donde se calcularon las lluvias medias para las dos cuencas, para el año de 1970, y para los dos meses representativos.

Tomando los días en que llovió, se aislaron las tormentas y sus escurrimientos, obteniéndose sus coeficientes de escurrimiento, con la expresión:

$$C_e = \frac{\sum V_{esc}}{\sum V_{ll}}$$

en donde:  $C_e$  = Coeficiente de escurrimiento para una tormenta  
 $V_{ll}$  = Volumen llovido en una tormenta, (m<sup>3</sup>)  
 $V_{esc}$  = Volumen escurrido de la tormenta, (m<sup>3</sup>)

Cabe aclarar que el volumen de escurrimiento es el correspondiente al gasto aforado en la estación hidrométrica menos el gasto base.

Este calculo se efectuó para el periodo de análisis (1970-1985). En la tabla 3.7 se presenta un ejemplo de calculo para la época de

lluvias en la cuenca Cuixmala y en la tabla 3.8 se presenta para la cuenca de Cihuatlán.

La tabla 3.9 se formó con todos los coeficientes de escurrimiento calculados, situándolos por año, por mes y por cuenca; se analizaron por mes los valores mínimo, medio y máximo por cuenca y luego en conjunto para definir valores medios para cada mes.

En forma semejante, se realizó el análisis para los gastos base, tal como se presenta en la tabla 3.10. Para este caso, se trabajó con gastos base por unidad de área, pasando a los que escurren a los cuerpos de la Laguna de Cuyutlán multiplicando por su área correspondiente.

Con los valores de los coeficientes de escurrimiento y gastos base mensuales, determinados en las tablas anteriores, se procedió a calcular los volúmenes de escurrimiento diarios para la cuenca de Cuyutlán. Tomando las precipitaciones medias calculadas para la cuenca y con las áreas terrestres de los cuatro cuerpos que son:

Cuerpo 1	100 Ha
Cuerpo 2	275 Ha
Cuerpo 3	16238 Ha
Cuerpo 4	13050 Ha

se procedió a determinar el volumen de escurrimiento diario para la Laguna multiplicando la lluvia media diaria por el coeficiente de escurrimiento mensual y sumando el volumen correspondiente al gasto base. Para ilustrar este cálculo se presentan las tablas 3.11 para el mes de Abril, representativo de la época de estiaje y la tabla 3.12 para el mes de Agosto que es el representativo de la época de lluvias.

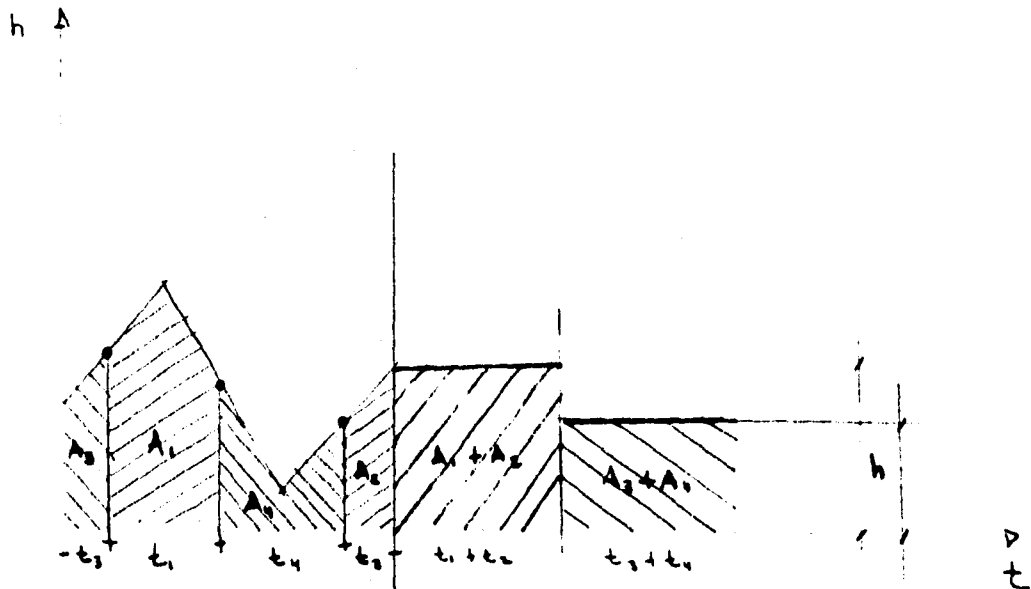


### 3.3.- Marea.

De la información recabada en el Servicio Mareográfico del Instituto de Geofísica de la UNAM, para el puerto de Manzanillo, se analizaron para cada día los valores medios tanto de los bajamares y pleamares, como de las duraciones de cada una de ellas. El resumen de estos datos procesados para el sitio para los meses de abril y agosto se muestran en la tabla 3.13.

Con los datos de mareas se formaron gráficas que nos representaban las alturas de marea en el transcurso de 24 horas. Se determinó la diferencia entre marea alta y marea baja tomando la duración media entre puntos altos y bajos de la gráfica de mareas. Una vez conocidas las duraciones de las mareas, se calcularon las áreas bajo las curvas correspondientes. Las áreas nos representan las alturas medias de marea.

Se definió con valor medio de la marea alta en un cierto día, al valor constante durante todo el tiempo de dicha marea y obtenido al igualar el área del rectángulo anterior con el área bajo la variación real de marea alta a través de su duración. En forma semejante se determinó el valor medio diario de la marea baja.



#### 4.- BALANCE HIDROLOGICO DIARIO.

El balance hidrológico diario se presenta bajo la implementación de un modelo matemático, basado en la Ecuación de Continuidad de la Hidrodinámica, para determinar el comportamiento de los niveles diarios de la Laguna de Cuyutlán. En este capítulo se presentan el análisis de alternativas y la interpretación de los resultados.

##### 4.1.- Ecuación del Balance Hidrológico.

De acuerdo con la información hidrológica, los escurrimientos generados y las mareas analizadas en los incisos anteriores, se procede al balance hidrológico medio diario de la Laguna de Cuyutlán.

La Ecuación de Continuidad de la Hidrodinámica nos dice que el gasto que entra a un cuerpo es igual al gasto que sale mas el volumen almacenado en cierto intervalo de tiempo; esta ecuación la podemos escribir como:

$$Q_e = Q_s + \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

donde:  $Q_e$  = Gasto de entrada, en  $m^3$ /día

$Q_s$  = Gasto de salida, en  $m^3$ /día

$\Delta V / \Delta t$  = Variación del volumen con respecto al tiempo, en  $m^3$ /día

Si tomamos el  $\Delta t = 1$  día y lo multiplicamos a ambos lados de la ecuación la tendremos en términos del volumen:

$$V_e = V_s + V_i - V_{i-1}$$

donde:  $V_e$  = Volumen de entrada diario, en  $m^3$

$V_s$  = Volumen de salida diario, en  $m^3$

$V_{i-1}$  = Volumen inicial de la laguna en un día  $i$ , en  $m^3$

$V_i$  = Volumen al final del día  $i$ , en  $m^3$

Despejando esta ecuación y tomando en cuenta los volúmenes que entran y salen a los cuerpos lagunares podemos conocer el volumen al final del día  $i$ . La ecuación del balance se puede plantear para un día  $i$  cualquiera como:

$$V_i = V_{i-1} + V_{es} + V_n + M_A + M_B$$

donde

$V_i$  = volumen de la laguna al final del día en estudio  $i$ , en  $m^3$ .

$V_{i-1}$  = volumen de la laguna al inicio del día  $i$ , en  $m^3$

$V_{es}$  = volumen de escurrimiento de la cuenca, en  $m^3$

$V_n$  = volumen de evaporación neta, en  $m^3$

$M_A$  = volumen por marea alta (flujo), en  $m^3$

$M_B$  = volumen por marea baja (reflujo), en  $m^3$

Los volúmenes diarios de escurrimiento a la laguna se cuantifican en base a lo indicado en el inciso de escurrimientos y los volúmenes de evaporación neta, multiplicando la altura definida por el área de la superficie libre de cada cuerpo de la Laguna.

Respecto a los volúmenes diarios por marea en las dos bocas que se toman en cuenta para el análisis, se obtienen como:

$$M = v A D$$

donde

- M = volumen por marea, en m<sup>3</sup>
- v = velocidad media del flujo, en m/s
- A = área hidráulica de la boca, en m<sup>2</sup>
- D = duración de la marea, en s

La diferencia de niveles entre el mar y la laguna está dado por:

$$\Delta h = Z - E$$

donde:

- $\Delta h$  = desnivel, en m
- Z = nivel de marea, relacionado al nivel medio del mar, en m
- E = elevación de la laguna referida al nivel medio del mar, en m

Aplicando el teorema de Bernoulli entre una sección en el mar y otra en la laguna se obtiene que:

$$Z + h_{vm} = E + h_{vl} + \Sigma H_r$$

- Donde
- $h_{vm}$  = Carga de velocidad a la entrada del canal, en m
  - $h_{vl}$  = Carga de velocidad a la entrada a la laguna, en m
  - $\Sigma H_r$  = Sumatoria de pérdidas totales, en m

En esta ecuación de la Energía los términos de carga de velocidad se consideran despreciables, ya que la sección considerada es muy grande y por lo tanto la velocidad es muy pequeña y si a esta la elevamos al cuadrado y la dividimos entre la aceleración de la

gravedad se hace muy cercana a cero. Las pérdidas que se consideran son las de fricción y pérdidas menores a la entrada y a la salida. La diferencia de niveles está definida como  $\Delta h$ , con lo que la ecuación queda como:

$$\Delta h = h_f + h_m$$

Las pérdidas de carga por fricción se obtienen usando Manning como:

$$h_f = \left[ \frac{Vn}{R^{2/3}} \right]^2 L$$

Donde  $V$  = Velocidad media en la intercomunicación, en m/s  
 $n$  = Coeficiente de rugosidad de Manning igual a 0.025  
 $R$  = Radio hidráulico de la sección media de la intercomunicación, en m, el cual se valúa en forma aproximada como:

$$R = h + \frac{Z - E}{2}$$

$L$  = Longitud de la intercomunicación

Las pérdidas menores se valúan como el producto del coeficiente por pérdidas menores por la carga de velocidad.

$$h_m = k_e \frac{v^2}{2g} + k_s \frac{v^2}{2g}$$

En esta ecuación  $k_e$  es igual a 0.5 y  $k_s$  igual a 1.0 con lo que la ecuación de la Energía se puede escribir como:

$$\Delta h = 1.5 \frac{v^2}{2g} + \left[ \frac{Vn}{R^{2/3}} \right]^2 L$$

con lo cual se puede conocer la velocidad:

$$V = \left[ \frac{\Delta h}{\frac{1.5}{2g} + \left( \frac{n}{R^{2/3}} \right)^2 L} \right]^{1/2}$$

La ecuación anterior permite calcular la velocidad media del flujo o reflujo a través de la boca.

De acuerdo con la metodología propuesta, se tiene que el balance hidrológico requiere hacerse por tanteos, ya que existe una relación entre los volúmenes por mareas y los cambios de almacenaje en el cuerpo de agua, ambos función del desnivel existente entre la laguna y el mar.

Para el balance se utiliza un programa para computadora en lenguaje BASIC. El programa considera en un primer tanteo, un volumen inicial y un incremento en el nivel de la laguna para el día en estudio. De esta manera de la ecuación del balance, se deduce el volumen al final del día y con apoyo en la curva elevaciones-capacidades de la laguna se obtiene la nueva elevación de la superficie del agua.

Si ésta es igual a la supuesta se procede al análisis del segundo día suponiendo un nuevo nivel y considerando que el volumen final del día anterior es ahora el inicial. Si el nivel es diferente, se supone otra elevación y se repite el proceso hasta cumplir una cierta tolerancia.

Este proceso se aplica día a día hasta completar el ciclo anual, al final del cual se compara el volumen resultante y el supuesto al iniciar el balance, con las mismas consideraciones que en el proceso diario.

En la fig. 4.1 se presenta un diagrama de bloques para la mejor comprensión del programa.

Para el caso de la Laguna de Cuyutlán, como se señaló anteriormente, la laguna se consideró formada de cuatro cuerpos siendo necesaria la aplicación la ecuación de balance en cada uno de ellos, relacionadas con sus uniones, siguiendo la metodología explicada.

El cuerpo 1 tiene como boca con el mar a la de Ventanas, con la geometría que se presenta en la fig. 4.2; el cuerpo 3 se comunica con el mar por medio del túnel Manzanillo con las dimensiones señaladas en la fig. 4.3 y por la boca de El Malecón que se muestra en la fig. 4.4. Se consideró conexión entre los cuerpos 1 y 2 el canal que queda en donde no se prolongó el bordo de CFE en la Laguna Chica, con las dimensiones de la fig. 4.5; para la unión entre los cuerpos 2 y 3 se tomó el puente en el bordo del ferrocarril, con la geometría propuesta en la fig. 4.6 y por último, entre los cuerpos 3 y 4 se consideró un canal, parte de la laguna, con los datos de la fig. 4.7.

La ecuación del balance se planteó para el cuerpo 1 como:

$$Vl_i = Vl_{i-1} + Vl_e + Vl_n + Ml_A + Ml_B + Vl2 - V_T$$

donde:

$Vl_i$	volumen del cuerpo 1 al final del día en estudio i, en $m^3$ .
$Vl_{i-1}$	volumen del cuerpo 1 al inicio del día i en $m^3$
$Vl_e$	volumen de escurrimiento de la cuenca al cuerpo 1, en $m^3$
$Vl_n$	volumen de evaporación neta en el cuerpo 1, en $m^3$
$Ml_A$	volumen por marea alta (flujo) por la Boca de Ventanas, en $m^3$
$Ml_B$	volumen por marea baja (reflujo) por la Boca de Ventanas, en $m^3$
$Vl2$	volumen entre los cuerpos 1 y 2 en la zona del bordo de CFE, en $m^3$
$V_T$	volumen usado por la termoeléctrica, en $m^3$

Para el cuerpo 2 la ecuación de balance es:

$$V2_i = V2_{i-1} + V2_e + V2_n - V12 + V23$$

donde:

$V2_i$	volumen del cuerpo 2 al final del día en estudio i, en $m^3$ .
$V2_{i-1}$	volumen del cuerpo 2 al inicio del día i en $m^3$
$V2_e$	volumen de escurrimiento de la cuenca al cuerpo 2, en $m^3$
$V2_n$	volumen de evaporación neta en el cuerpo 2, en $m^3$
$V23$	volumen entre los cuerpos 2 y 3 por el puente del bordo del FFCC, en $m^3$

La ecuación del balance se planteó para el cuerpo 3 como:

$$V3_i = V3_{i-1} + V3_e + V3_n + M3_A + M3_B - V23 + V34$$

donde:

$V3_i$	volumen del cuerpo 3 al final del día en estudio i, en $m^3$ .
$V3_{i-1}$	volumen del cuerpo 3 al inicio del día i, en $m^3$
$V3_e$	volumen de escurrimiento de la cuenca al cuerpo 3, en $m^3$
$V3_n$	volumen de evaporación neta en el cuerpo 3, en $m^3$
$M3_A$	volumen por marea alta (flujo) por la Boca de El Malecón y por el Túnel de Manzanillo, en $m^3$
$M3_B$	volumen por marea baja (reflujo) por la Boca El Malecón y por el Túnel de Manzanillo, en $m^3$
$V34$	volumen entre los cuerpos 3 y 4, en $m^3$



Y para el cuerpo 4:

$$V_{4i} = V_{4i-1} + V_{4e} + V_{4n} - V_{34}$$

donde:

$V_{4i}$	volumen del cuerpo 4 al final del día en estudio i, en $m^3$ .
$V_{4i-1}$	volumen del cuerpo 4 al inicio del día i, en $m^3$
$V_{4e}$	volumen de escurrimiento de la cuenca al cuerpo 4, en $m^3$
$V_{4n}$	volumen de evaporación neta en el cuerpo 4, en $m^3$

El programa arroja los resultados de la siguiente forma. Primeramente para los cuerpos se presenta la elevación del agua y su volumen almacenado correspondiente, posteriormente para las mareas alta y baja se muestra el nivel en el mar, la diferencia de niveles entre mar-laguna, la velocidad media en la boca y el gasto medio en el día. Para el caso de la intercomunicación entre dos lagunas, los resultados presentan la diferencia de niveles entre los dos cuerpos de agua, la velocidad en el canal de unión y el gasto en él.

Para los cuerpos, el signo positivo indica que el agua se mueve del mar hacia la laguna y el negativo de la laguna hacia el mar. Para los canales de unión entre lagunas el signo positivo indica el flujo de 1 a 2, 2 a 3 y de 3 a 4; el negativo lo contrario.

#### 4.2.- Simulaciones efectuadas.

Se efectuaron cuatro simulaciones con los cuatro cuerpos conectados, como están en la actualidad, y cuatro aislando el cuerpo 1 para cancelar el efecto de las extracciones de la termoeléctrica en los otros tres cuerpos. Para una comparación de resultados se efectuaron otras dos simulaciones con las condiciones anteriores del sistema lagunario, esto es, sin el dragado de los canales interiores del cuerpo 3 y con la Boca de

Malecón cerrada.

#### 4.2.1.- Simulaciones con los cuatro cuerpos.

Estas simulaciones se efectuaron para los gastos de extracción de la Termoeléctrica de 52.8 (actual), 67.0, 82.0 (propuesta a futuro) y 100 m<sup>3</sup>/s.

Para estas simulaciones se obtuvo que prácticamente los niveles en los cuerpos 1 y 2 (Laguna Chica) coinciden, al igual que para los cuerpos 3 y 4 (Laguna Grande).

Para el gasto de extracción actual de 52.8 m<sup>3</sup>/s se obtienen los niveles diarios en los cuerpos 1 y 3 que se presentan gráficamente en la fig. 4.8 y los valores de los niveles en la tabla 4.1. Por otra parte, para los meses de abril y agosto en las tablas 4.2 y 4.3 se muestran los resultados completos que obtiene el programa en la forma siguiente:

En la primera columna imprime el día, en las tres columnas siguientes se imprime el número de cuerpo, el nivel del agua medio en el día y el volumen almacenado, lo anterior lo realiza en cuatro renglones, uno para cada cuerpo. En las siguientes ocho columnas imprime las condiciones en las bocas o comunicaciones con el mar, en el primer renglón la de Ventanas, en el segundo la del Túnel de Manzanillo y en el tercero las condiciones de Malecón, la información que arroja es el desnivel entre el mar y la laguna, el nivel de marea, la velocidad y el gasto de intercambio, lo anterior es para marea alta y posteriormente para marea baja. Finalmente, para las comunicaciones 1-2, 2-3 y 3-4 imprime los valores del desnivel entre cuerpos de agua, la velocidad y el gasto de intercambio entre cuerpos de agua de la laguna.

Por otra parte, en las figs. 4.9 a 4.11 se presentan los gastos diarios medios para las bocas de Ventanas y Malecón y para el Túnel Manzanillo, tanto en marea alta como en baja, con la Boca de Malecón abierta. Para el caso de la Boca de Ventanas se presenta flujo y reflujó, situación que actualmente no se tiene ya que solo

existe flujo.

En las figs 4.12 a 4.14 se muestran los gastos en las comunicaciones entre los cuerpos 1-2, 2-3, y 3-4. En las figuras anteriores, se observa que los gastos en las dos primeras comunicaciones son muy parecidos y siempre hacia la Termoeléctrica en el cuerpo 1, la comunicación 3-4 tiene gastos entre 0 y 20 m<sup>3</sup>/s en ambos sentidos.

Se efectuó una segunda simulación para un gasto de 67.0 m<sup>3</sup>/s, intermedio entre el actual y el propuesto.

La tercera simulación correspondió al gasto de extracción propuesto de 82.0 m<sup>3</sup>/s. Los resultados se presentan en la tabla 4.1 y en la fig. 4.15.

Por último, se tomó un gasto de extracción hacia la Termoeléctrica de 100.0 m<sup>3</sup>/s para conocer el efecto de incrementar aún más el caudal de enfriamiento para la planta.

En las figuras de niveles se observa la diferencia de niveles, entre los cuerpos 1 y 3 que corresponde a la Laguna Chica y a la Grande respectivamente, que va desde 4 cm para el gasto de 52.8 m<sup>3</sup>/s hasta 11 cm si el gasto en la Termoeléctrica se incrementara a 100 m<sup>3</sup>/s; para los 82.0 propuestos el desnivel es de 7 cm.

Por otra parte, en las figs. 4.16 y 4.17 se muestran los niveles máximos y mínimos para los cuerpos 1 y 3, respectivamente. Para la Laguna Chica se tiene que el nivel máximo bajará 4 cm al aumentarse el gasto de extracción para enfriamiento de la planta de 52.8 a 82.0 m<sup>3</sup>/s, mientras que en la Laguna Grande solo es de 1.5 cm. Para el mínimo se abatirá 1 cm en la Laguna Grande y 3.8 cm para la Chica.

#### 4.2.2.- Simulaciones con el cuerpo 1 aislado.

Para este caso se analizaron gastos de extracción para la Termoeléctrica de 0.0, 52.8, 82.0 y 100 m<sup>3</sup>/s.

En la tabla 4.4 se tienen los niveles diarios en el cuerpo 1 aislado del resto de la laguna, para los diferentes gastos de extracción analizados; en la fig. 4.18 se presentan gráficamente dichos niveles.

En la tabla 4.5 se presenta para todo el año los resultados completos para la simulación con un QT = 52.8 m<sup>3</sup>/s y para el cuerpo 1 aislado del resto de la laguna. Mientras en la fig. 4.19 se muestran los niveles máximos y mínimos para gastos de extracción entre 0.0 y 100.0 m<sup>3</sup>/s.

Para el gasto de 0.0 m<sup>3</sup>/s la variación de niveles es de 40 cm, conservándose el mismo valor al incrementar a 100 m<sup>3</sup>/s. Para éste último gasto, el nivel mínimo se abate hasta cerca de la elevación -0.5 m sobre el nivel de bajamar medio inferior y la variación de niveles a través del año, queda entre las cotas -0.05 y -0.50 msnbmi.

Lo anterior plantea, que de aislarse el Cuerpo 1 o la Laguna Chica del resto del sistema lagunario, los niveles en ella se abatirán considerablemente, lo cual implicaría un ajuste en la forma de toma del agua para la Planta Termoeléctrica.

#### 4.2.3.- Simulaciones para la condición anterior de la laguna.

Para mejor comparación de los resultados obtenidos en las simulaciones descritas en los dos incisos anteriores, se realizaron simulaciones del balance hidrológico en condiciones anteriores de la laguna, esto significa: sin el dragado de la Boca de Malecón y sin el dragado de los canales interiores.

Las simulaciones se efectuaron para gastos de extracción para la Planta Termoeléctrica de 52.8 y 100 m<sup>3</sup>/s, con el fin de compararlas con los resultados obtenidos en las simulaciones con la Boca de Malecón abierta.

Para el balance hidrológico se obtuvieron los resultados que se presentan en las figs 4.20 y 4.21. Con el fin de tener una comparación que permita ver la diferencia de elevaciones entre las alternativas con la existencia de la boca de Malecón y sin ella, se graficaron junto con los resultados que se presentan en las figs 4.8 y 4.17. Se observa en dichas gráficas decrementos de 10 y 14 cm, para las lagunas Chicas y Grandes, respectivamente cuando el gasto de extracción es de  $52.8 \text{ m}^3/\text{s}$ , siendo mucho mayores las diferencias al incrementar dicho gasto a  $100.0 \text{ m}^3/\text{s}$ , en promedio se tienen diferencias de 50 y 60 cm por debajo de los niveles con la Boca de Malecón abierta.

En la tabla 4.6 se muestran los niveles correspondientes a las gráficas antes mencionadas.

Para este caso, al no contarse con el funcionamiento de la Boca de Malecón, existe solo flujo del mar hacia la laguna tanto en la Boca de Ventanas como en el Túnel Manzanillo como se presenta gráficamente en las figs 4.22 y 4.23.

En la fig 4.24 se muestran los gastos entre las Lagunas Grande y Chica, se observa un mayor movimiento hacia la Chica. Algo semejante plantea la fig 4.25 para la comunicación entre la laguna Grande y las Salinas.

## 5.-MODELO DE SIMULACION DEL FUNCIONAMIENTO HIDRAULICO DE LA LAGUNA

Con el fin de conocer el funcionamiento hidráulico detallado de la Laguna de Cuyutlán tomando en cuenta las extracciones para enfriamiento de la Planta Termoeléctrica y las obras propuestas en el interior de la Laguna, se hace uso de un programa de computadora que resuelve para un flujo bidimensional las Ecuaciones de Continuidad y de Conservación de la Cantidad de Movimiento, permitiendo obtener la variación de tirantes y velocidades en cualquier punto de la Laguna.

### 5.1.- Hidrodinámica de cuerpos de agua

En los cuerpos de agua cuya longitud en planta es mucho mayor que su profundidad y donde el fondo tiene pendiente suave o nula, como es el caso de la Laguna de Cuyutlán, el flujo del agua es prácticamente en un plano horizontal; pues la componente vertical de la velocidad es mucho menor a las horizontales, por lo que no

tiene influencia relevante en el movimiento del agua.

Lo anterior permite manejar modelos bidimensionales en un plano horizontal para obtener la hidrodinámica con una precisión adecuada, que justifica plenamente su empleo. De este modo no se requiere de un modelo en tres dimensiones que es complicado y que necesita de mayor capacidad de cómputo para su utilización.

Los modelos bidimensionales consideran que la presión varía con la profundidad de acuerdo con una ley hidrostática y que, las velocidades del flujo corresponden a su valor promedio en la vertical.

### 5.1.1.- Bases del Modelo.

Para obtener dentro del recinto la elevación del agua y las componentes de velocidad, se toma en cuenta las Ecuación de Continuidad y la de Ley del Impulso y Cantidad de Movimiento (Navier-Stokes) integradas en la vertical.

La ecuación de continuidad está dada por:

$$\frac{\delta h}{\delta t} + \frac{\delta u h}{\delta x} + \frac{\delta v h}{\delta y} = q$$

En las ecuaciones de conservación de cantidad de movimiento se considera el efecto de las aceleraciones convectivas, la fricción de fondo, la acción del viento y de la rotación de la tierra.

La ecuación de conservación de cantidad de movimiento para la dirección del eje x es:

$$\frac{\delta u}{\delta t} + \beta \left( u \frac{\delta u}{\delta x} + v \frac{\delta u}{\delta y} \right) + g \frac{\delta h}{\delta x} + g \frac{\delta z}{\delta x} + g \frac{n^2 \sqrt{u^2 + v^2}}{h^{4/3}} u - f_c v - \frac{P_a R \sqrt{u_s^2 + v_s^2} u_s}{h P_f} = 0$$

y para la dirección del eje y queda:

$$\frac{\delta v}{\delta t} + \beta \left( u \frac{\delta v}{\delta x} + v \frac{\delta v}{\delta y} \right) + g \frac{\delta h}{\delta y} + g \frac{\delta z}{\delta y} + g \frac{n^2 \sqrt{u^2 + v^2}}{h^{4/3}} v$$

$$+ f_c u - \frac{P_a R \sqrt{u_s^2 + v_s^2} v_s}{h P_f} = 0$$

En estas expresiones,  $t$  representa al tiempo;  $x$  y  $y$  son las coordenadas cartesianas en un plano horizontal;  $u$ ,  $v$  son las componentes de la velocidad promedio en la vertical en las direcciones  $x$  y  $y$  respectivamente;  $h$  es el nivel de agua;  $q$  es el gasto por unidad de área que ingresa al cuerpo de agua;  $z$  es la elevación del fondo;  $\beta$  es el factor de correlación de cantidad de movimiento (del orden de 1.017);  $f$  es el parámetro de Coriolis;  $g$  es la aceleración de la gravedad;  $P_a$  es la densidad del aire-agua (0.0024 para velocidades de viento entre 15 y 40 m/s);  $u_s$ ,  $v_s$  son las componentes de la velocidad del viento en las direcciones  $x$  y  $y$  respectivamente; además,  $n$  es el coeficiente de rugosidad de la fórmula desarrollada por Manning.

Para resolver las ecuaciones de conservación se desarrolló un método numérico, en el Instituto de Ingeniería de la UNAM, basado en diferencias finitas. Este se apoyó en una malla regular de cuadros de 100 m por lado que cubre el área de la superficie libre de la laguna.

El programa BIDIMEN, escrito en FORTRAN, se basa en una versión en diferencias finitas de las ecuaciones anteriores. Las ecuaciones de diferencias están dispuestas de modo que formen un esquema implícito. Las ecuaciones del esquema junto con las condiciones de frontera son resueltas usando el método iterativo para sistemas de ecuaciones lineales denominado sobrerelajación sucesiva (SOR), (Smith, 1975). El método se plantea de forma tal que la solución del sistema de ecuaciones corresponde a los niveles del agua en distintos puntos de la laguna en un cierto tiempo; y luego, a partir de ellos se obtienen las dos componentes de la velocidad del flujo  $u$  y  $v$ .



### 5.1.2.- Condiciones de frontera

En el perímetro del área de la superficie libre de la laguna se considera que la velocidad perpendicular a la orilla es nula, excepto en la comunicación con el mar.

El elemento que excita al sistema del cuerpo de agua es la marea astronómica. Esta se toma en cuenta al proporcionar la elevación del nivel del mar en cada tiempo de interés.

Se consideran además tres entradas de agua hacia la laguna, una en la comunicación de Ventanas, otra por el Túnel Manzanillo y la última por la Boca de El Malecón.

Para la zona de unión del Cuerpo 3 con el Cuerpo 4, definidos en el capítulo anterior, se considera una transferencia de gastos obtenidos del balance hidrológico y se ingresa como hidrograma de gasto constante.

Los escurrimientos pluviales continentales se ingresan por un solo punto en la parte Norte de la laguna. Los días seleccionados para la época de lluvias y la de estiaje corresponden a los días en que se presenta la máxima marea viva y la mínima marea muerta respectivamente. Se utiliza un coeficiente de rugosidad para la ecuación de Manning de 0.025, valor característico en lagunas litorales.

### 5.1.3.- Armado de la malla

Para alimentar el programa empleado, se utiliza una malla de 1787 cuadros de 100 m de lado que conforman la laguna. Los 1787 elementos se distribuyen en 44 renglones y 95 columnas. El plano 2, denominado "Malla del modelo de simulación" se formó con los planos batimétricos del estudio mencionado en el capítulo 3. En este plano se presenta la malla con la numeración indicada para las centenas y los elementos de análisis que se describen más adelante.

Con las mismas reducciones se marcan las curvas de nivel del Cuerpo 3 por los valores de la -2.00 msnbmi hasta la +0.50 a cada

0.5 m. Para los Cuerpos 1 y 2 se obtuvo de la batimetría del Instituto de Ingeniería, descrita en capítulos anteriores. Con las curvas anteriores se realizó una interpolación para obtener la cota al cuadro de cada elemento. Se utilizan con 2 juegos de datos el primero con la batimetría original de la laguna y el segundo considerando la construcción de los canales, propuestos dentro del Cuerpo 3 o Laguna Grande.

Las fronteras de intercambio de agua de mar y laguna quedan definidos por los elementos que se indican en el plano 2, así como las comunicaciones entre cuerpos de agua.

### 5.2.- Simulaciones realizadas

Se realizaron ocho simulaciones considerando las condiciones extremas de funcionamiento relativas a precipitación, que son, estiaje y lluvias; los valores extremos de marea viva y muerta. Por otra parte, se varían el gasto de extracción de la Termoeléctrica en los valores 52.8 y 100 m<sup>3</sup>/s y se efectúan corridas del programa sin y con los canales dragados en el interior de la laguna. En la tabla 5.1 se muestra para cada simulación realizada sus condiciones de funcionamiento y los datos de sus fronteras.

Las simulaciones se realizan con un intervalo de tiempo de 30 s y los elementos de frontera son los siguientes:

Elemento	Característica
1	Marea Malecón
21	Marea Ventanas
11	Salida Termoeléctrica
286	Cuerpo 4
1442	Gasto Túnel Manzanillo
1779	Entrada escurrimientos pluviales continentales

Dado que el programa da los resultados de tirante y velocidades en las direcciones X y Y en los 1779 cuadros o elementos que forman la malla que configura la laguna y para cada intervalo de cálculo, se seleccionaron 21 de ellos para analizar sus características

hidráulicas. Para el caso de la comparación de velocidades del agua para los dos gastos de extracción de la Planta se tomaron los elementos siguientes:

Elemento	Observaciones
1	Marea en Malecón
19	Salida a Termoeléctrica
33	Marea en Ventanas
54	Centro Cuerpo 1
80	Comunicación cuerpo 1-2
474	Centro Cuerpo 2
480	Comunicación cuerpo 2-3
818	Centro Cuerpo 3
1435	Extremo Oriente Cuerpo 3
1779	Entrada escurrimientos pluviales continentales

En el plano 2 se muestra la ubicación de los elementos antes descritos.

Por otra parte, para el estudio de los canales interiores de la laguna en su Cuerpo 3 se eligen los elementos siguientes:

Elemento	Observaciones
77	Inicio canales en Malecón
413	Canal Sur
463	Canal Sur
605	Canal Sur
702	Canal Sur
787	Canal Norte
806	Unión canales Norte y Sur
1286	Canal Norte
1320	Canal Norte
1596	Canal Norte

#### 5.2.1 Epoca de Lluvias y Marea Viva.

Siendo éstas dos condiciones las que dan un mayor movimiento de agua, se simulan con un gasto de extracción de  $52.8 \text{ m}^3/\text{s}$  en la A y

con 100 m<sup>3</sup>/s en la B; en las tablas 5.2 y 5.3 se presentan los resultados obtenidos en los elementos indicados en el inciso anterior. Posteriormente se repiten en las simulaciones C y D pero ahora con los canales interiores en el Cuerpo 3 de la laguna, obteniéndose los resultados de las tablas 5.4 y 5.5.

#### 5.2.2 Epoca de Estiaje y Marea Muerta.

Para la alternativa de menor cantidad de agua de intercambio se estudian cuatro simulaciones, la E y F variando el gasto en la Termoeléctrica (semejante a la A y B) y la G y H sin y con canales interiores de la laguna.

#### 5.3.- Análisis de resultados.

Para facilitar el análisis y comparación de resultados, se generan gráficas de variación de velocidades para los cambios de gasto en la termoeléctrica y de variación de gasto unitario para el estudio de los canales interiores. Haciendo uso de los valores de la escala vertical de las gráficas, en las mismas se presenta la variación de la marea en el mar en metros.

##### 5.3.1 Efecto de las extracciones de la Termoeléctrica.

Elemento 1. Boca Malecón. Se presenta un efecto por los niveles en la laguna, diferentes para los dos gastos de extracción; para el gasto mayor el nivel en la laguna es menor, por lo que se incrementa la velocidad de entrada en marea alta y disminuye en marea baja. Los resultados son iguales sin y con canales interiores. Fig. 5.1.

Elemento 19. Termoeléctrica. La velocidad hacia la planta se incrementa al doble al aumentar el gasto al doble. Ningún cambio producen los canales interiores. Fig. 5.2.

Elemento 33. Boca Ventanas. Se detecta lo mismo que se plantea para la Boca Malecón, aunque es mayor el efecto con marea muerta. Fig. 5.3.

Elemento 54. Centro Cuerpo 1. Es mayor el movimiento con el gasto mayor, sin presentarse ningún efecto por los canales interiores. Fig. 5.4.

Elemento 80. Comunicación 1-2. En marea baja el cuerpo 2 alimenta al 1 y en alta se invierte, aunque es mayor la alimentación del cuerpo 2. Los canales no presentan ningún cambio. Fig. 5.5.

Elemento 474. Centro Cuerpo 2. Mismo planteamiento que para el cuerpo anterior. Fig. 5.6.

Elemento 480. Comunicación 2-3. En marea baja el cuerpo 3 alimenta al 2 y en alta se invierte siendo mayores las velocidades negativas (hacia el cuerpo 2) al aumentar el gasto. No hay efecto de los canales interiores. Fig. 5.7.

Elementos 818, 1435 y 1779. Cuerpo 3. Se plantea mayor velocidad hacia el cuerpo 2 cuando el gasto aumenta en la Planta. La presencia de los canales hace que disminuyan las velocidades, aunque por tener mayor área el gasto es mayor como se señala en el inciso siguiente. Figs. 5.8, 5.9 y 5.10.

Se concluye que el incremento en el gasto de operación de la Planta Termoeléctrica produce una mayor entrada de agua de mar a la laguna y en marea baja se reduce los caudales de salida. Por otra parte, los canales interiores no tienen ningún efecto para la operación de la Planta

### 5.3.2. Efecto de los canales interiores.

En los 10 elementos sobre los canales (77, 413, 463, 605, 702, 787, 806, 1286, 1320 y 1596), se observa el incremento del gasto por unidad de longitud en algunos casos hasta el 100 % con la presencia de los canales que sin ellos. Cuando aumenta el gasto de la termoeléctrica aumenta el gasto hacia ella en los canales en la marea baja y disminuye en el otro sentido cuando se tiene la marea alta.

En las figs. 5.11 a 5.12 se muestran las gráficas de los gastos en las dos direcciones X y Y para la comparación de las

simulaciones, sin y con canales, en época de lluvias, con marea viva y gasto de la Termoeléctrica de  $52.8 \text{ m}^3/\text{s}$ . En forma semejante se obtuvieron los resultados para el caso de estiaje y marea muerta. En las gráficas anteriores se indica la variación de la marea en el mar, tomando la escala vertical en metros.

## 6.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

En la Laguna de Cuyutlán, localizada en el Puerto de Manzanillo, Col., opera la Planta Termoeléctrica de la Comisión Federal de Electricidad, la cual toma agua de la misma para su enfriamiento y posteriormente descarga hacia el mar abierto.

Para tener el agua necesaria para dicho fin, la CFE abrió la Boca de Ventanas, comunicando la Laguna Chica con el mar en dicho cuerpo; recientemente la Secretaría de Pesca construyó la Boca de El Malecón a la cual actualmente le está ampliando las escolleras y el dragado de los canales interiores proyectados en la Laguna Grande.

Es de interés de las Secretarías de Pesca y de Desarrollo Social conocer y proponer soluciones a la problemática siguiente del funcionamiento de la Laguna de Cuyutlán:

- Definir para diferentes gastos de operación de la Planta Termoeléctrica si afecta a los niveles de agua de los diferentes cuerpos de la Laguna de Cuyutlán.

- Conocer el comportamiento hidráulico de la Laguna Grande de Cuyutlán por efecto de la Boca de Malecón sin y con el dragado de los canales interiores.

- Conocer el comportamiento de la Laguna Chica (cuerpo 2) si se cierra su comunicación con el cuerpo 1, considerando la apertura de la Boca del Malecón.

Para dar recomendaciones de operación de la Laguna de Cuyutlán, fue necesario aplicar la metodología de cálculo que se indica a continuación la cual permitió definir el funcionamiento hidrológico e hidráulico de la laguna:

- Recopilación de información climatológica e hidrométrica en la cuenca de captación y en dos cuencas adjuntas, para obtener la precipitación media diaria y la evaporación potencial diaria, a partir de datos entre 1971 y 1992.

- Cálculo de coeficiente y volúmenes de escurrimiento a partir de 16 años de registro en las dos cuencas adjuntas, calculando los volúmenes de precipitación en el mismo periodo pero con la información de 13 estaciones climatológicas.

- Cálculo de los balances hidrológicos diarios para los diferentes funcionamientos de la laguna considerando diferentes gastos de operación de la Termoeléctrica.

- Estudio detallado del funcionamiento hidráulico de la laguna considerando diferentes gastos de operación de la Termoeléctrica con la Boca del Malecón cerrada y sin canales y con la Boca funcionando y con el dragado de los canales internos.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**



De los funcionamientos hidrológicos e hidráulicos realizados, se obtuvieron las conclusiones siguientes:

- Considerando las figuras 4.8 y 4.15 se deduce que la Laguna Grande comunicada con la Boca del Malecón no cambia sensiblemente sus niveles de agua por el incremento del gasto de operación de 52.8 a 82.0 m<sup>3</sup>/s de la planta. Asimismo, se observa que la Laguna Chica disminuye sus niveles de agua en 4 cm al incrementarse las extracciones antes mencionadas.

- Considerando la boca cerrada en Malecón y un gasto de extracción de 52.8 a 82.0 m<sup>3</sup>/s en la Planta Termoeléctrica de la Comisión Federal de Electricidad, se afectan los niveles en 10 cm de las Lagunas Chica y Grande. Figuras 4.20 y 4.21.

- En caso de separar el suministro de agua a la Comisión Federal de Electricidad del sistema lagunario, se tendría en el canal de acceso de la Planta Termoeléctrica una significativa reducción de niveles de 20 cm para un gasto de extracción de 52.8 m<sup>3</sup>/s y hasta 40 cm para un gasto de extracción de 82.0 m<sup>3</sup>/s.

- La apertura de la Boca del Malecón y el dragado de los canales interiores mejorarán el intercambio hidrodinámico del sistema lagunario.

- Los caudales que la Comisión Federal de Electricidad usa en la operación de la Termoeléctrica, proviene de la Boca de Ventanas y del agua almacenada en la Laguna Chica.

A partir de lo anterior, se proponen las recomendaciones siguientes:

- Con el objetivo de conservar la Laguna Chica para el desarrollo de la ostricultura, no es conveniente aislar la Boca de Ventanas y la Termoeléctrica del resto del sistema lagunario, al contrario con la Boca del Malecón.

De los funcionamientos hidrológicos e hidráulicos realizados, se obtuvieron las conclusiones siguientes:

- Considerando las figuras 4.8 y 4.15 se deduce que la Laguna Grande comunicada con la Boca del Malecón no cambia sensiblemente sus niveles de agua por el incremento del gasto de operación de 52.8 a 82.0 m<sup>3</sup>/s de la planta. Asimismo, se observa que la Laguna Chica disminuye sus niveles de agua en 4 cm al incrementarse las extracciones antes mencionadas.

- Considerando la boca cerrada en Malecón y un gasto de extracción de 52.8 a 82.0 m<sup>3</sup>/s en la Planta Termoeléctrica de la Comisión Federal de Electricidad, se afectan los niveles en 10 cm de las Lagunas Chica y Grande. Figuras 4.20 y 4.21.

- En caso de separar el suministro de agua a la Comisión Federal de Electricidad del sistema lagunario, se tendría en el canal de acceso de la Planta Termoeléctrica una significativa reducción de niveles de 20 cm para un gasto de extracción de 52.8 m<sup>3</sup>/s y hasta 40 cm para un gasto de extracción de 82.0 m<sup>3</sup>/s.

- La apertura de la Boca del Malecón y el dragado de los canales interiores mejorarán el intercambio hidrodinámico del sistema lagunario.

- Los caudales que la Comisión Federal de Electricidad usa en la operación de la Termoeléctrica, proviene de la Boca de Ventanas y del agua almacenada en la Laguna Chica.

A partir de lo anterior, se proponen las recomendaciones siguientes:

- Con el objetivo de conservar la Laguna Chica para el desarrollo de la ostricultura, no es conveniente aislar la Boca de Ventanas y la Termoeléctrica del resto del sistema lagunario, al contrario con la Boca del Malecón.

- Para evitar el paso de la biota de la Laguna Grande hacia la Chica, se recomienda poner una estructura con redes selectivas que permita únicamente el paso del agua.

- El dragado de los canales inferiores se debe realizar en este cuerpo lagunario tal como se tienen proyectados, debiéndose continuar el dragado de canales en el cuerpo que comunica con las Salinas, y conectados al canal de la Boca del Malecón.

- Se requiere una negociación de la Secretaría de Pesca con la Comisión Federal de Electricidad para evitar que los trabajadores de esta empresa capturen las especies atrapadas por la Planta Termoeléctrica.

Dentro de las áreas de la ingeniería civil, el estudio y proyecto de obras hidráulicas requiere de una gran cantidad de información que debe ser procesada y valuada de tal forma de obtener los datos mas representativos para el diseño de las mismas, lo anterior se refleja en la gran cantidad de tablas y gráficas que se incluyen en el presente trabajo. Debido a esa gran cantidad de datos se seleccionaron solo dos meses representativos de la zona.

Sin embargo no debemos olvidar que la recopilación de información hidrológica, además de ser de suma importancia, es muy amplia, por lo cual debe realizarse con mucho cuidado.

Las ecuaciones básicas que se manejan son de gran ayuda, ya que generalmente las características geométricas son conocidas y únicamente quedan como incógnitas los parámetros hidráulicos. Un aspecto importante que cabe recalcar es la obtención de la  $n$  de Manning, ya que en el presente trabajo se obtuvo gracias a la experiencia de gente del Instituto de Ingeniería.

En la solución de las ecuaciones de la hidráulica ha sido de gran ayuda y ha generado gran avance el empleo de las computadoras ya que permite resolver los problemas de una forma mas general y completa.

Este es el caso de los dos modelos que se utilizaron dentro de la tesis, el hidrológico y el hidráulico. Dichos modelos han sido generados por gente con experiencia en las ramas de la hidráulico y de las matemáticas; lo cual nos hace ver la importancia de las matemáticas en el desarrollo de un ingeniero civil.

El aspecto ecológico dentro de los estudios, proyectos y obras es algo que se ha descuidado durante años. Ahora es tiempo de pensar en el efecto que con el tiempo tendrán estas obras dentro de nuestras vidas. Debemos en pensar hacer obras que preserven la vida humana pero al mismo tiempo la vida vegetal y animal.

**TABLA 2.1**  
**ESTACION CLIMATOLOGICA MANZANILLO**  
**LLUVIAS DIARIAS**  
**ABRIL**

AÑO	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
DIA															
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**TABLA 2.2**  
**ESTACION CLIMATOLOGICA MANZANILLO**  
**LLUVIAS DIARIAS**  
**AGOSTO**

AÑO	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
DIA															
1	0.0	0.0	7.6	0.0	19.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.6	0.0	6.7	0.0	32.8	0.0
2	0.4	0.0	0.8	0.0	0.0	11.2	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	2.9	0.0	2.6	0.0
3	0.0	0.0	31.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	1.0	1.2	1.1	1.1	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	21.0	1.8	0.0	0.2	74.3	0.0	10.4	0.0	0.1	0.0	0.0	10.3	0.0
5	4.5	0.8	29.0	0.0	0.0	12.6	11.3	0.3	18.9	2.2	0.0	0.0	0.0	2.5	0.1
6	2.3	0.4	1.2	0.0	0.6	0.0	0.0	1.4	5.4	0.0	1.7	0.0	0.0	1.2	0.0
7	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.6	0.3	6.8	0.0	4.4	13.8	0.0
8	0.0	0.0	0.1	12.5	0.0	1.1	0.0	1.7	0.0	0.0	5.3	0.0	2.7	0.0	0.8
9	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.5	0.0	2.1
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	38.1	0.0	0.0	0.0	2.9
11	0.0	0.0	5.6	0.2	0.0	7.7	3.9	2.1	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	31.2	0.4	0.0	0.6	0.0	0.2	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	2.6	0.0
13	0.5	37.9	2.6	0.2	0.0	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0	10.4	1.0	6.1	0.0	0.0
14	0.3	37.0	0.0	23.2	0.0	0.0	2.5	0.0	7.3	0.0	2.2	0.2	0.0	0.0	2.7
15	0.0	0.0	0.0	8.7	0.0	0.0	56.7	0.7	0.4	0.0	2.2	1.2	0.0	20.8	67.8
16	0.0	0.0	0.0	6.8	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	203.5	0.0	0.0	0.0	0.9
17	0.0	0.0	11.6	0.0	0.0	0.0	7.7	0.2	0.0	0.0	85.8	0.0	5.7	26.1	0.2
18	2.0	0.0	1.3	3.0	7.8	0.0	0.0	0.0	82.1	0.0	67.9	0.0	14.0	0.0	0.0
19	6.6	0.0	20.7	2.1	1.5	0.0	0.0	14.9	0.2	0.0	17.5	0.0	0.4	0.0	0.0
20	0.2	8.8	0.0	2.6	1.0	0.0	4.8	0.0	11.0	0.0	66.5	0.0	0.0	2.3	5.6
21	4.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.9	6.3	0.0	27.7	0.0	0.4	0.4	0.0	0.0	8.6
22	0.0	0.3	0.5	0.2	0.0	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.3
23	0.0	29.4	4.8	0.2	0.0	0.0	0.0	33.3	0.0	24.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0
24	0.0	1.0	29.0	0.0	0.0	0.4	6.8	3.4	1.0	0.0	0.0	19.0	40.3	0.0	2.4
25	13.4	4.1	0.0	3.3	0.0	36.0	26.4	0.0	41.7	0.0	0.0	17.8	0.6	1.9	0.0
26	1.7	15.0	0.0	24.5	0.0	2.8	0.0	2.3	0.2	0.4	0.2	5.5	20.7	0.0	0.0
27	0.0	123.1	0.0	49.5	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	4.5	0.0	1.8	23.5	1.1	0.2	0.9	0.0
29	0.0	2.7	0.0	35.0	0.3	0.0	0.0	0.0	31.3	0.0	6.3	0.3	18.1	9.8	0.0
30	0.0	47.9	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	97.3	0.0	34.3	1.2	21.9	7.7	0.0
31	5.7	1.5	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.3	15.2	0.0	0.3

**TABLA 2.3**  
**ESTACION CLIMATOLOGICA MANZANILLO**  
**EVAPORACION DIARIA EN mm**  
**ABRIL**

AÑO	1965	1966	1967	1968	1969	1990	1991	1992
DIA								
1	0.00	5.30	5.38	4.12	3.53	3.87	6.43	4.93
2	0.00	5.55	6.00	4.43	6.52	6.29	5.97	5.00
3	0.00	5.80	5.15	2.35	5.70	5.99	5.13	5.20
4	0.00	4.75	7.50	5.60	7.26	6.00	5.17	2.90
5	4.16	6.05	6.43	4.85	4.32	6.43	4.85	2.90
6	3.32	5.50	5.80	5.85	6.92	6.37	5.05	5.96
7	2.98	4.55	5.10	3.95	6.62	5.66	5.56	4.50
8	4.02	5.95	5.40	6.13	7.73	7.51	4.50	5.93
9	4.54	5.20	5.10	6.28	5.97	7.11	5.15	5.34
10	4.42	5.55	4.80	6.07	5.53	6.66	5.17	5.36
11	5.50	5.00	5.15	6.55	6.13	6.55	4.25	7.73
12	5.13	6.10	5.40	7.60	5.79	6.47	4.53	4.60
13	4.58	5.00	2.27	5.45	3.70	7.41	4.80	6.63
14	4.54	5.80	7.73	5.85	6.15	6.48	5.10	6.02
15	3.73	5.50	7.00	6.05	6.70	6.46	6.00	6.95
16	5.35	5.45	5.85	4.45	6.92	6.33	6.00	5.58
17	4.73	5.85	5.65	5.30	6.85	5.97	5.23	6.22
18	3.59	5.77	5.95	5.00	6.85	6.68	5.98	6.77
19	4.36	5.18	6.36	5.95	5.25	7.40	6.90	4.75
20	4.52	5.35	3.37	5.00	5.27	7.00	5.66	4.75
21	3.65	5.30	4.90	5.75	7.21	6.30	7.70	4.65
22	3.73	6.30	6.30	5.25	5.92	5.68	5.00	3.95
23	3.29	5.65	5.90	5.95	6.10	4.65	5.00	6.90
24	3.34	6.30	6.80	4.95	6.70	5.97	5.26	6.27
25	4.58	5.10	7.20	4.30	6.10	6.03	6.52	6.53
26	6.27	3.55	6.25	5.80	6.35	7.95	5.70	5.84
27	6.10	5.70	6.34	5.19	5.70	5.44	6.90	5.25
28	4.37	3.75	7.08	6.31	5.84	6.35	5.98	5.44
29	6.51	5.35	6.32	5.60	6.08	7.24	6.92	6.14
30	3.84	5.92	5.88	5.60	7.02	6.54	6.22	0.50

**TABLA 2.4**  
**ESTACION CLIMATOLOGICA MANZANILLO**  
**EVAPORACION DIARIA EN mm**  
**AGOSTO**

AÑO	1965	1966	1967	1968	1969	1990	1991	1992
DIA								
1	4.08	5.50	5.64	4.72	1.00	4.13	5.17	6.13
2	5.03	5.05	5.13	4.93	2.16	0.00	2.91	3.24
3	4.18	9.50	4.50	4.65	4.24	5.05	6.18	6.88
4	2.40	3.70	5.92	5.10	5.68	4.44	6.42	5.94
5	5.81	5.50	6.00	2.75	5.78	5.89	3.65	3.60
6	4.80	4.50	5.75	5.15	6.26	6.17	5.06	6.75
7	5.69	4.90	2.60	5.10	6.00	5.13	4.27	6.28
8	5.25	2.85	4.12	6.50	6.00	0.90	5.38	4.13
9	4.71	5.65	6.18	5.95	2.64	6.97	4.43	25.30
10	5.96	4.85	5.10	0.00	5.60	7.37	6.23	31.50
11	3.67	5.77	3.90	3.35	4.51	5.74	4.16	5.23
12	5.40	6.71	6.16	4.55	4.44	6.61	6.33	5.76
13	2.85	6.17	5.86	5.40	6.35	6.11	6.15	5.76
14	5.15	6.50	5.00	3.50	5.67	4.51	4.89	5.61
15	5.33	6.88	5.70	2.90	3.82	7.06	4.89	0.00
16	2.93	3.50	6.25	0.00	3.82	6.36	6.55	1.82
17	4.68	5.80	4.05	0.00	4.87	5.29	2.80	5.94
18	6.06	4.26	4.35	4.30	5.06	6.07	6.37	4.27
19	3.34	5.68	4.95	0.19	5.73	3.42	6.45	6.65
20	2.70	5.26	6.10	2.59	5.77	4.90	2.70	4.51
21	4.02	4.98	3.85	3.50	6.00	6.96	6.56	5.37
22	6.43	4.70	7.09	4.35	33.10	2.89	6.56	4.15
23	2.79	3.43	3.21	3.45	3.09	5.34	5.90	3.52
24	4.89	6.17	5.65	2.00	4.27	5.73	4.13	3.50
25	2.51	4.20	5.35	3.91	3.13	2.25	6.11	5.86
26	5.55	5.55	4.90	3.70	5.90	6.45	2.11	5.88
27	4.71	3.77	4.60	4.13	4.80	6.49	6.35	7.05
28	2.90	2.43	4.76	4.69	2.82	5.63	6.82	4.67
29	2.31	4.81	5.74	3.24	3.01	6.50	4.15	6.65
30	4.46	4.29	5.50	2.48	3.01	6.18	6.63	6.75
31	5.14	3.95	0.00	1.32	0.00	5.23	4.70	3.63

**TABLA 2.5**  
**ESTACION HIDROMETRICA DEL RIO CUIXMALA**  
**REGISTRO DIARIO DE GASTO EN M3/S**  
**ABRIL**

AÑO	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
DIA															
1	SR	2.6	0.8	0.2	0.2	0.0	0.3	0.1	0.2	0.0	0.1	SR	0.1	SR	0.0
2	SR	2.6	0.8	0.2	0.2	0.0	0.3	0.1	0.2	0.0	0.1	SR	0.1	SR	0.0
3	SR	2.6	0.8	0.2	0.2	0.0	0.3	0.1	0.1	0.0	0.1	SR	0.1	SR	0.0
4	SR	2.2	0.8	0.2	0.2	0.0	0.4	0.1	0.1	0.0	0.1	SR	0.0	SR	0.0
5	SR	1.5	0.7	0.2	0.2	0.0	0.4	0.1	0.1	0.0	0.1	SR	0.0	SR	0.0
6	SR	0.7	0.7	0.2	0.2	0.0	0.4	0.1	0.1	0.0	0.1	SR	0.0	SR	0.0
7	SR	0.7	0.7	0.1	0.2	0.0	0.5	0.1	0.1	0.0	0.1	SR	0.0	SR	0.0
8	SR	0.7	0.7	0.1	0.2	0.0	0.5	0.1	0.1	0.0	0.1	SR	0.0	SR	0.0
9	SR	0.6	0.7	0.1	0.1	0.0	0.5	0.1	0.1	0.0	0.1	SR	0.0	SR	0.0
10	SR	0.6	0.7	0.1	0.1	0.0	0.6	0.1	0.1	0.0	0.1	SR	0.0	SR	0.0
11	SR	0.6	0.7	0.1	0.1	0.0	0.6	0.1	0.1	0.0	0.1	SR	0.0	SR	0.0
12	SR	0.5	0.7	0.1	0.1	0.0	0.6	0.1	0.1	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
13	SR	0.5	0.7	0.1	0.1	0.0	0.7	0.0	0.1	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
14	SR	0.5	0.6	0.1	0.1	0.0	0.7	0.0	0.1	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
15	SR	0.5	0.6	0.1	0.1	0.0	0.7	0.0	0.1	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
16	SR	0.5	0.6	0.1	0.1	0.0	0.8	0.0	0.1	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
17	SR	0.5	0.6	0.1	0.1	0.0	0.8	0.0	0.1	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
18	SR	0.5	0.8	0.1	0.1	0.0	0.8	0.0	0.1	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
19	SR	0.5	0.6	0.1	0.1	0.0	0.9	0.0	0.1	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
20	SR	0.5	0.6	0.1	0.1	0.0	0.9	0.0	0.1	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
21	SR	0.5	0.6	0.1	0.1	0.0	0.9	0.0	0.1	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
22	SR	0.5	0.6	0.1	0.1	0.0	0.9	0.0	0.1	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
23	SR	0.5	0.6	0.1	0.1	0.0	1.0	0.0	0.1	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
24	SR	0.5	0.5	0.1	0.1	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
25	SR	0.5	0.5	0.1	0.1	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
26	SR	0.5	0.5	0.1	0.1	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
27	SR	0.5	0.5	0.1	0.1	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
28	SR	0.5	0.5	0.1	0.1	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
29	SR	0.5	0.5	0.0	0.1	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
30	SR	0.5	0.5	0.0	0.1	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0

**TABLA 2.6**  
**ESTACION HIDROMETRICA DEL RIO CUIXMALA**  
**REGISTRO DIARIO DE GASTO EN M3/S**  
**AGOSTO**

AÑO	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
DIA															
1	SR	0.5	0.5	0.0	0.1	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
2	SR	0.5	0.4	0.0	0.1	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
3	SR	0.5	0.4	0.0	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
4	SR	0.5	0.4	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
5	SR	0.5	0.4	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
6	SR	0.5	0.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
7	SR	0.5	0.4	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
8	SR	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
9	SR	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
10	SR	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
11	SR	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
12	SR	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
13	SR	0.4	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
14	SR	0.4	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
15	SR	0.4	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
16	SR	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
17	SR	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
18	SR	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
19	SR	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
20	SR	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
21	SR	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
22	SR	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
23	SR	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
24	SR	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
25	SR	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
26	SR	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
27	SR	0.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0	SR	0.0
28	SR	0.4	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	4.8	SR	0.0
29	SR	0.4	0.2	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	3.8	SR	0.0
30	SR	0.4	0.2	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	2.3	SR	0.0
31	SR	3.8	0.2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	1.4	SR	0.0

**TABLA 2.7**  
**ESTACION HIDROMETRICA DEL RIO CINUATLAN**  
**REGISTRO DIARIO DE GASTO EN M3/S**  
**ABRIL**

AÑO	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
DIA																
1	1.4	0.8	2.6	1.5	2.9	2.4	1.2	2.4	1.4	1.7	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
2	1.1	0.5	2.6	1.9	2.7	2.4	1.2	2.2	1.4	1.8	0.2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
3	0.5	0.5	2.6	1.8	2.4	2.3	1.2	2.2	1.4	2.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
4	0.5	0.5	2.2	1.8	2.2	2.2	1.2	2.4	1.3	1.8	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
5	0.5	0.5	1.5	1.6	2.3	2.2	1.4	2.3	1.2	1.6	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
6	0.4	0.5	0.7	1.6	2.0	2.2	1.6	2.3	1.1	1.5	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
7	0.4	0.5	0.7	1.6	2.1	2.2	1.7	2.3	1.1	1.4	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
8	0.4	0.5	0.7	1.6	2.2	2.1	1.6	2.2	1.1	1.5	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
9	0.4	0.5	0.8	1.6	2.1	2.0	1.4	2.4	1.1	1.5	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
10	0.4	0.5	0.6	1.4	2.1	2.0	1.4	2.1	1.1	1.6	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
11	0.4	0.5	0.6	1.3	2.4	2.0	1.4	2.2	1.1	1.5	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
12	0.4	0.5	0.5	1.2	2.4	2.0	1.5	2.3	1.1	1.5	0.2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0
13	0.4	0.5	0.5	1.1	2.3	2.0	1.8	2.3	1.1	1.2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.4	0.5	0.5	1.0	2.5	1.7	1.6	2.3	1.0	1.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.4	0.4	0.5	1.0	2.4	1.4	1.6	2.0	1.0	1.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.4	0.4	0.5	0.9	2.2	1.8	1.6	1.5	1.0	1.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.4	0.4	0.5	0.9	2.1	1.8	1.6	1.7	0.9	1.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.4	0.4	0.5	1.0	1.8	1.8	1.6	2.3	0.9	1.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.4	0.4	0.5	1.4	1.8	1.7	1.6	2.3	0.9	1.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.4	0.4	0.5	1.8	1.7	1.8	1.6	2.3	0.9	1.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.3	0.4	0.5	2.0	1.9	1.7	1.5	2.3	0.9	1.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.3	0.4	0.5	1.7	2.1	1.6	1.5	2.2	0.9	1.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
23	0.4	0.4	0.5	1.3	2.0	1.6	1.5	2.0	0.9	1.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
24	0.4	0.4	0.5	1.0	2.1	1.7	1.5	2.1	0.9	1.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
25	0.4	0.4	0.5	1.0	2.1	1.7	1.5	1.6	0.9	1.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	0.4	0.4	0.5	1.0	2.1	1.7	1.5	1.3	0.9	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
27	0.4	0.4	0.5	1.0	1.9	1.8	1.5	1.2	0.9	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
28	0.4	0.4	0.5	1.0	2.1	1.8	1.5	1.2	0.9	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
29	0.4	0.4	0.5	1.0	2.0	1.8	1.5	1.2	0.9	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
30	0.4	0.4	0.5	0.9	1.8	1.8	1.5	1.2	0.9	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**TABLA 2.8**  
**ESTACION HIDROMETRICA DEL RIO CINUATLAN**  
**REGISTRO DIARIO DE GASTO EN M3/S**  
**AGOSTO**

AÑO	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
DIA																
1	46.0	27.8	67.9	29.7	44.0	18.0	3.1	24.7	37.4	56.0	13.8	53.4	37.6	41.6	77.5	118.4
2	67.9	25.0	60.3	64.2	35.7	14.2	26.5	19.3	27.0	23.1	10.6	61.2	35.0	35.7	64.1	123.0
3	69.2	22.4	48.1	142.7	38.2	32.3	18.5	19.7	21.9	30.9	15.5	36.3	46.1	54.4	78.1	112.1
4	70.8	20.4	44.8	50.9	31.5	22.6	33.9	30.1	18.9	22.1	37.0	25.3	22.8	28.8	104.8	74.1
5	51.2	38.8	51.7	49.4	23.7	36.3	28.5	36.0	18.6	23.0	19.2	24.0	19.5	32.8	86.9	81.1
6	97.3	43.3	39.4	50.4	23.8	72.1	53.7	65.7	18.1	31.6	12.5	25.5	45.4	32.1	127.4	91.1
7	79.2	38.3	43.3	71.2	29.2	125.5	111.2	36.9	49.2	19.1	10.0	21.8	58.3	32.2	67.5	95.2
8	68.6	30.1	37.4	42.2	54.3	89.3	104.1	35.2	46.3	14.4	7.6	18.3	38.0	28.2	54.0	62.4
9	69.9	27.1	28.3	31.4	45.1	93.5	82.3	62.4	57.2	14.0	7.3	17.3	41.8	44.6	53.9	70.2
10	61.4	31.5	29.3	33.5	33.2	38.1	32.8	61.7	52.9	11.0	7.8	16.6	31.0	41.7	54.9	47.3
11	82.5	30.0	48.1	44.9	64.2	68.2	27.8	59.4	16.5	9.8	17.9	16.0	40.8	72.2	75.6	37.2
12	78.3	26.2	24.1	68.5	35.9	81.8	25.7	48.3	21.4	11.5	267.3	21.5	42.0	51.8	63.5	52.3
13	59.4	25.2	31.2	92.1	75.4	55.3	26.7	42.6	10.3	26.4	86.7	24.9	72.1	41.0	52.4	74.0
14	61.8	25.0	22.9	46.2	94.5	58.2	24.8	238.0	23.6	36.3	108.0	46.3	35.8	33.4	46.9	88.3
15	111.5	43.8	31.9	67.8	96.0	57.3	36.0	11.6	33.0	28.7	92.1	40.7	33.4	35.7	76.9	55.1
16	111.3	63.8	50.8	151.5	86.6	67.0	29.1	60.8	19.5	86.9	122.6	53.0	37.8	32.3	78.8	102.9
17	118.2	46.2	38.8	126.7	106.7	62.0	36.0	52.8	17.2	50.8	164.6	52.2	22.7	27.4	59.7	90.7
18	145.3	52.8	40.3	49.6	48.1	58.9	93.1	56.0	25.7	26.4	156.0	73.5	18.5	24.6	52.6	53.3
19	110.2	45.8	31.0	66.2	45.3	76.3	154.7	108.6	33.2	23.7	139.4	47.4	68.3	30.4	44.6	93.9
20	90.8	63.2	40.7	44.5	72.0	62.8	56.9	78.4	51.2	18.6	91.7	44.4	39.8	45.7	53.6	73.9
21	86.6	41.2	39.5	39.9	29.5	90.4	63.0	57.5	29.4	105.5	48.3	38.7	59.8	49.5	51.1	81.4
22	95.6	60.4	25.4	29.2	133.6	59.2	107.2	81.8	39.5	31.8	33.5	38.1	32.7	31.8	57.8	66.2
23	83.5	81.1	63.6	30.0	111.8	58.8	74.2	50.5	18.2	23.7	28.7	48.4	87.0	27.6	58.7	72.3
24	96.1	55.3	52.9	29.1	130.0	68.0	77.3	47.1	18.5	19.8	26.9	41.4	43.1	34.3	83.5	44.1
25	88.2	59.5	37.7	46.8	104.3	83.4	68.8	56.5	20.0	21.4	25.5	51.3	39.1	41.2	48.8	97.4
26	70.1	49.1	24.4	94.5	77.6	144.1	79.5	47.5	21.8	31.0	43.9	50.2	31.4	50.3	64.7	72.2
27	65.1	50.4	39.4	48.9	100.4	185.3	60.2	42.5	50.4	103.1	30.2	40.6	25.9	34.5	62.3	60.1
28	54.2	52.4	61.3	64.3	71.7	113.1	47.2	73.2	30.2	55.4	86.3	116.7	23.0	31.9	74.5	92.3
29	69.5	41.4	70.7	69.5	104.6	98.4	59.9	62.9	44.4	79.5	33.2	904.3	23.8	32.6	80.0	64.3
30	93.1	57.9	79.5	152.0	125.2	158.1	66.0	55.9	37.7	96.1	27.9	371.3	24.8	36.0	60.2	87.1
31	81.3	925.3	134.7	96.2	114.7	102.0	92.3	46.0	61.9	57.3	39.2	201.6	21.7	92.8	84.2	57.0



**TABLA 2.9**  
CUENCA CUIXMALA  
LLUVIA DIARIA  
AGOSTO (1976)

EST DIA	ALCIHUATL	APASULCO	CHIFLON	COFRADIA	CUIXMALA
1	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0
2	10.0	10.0	44.5	14.0	3.3
3	10.5	10.5	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	14.5	51.0	0.0
5	20.0	20.0	4.1	0.0	5.6
6	0.0	0.0	30.1	0.0	4.6
7	40.0	40.0	4.5	40.0	4.5
8	43.5	43.5	4.1	4.0	0.0
9	10.5	10.5	0.0	0.0	0.0
10	8.5	8.5	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	27.0	27.0	5.2	0.0	0.0
13	1.0	1.0	0.0	0.0	2.6
14	0.0	0.0	13.2	24.0	0.0
15	10.5	10.5	0.0	0.0	21.1
16	2.0	2.0	3.8	0.0	1.8
17	49.5	49.5	25.9	80.0	16.8
18	29.5	29.5	4.1	8.0	113.6
19	0.0	0.0	0.5	10.0	12.2
20	12.5	12.5	1.6	0.0	22.2
21	0.0	0.0	15.2	0.0	0.0
22	18.0	18.0	2.7	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2
24	9.5	9.5	0.6	36.5	2.6
25	0.0	0.0	18.7	36.0	0.0
26	2.0	2.0	0.0	0.0	0.0
27	28.5	28.5	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0
30	7.0	7.0	37.2	58.0	20.6
31	0.0	0.0	20.0	0.0	0.0

**TABLA 2.10**  
CUENCA CUIXMALA  
LLUVIA DIARIA  
AGOSTO (1977)

EST DIA	ALCIHUATL	APASULCO	CHIFLON	COFRADIA	CUIXMALA
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	9.5	9.5	0.0	8.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	15.0	15.0	21.5	5.0	3.3
5	5.0	5.0	2.0	2.0	3.9
6	0.0	0.0	9.8	10.0	0.0
7	16.5	16.5	1.1	0.0	0.0
8	6.5	6.5	31.2	20.0	0.4
9	3.5	3.5	2.0	7.0	0.0
10	20.0	20.0	0.2	30.0	0.9
11	0.0	0.0	5.7	20.0	4.4
12	2.5	2.5	0.5	0.0	45.0
13	0.0	0.0	49.0	21.5	131.4
14	20.0	20.0	11.3	10.6	27.2
15	33.0	33.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	17.0	0.0
17	20.5	20.5	63.2	12.5	0.0
18	0.0	0.0	4.7	21.5	0.0
19	0.0	0.0	17.4	60.0	11.6
20	47.5	47.5	0.0	0.0	0.1
21	0.0	0.0	6.7	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	42.0	0.0
23	40.5	40.5	0.0	0.0	0.0
24	0.0	0.0	58.3	19.0	21.5
25	15.0	15.0	0.7	0.0	1.6
26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	0.0	0.0	16.9	40.0	6.8
28	40.0	40.0	8.9	75.0	0.0
29	8.5	8.5	0.3	0.0	0.0
30	4.5	4.5	15.1	0.0	0.0
31	0.0	0.0	5.8	6.0	0.0

**TABLA 2.11**  
**CUENCA CIHUATLAN**  
**LLUVIA DIARIA**  
**AGOSTO (1974)**

EST	AYOTITLAN	CAMOTLAN	CIHUATLAN	CUAUTI	MANAN	MINA	OTATES	SEGUAY
DIA								
1	0.0	0.0	0.0	16.5	6.5	35.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	35.0	3.2	15.0	0.0	0.0
3	20.0	0.0	0.4	3.5	1.9	9.0	0.0	0.7
4	0.0	6.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0
5	9.0	0.0	0.0	6.0	0.0	10.0	0.0	14.0
6	4.0	2.0	3.0	38.5	0.0	26.0	0.0	0.1
7	10.0	1.0	1.8	39.5	0.0	0.0	0.0	2.6
8	7.0	2.0	0.0	7.0	6.0	10.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	14.0	0.0	0.0
10	7.0	0.0	5.8	16.0	0.0	5.0	0.0	39.0
11	0.0	9.0	3.6	0.0	0.0	10.0	20.0	0.0
12	5.0	0.0	0.6	44.0	4.0	7.0	0.0	4.9
13	15.0	5.0	0.3	24.0	6.9	10.0	0.0	13.0
14	15.0	0.0	0.0	3.0	15.7	65.0	0.0	0.0
15	2.0	3.0	0.1	3.5	20.7	10.0	0.0	22.4
16	30.0	6.0	1.7	88.0	0.0	35.0	0.0	89.6
17	0.0	50.0	0.0	4.0	7.4	39.0	60.0	0.1
18	0.0	0.0	0.0	1.0	9.3	0.0	0.0	2.0
19	27.0	0.0	3.3	22.5	0.0	10.0	0.0	45.8
20	0.0	6.0	0.0	0.0	2.5	3.0	62.0	0.0
21	38.0	0.0	4.1	102.0	1.7	30.0	0.0	32.0
22	0.0	13.0	0.0	3.0	34.7	5.0	0.0	0.0
23	4.0	0.0	74.7	5.0	0.0	12.0	0.0	110.2
24	7.0	24.0	0.0	0.5	1.7	4.0	10.0	7.1
25	0.0	0.0	0.1	0.0	1.5	0.0	0.0	15.4
26	14.0	0.0	0.0	15.5	7.5	0.0	0.0	0.0
27	11.0	0.0	23.7	7.5	9.2	5.0	20.0	2.6
28	11.0	4.0	85.3	18.0	32.8	7.0	0.0	34.6
29	33.0	51.0	34.2	2.0	9.1	10.0	8.0	18.0
30	6.0	13.0	33.9	5.0	40.2	29.0	0.0	9.6
31	7.0	22.0	20.3	3.0	2.5	11.0	0.0	6.5

**TABLA 2.12**  
**CUENCA CIHUATLAN**  
**LLUVIA DIARIA**  
**AGOSTO (1975)**

EST	AYOTITLAN	CAMOTLAN	CIHUATLAN	CUAUTI	MANAN	MINA	OTATES	SEGUAY
DIA								
1	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	78.0	10.0	0.0
2	15.0	0.0	5.1	18.0	0.0	50.0	0.0	4.1
3	14.0	0.0	0.0	6.0	18.3	29.0	0.0	0.0
4	13.0	0.0	2.0	0.5	54.6	14.0	0.0	2.1
5	8.0	51.0	0.0	31.0	12.2	60.0	0.0	23.0
6	75.0	0.0	0.0	0.5	7.8	78.0	11.0	0.0
7	61.0	5.0	0.0	12.5	22.6	18.0	0.0	0.0
8	22.0	0.0	0.0	14.0	4.1	29.5	0.0	0.0
9	22.0	3.0	0.0	46.0	4.4	58.0	14.0	0.0
10	1.0	0.6	0.0	0.5	15.5	10.0	30.0	0.0
11	63.0	10.0	9.5	41.5	3.4	0.0	0.0	2.0
12	9.0	19.0	0.4	68.0	8.0	50.0	10.0	3.0
13	3.0	4.0	0.0	7.5	8.7	39.0	0.0	2.0
14	0.0	1.0	0.0	0.0	6.6	5.0	11.0	0.0
15	5.0	2.0	0.8	27.0	0.0	65.0	0.0	0.0
16	10.0	3.0	5.1	16.5	2.0	5.0	6.0	1.5
17	15.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	26.0	0.0	9.5	32.5	0.0	53.0	20.0	13.6
19	0.0	2.0	0.0	0.0	5.0	10.5	0.0	0.0
20	30.0	0.0	19.5	10.5	1.0	10.0	35.0	49.3
21	5.0	14.0	0.7	0.0	9.6	0.0	5.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	15.0	29.0	0.0	0.0
23	25.0	0.0	11.5	19.5	0.0	55.0	19.0	9.3
24	25.0	15.0	0.4	27.0	9.2	16.0	35.0	10.3
25	7.0	28.0	16.5	29.5	16.5	0.0	0.0	56.0
26	56.0	69.0	74.3	19.0	12.0	32.5	19.0	16.4
27	3.0	31.0	12.0	0.5	20.0	0.0	3.0	0.0
28	5.0	0.0	5.2	1.5	0.0	21.0	8.0	1.5
29	10.0	10.0	1.5	13.0	16.0	16.0	0.0	17.1
30	0.0	4.0	7.8	22.0	3.4	0.0	5.0	3.3
31	5.0	12.0	16.3	1.5	0.0	49.0	18.0	0.0

**TABLA 3.1**  
**DETERMINACION DE LA ALTURA DE EVAPORACION NETA EN mm**  
**LAGUNA DE CUYUTLAN**  
**ABRIL**

DIA	LLUVIA MED		LLUVIA				EVAPORACION				EVAPORACION				EVAPORACION NETA			
	EST1	EST2	C U E R P O				EST1	70%	EST2	70%	C U E R P O				C U E R P O			
			1	2	3	4					1	2	3	4	1	2	3	4
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.20	2.94	4.93	3.45	2.94	2.94	3.28	3.44	2.94	2.94	3.28	3.44
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.97	3.48	5.41	3.79	3.48	3.48	3.69	3.78	3.48	3.48	3.69	3.78
3	0.02	0.00	0.02	0.02	0.01	0.00	4.42	3.09	5.85	4.09	3.09	3.09	3.76	4.07	3.07	3.07	3.76	4.07
4	0.02	0.00	0.02	0.02	0.01	0.00	4.90	3.43	5.28	3.70	3.43	3.43	3.61	3.69	3.41	3.41	3.60	3.69
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	3.50	5.77	4.04	3.50	3.50	3.86	4.03	3.50	3.50	3.86	4.03
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.60	3.92	5.59	3.91	3.92	3.92	3.91	3.91	3.92	3.92	3.91	3.91
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.93	3.45	5.07	3.55	3.45	3.45	3.52	3.55	3.45	3.45	3.52	3.55
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.90	4.13	5.15	3.60	4.13	4.13	3.78	3.61	4.13	4.13	3.78	3.61
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.59	3.91	5.28	3.70	3.91	3.91	3.77	3.70	3.91	3.91	3.77	3.70
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.45	3.81	5.19	3.64	3.81	3.81	3.69	3.64	3.81	3.81	3.69	3.64
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.86	4.10	5.96	4.17	4.10	4.10	4.15	4.17	4.10	4.10	4.15	4.17
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.69	3.98	6.16	4.31	3.98	3.98	4.20	4.30	3.98	3.98	4.20	4.30
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.95	3.47	5.71	4.00	3.47	3.47	3.82	3.99	3.47	3.47	3.82	3.99
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.96	4.17	5.45	3.81	4.17	4.17	3.93	3.82	4.17	4.17	3.93	3.82
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.05	4.23	5.30	3.71	4.23	4.23	3.88	3.72	4.23	4.23	3.88	3.72
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.74	4.02	5.81	4.07	4.02	4.02	4.05	4.07	4.02	4.02	4.05	4.07
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.73	4.01	5.84	4.09	4.01	4.01	4.06	4.09	4.01	4.01	4.06	4.09
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.82	4.08	5.82	4.08	4.08	4.08	4.08	4.08	4.08	4.08	4.08	4.08
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.77	4.04	5.63	3.94	4.04	4.04	3.98	3.94	4.04	4.04	3.98	3.94
20	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	5.14	3.60	5.19	3.64	3.60	3.60	3.62	3.64	3.60	3.60	3.62	3.63
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.71	4.00	5.29	3.71	4.00	4.00	3.80	3.71	4.00	4.00	3.80	3.71
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.29	3.70	5.10	3.57	3.70	3.70	3.61	3.57	3.70	3.70	3.61	3.57
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.43	3.80	5.80	4.06	3.80	3.80	3.98	4.06	3.80	3.80	3.98	4.06
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.70	3.99	5.52	3.86	3.99	3.99	3.90	3.86	3.99	3.99	3.90	3.86
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.80	4.06	5.93	4.15	4.06	4.06	4.12	4.15	4.06	4.06	4.12	4.15
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.91	4.14	5.63	3.94	4.14	4.14	4.01	3.94	4.14	4.14	4.01	3.94
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.83	4.08	5.57	3.90	4.08	4.08	3.96	3.90	4.08	4.08	3.96	3.90
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.64	3.95	4.67	3.27	3.95	3.95	3.49	3.28	3.95	3.95	3.49	3.28
29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.27	4.39	5.26	3.68	4.39	4.39	3.91	3.69	4.39	4.39	3.91	3.69
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.19	3.63	5.97	4.18	3.63	3.63	4.00	4.17	3.63	3.63	4.00	4.17

**TABLA 3.2**  
**DETERMINACION DE LA ALTURA DE EVAPORACION NETA EN mm**  
**LAGUNA DE CUYUTLAN**  
**AGOSTO**

DIA	LLUVIA MED		LLUVIA				EVAPORACION				EVAPORACION				EVAPORACION NETA			
	EST1	EST2	C U E R P O				EST1	70%	EST2	70%	C U E R P O				C U E R P O			
			1	2	3	4					1	2	3	4	1	2	3	4
1	4.58	2.52	4.58	4.58	3.20	2.56	4.55	3.18	5.36	3.75	3.18	3.18	3.37	3.74	-1.40	-1.40	0.17	1.17
2	1.23	10.01	1.23	1.23	7.11	9.84	3.56	2.49	4.78	3.34	2.49	2.49	2.77	3.33	1.26	1.26	-4.34	-6.51
3	2.41	4.44	2.41	2.41	3.77	4.40	5.62	3.93	4.61	3.23	3.93	3.93	3.70	3.24	1.53	1.53	-0.07	-1.16
4	7.87	3.37	7.87	7.87	4.86	3.46	4.95	3.47	5.42	3.79	3.47	3.47	3.57	3.79	-4.41	-4.41	-1.28	0.33
5	5.48	3.37	5.48	5.48	4.07	3.41	4.87	3.41	4.75	3.32	3.41	3.41	3.38	3.33	-2.07	-2.07	-0.68	-0.09
6	0.95	4.84	0.95	0.95	3.55	4.76	5.56	3.89	4.37	3.06	3.89	3.89	3.62	3.07	2.94	2.94	0.06	-1.68
7	2.45	3.01	2.45	2.45	2.83	3.00	5.00	3.50	5.04	3.53	3.50	3.50	3.51	3.53	1.05	1.05	0.68	0.53
8	1.61	6.30	1.61	1.61	4.75	6.21	4.39	3.07	5.10	3.57	3.07	3.07	3.24	3.56	1.46	1.46	-1.52	-2.64
9	0.66	4.50	0.66	0.66	3.23	4.42	7.73	5.41	5.18	3.63	5.41	5.41	4.82	3.66	4.75	4.75	1.59	-0.76
10	2.73	4.12	2.73	2.73	3.66	4.09	8.33	5.83	5.18	3.63	5.83	5.83	5.10	3.67	3.10	3.10	1.44	-0.42
11	1.40	8.17	1.40	1.40	5.94	8.04	4.54	3.18	5.54	3.88	3.18	3.18	3.41	3.87	1.78	1.78	-2.53	-4.17
12	2.54	1.91	2.54	2.54	2.12	1.92	5.77	4.04	5.59	3.91	4.04	4.04	4.00	3.91	1.50	1.50	1.88	1.99
13	4.25	2.01	4.25	4.25	2.75	2.06	5.58	3.91	5.19	3.64	3.91	3.91	3.82	3.64	-0.35	-0.35	1.07	1.58
14	5.03	1.56	5.03	5.03	2.70	1.63	5.10	3.57	5.04	3.53	3.57	3.57	3.56	3.53	-1.45	-1.45	0.85	1.90
15	10.57	3.11	10.57	10.57	5.57	3.26	4.57	3.20	4.76	3.33	3.20	3.20	3.25	3.33	-7.37	-7.37	-2.32	0.08
16	14.19	4.94	14.19	14.19	7.99	5.13	4.15	2.91	5.31	3.71	2.91	2.91	3.17	3.70	-11.28	-11.28	-4.82	-1.43
17	9.15	8.45	9.15	9.15	8.68	8.47	4.18	2.93	5.01	3.51	2.93	2.93	3.12	3.49	-6.23	-6.23	-5.57	-4.97
18	11.87	5.92	11.87	11.87	7.88	6.04	5.10	3.57	5.06	3.54	3.57	3.57	3.56	3.54	-8.31	-8.31	-4.32	-2.49
19	4.26	3.32	4.26	4.26	3.63	3.34	4.55	3.19	4.94	3.46	3.19	3.19	3.28	3.46	-1.07	-1.07	-0.36	0.11
20	6.85	4.21	6.85	6.85	5.08	4.26	4.32	3.02	4.77	3.34	3.02	3.02	3.13	3.33	-3.83	-3.83	-1.95	-0.92
21	3.25	5.68	3.25	3.25	4.88	5.63	5.16	3.61	4.27	2.99	3.61	3.61	3.41	3.00	0.36	0.36	-1.47	-2.63
22	0.45	3.90	0.45	0.45	2.76	3.83	8.66	6.06	5.17	3.62	6.06	6.06	5.25	3.67	5.61	5.61	2.49	-0.16
23	6.19	6.99	6.19	6.19	6.72	6.97	3.84	2.69	4.28	3.00	2.69	2.69	2.79	2.99	-3.50	-3.50	-3.93	-3.98
24	6.89	2.53	6.89	6.89	3.97	2.62	4.54	3.18	5.58	3.90	3.18	3.18	3.42	3.89	-3.71	-3.71	-0.55	1.27
25	9.68	9.16	9.68	9.68	9.33	9.18	4.17	2.92	5.04	3.53	2.92	2.92	3.12	3.52	-6.76	-6.76	-6.22	-5.66
26	4.89	2.34	4.89	4.89	3.18	2.39	5.01	3.50	4.05	2.83	3.50	3.50	3.28	2.85	-1.38	-1.38	0.10	0.46
27	11.61	5.76	11.61	11.61	7.69	5.88	5.24	3.67	4.73	3.31	3.67	3.67	3.55	3.32	-7.95	-7.95	-4.14	-2.56
28	2.45	6.38	2.45	2.45	5.08	6.30	4.37	3.06	4.84	3.39	3.06	3.06	3.16	3.38	0.61	0.61	-1.92	-2.92
29	6.92	13.64	6.92	6.92	11.42	13.50	4.55	3.19	5.00	3.50	3.19	3.19	3.29	3.50	-3.73	-3.73	-8.13	-10.00
30	14.54	10.68	14.54	14.54	11.96	10.76	4.91	3.44	4.81	3.37	3.44	3.44	3.41	3.37	-11.10	-11.10	-8.54	-7.39
31	6.67	9.53	6.67	6.67	8.58	9.47	3.00	2.10	4.38	3.06	2.10	2.10	2.42	3.04	-4.57	-4.57	-6.17	-6.43

**TABLA 3.3**  
**CUENCA CUJMALA**  
**LLUVIA MEDIA DIARIA EN mm**  
**ABRIL (1970)**

DIA	CUJMALA	APASULCO	COFRADIA	ALCHUATL	CHIFLON	MEDIA
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**TABLA 3.4**  
**CUENCA CUJMALA**  
**LLUVIA MEDIA DIARIA EN mm**  
**AGOSTO (1970)**

DIA	CUJMALA	APASULCO	COFRADIA	ALCHUATL	CHIFLON	MEDIA
1	2.4	1.5	0.0	9.1	SR	3.4
2	25.2	3.0	0.0	6.3	SR	6.5
3	49.1	0.0	25.0	11.4	SR	16.0
4	7.8	1.0	12.4	0.0	SR	4.9
5	50.3	51.5	38.0	11.8	SR	34.2
6	32.0	32.0	18.0	11.8	SR	21.1
7	2.6	1.0	18.0	1.8	SR	6.2
8	0.0	0.0	32.0	28.3	SR	17.4
9	0.0	0.0	40.0	1.1	SR	11.8
10	0.0	1.0	0.0	12.4	SR	3.9
11	0.0	0.0	28.0	5.5	SR	9.5
12	0.0	0.0	18.0	1.7	SR	5.6
13	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0
14	0.0	0.0	0.0	37.4	SR	11.1
15	0.0	0.0	15.0	41.1	SR	16.5
16	1.2	0.0	15.0	1.1	SR	4.7
17	33.4	32.0	12.0	26.4	SR	24.0
18	0.0	0.0	15.0	1.8	SR	4.7
19	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0
21	0.0	0.0	0.0	5.8	SR	1.7
22	0.0	0.0	0.0	0.0	SR	0.0
23	27.0	6.0	0.0	22.9	SR	12.4
24	4.5	1.0	12.0	0.0	SR	4.3
25	0.0	0.0	18.0	0.0	SR	5.1
26	0.0	0.0	0.0	0.3	SR	0.1
27	0.0	0.0	35.0	0.0	SR	9.8
28	0.0	2.0	0.0	0.9	SR	0.7
29	4.6	6.0	0.0	24.8	SR	9.5
30	0.0	2.0	0.0	0.2	SR	0.5
31	28.2	29.0	15.0	18.5	SR	21.0

**TABLA 3.5**  
**CUENCA CHUATLAN**  
**LLUVIA MEDIA DIARIA EN mm**  
**ABRIL (1970)**

DIA	AYOTITLA	CAMBOTLAN	CHUATLAN	CUAUTITLAN	MANABTLA	MOBATITLAN	OTATES	SEGUAYA	Medio
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**TABLA 3.6**  
**CUENCA CHUATLAN**  
**LLUVIA MEDIA DIARIA EN mm**  
**AGOSTO (1970)**

DIA	AYOTITLA	CAMBOTLAN	CHUATLAN	CUAUTITLAN	MANABTLA	MOBATITLAN	OTATES	SEGUAYA	Medio
1	26.0	0.0	0.0	9.5	1.0	9.0	0.0	5.0	7.4
2	25.0	0.0	0.5	67.5	66.5	29.5	4.0	16.2	26.4
3	15.0	0.0	1.8	23.5	14.0	15.5	9.0	1.9	10.7
4	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	14.5	1.5	2.9	3.2
5	30.0	29.0	40.0	52.5	0.0	29.6	47.7	40.0	36.2
6	28.0	0.0	54.9	1.0	10.0	1.0	2.5	2.2	8.9
7	18.0	0.0	0.0	0.0	1.5	4.5	0.0	0.5	3.0
8	30.0	4.0	6.3	0.0	11.3	0.0	4.1	20.5	9.4
9	30.0	0.0	0.6	0.0	21.6	16.0	0.0	0.0	7.8
10	27.0	6.0	0.4	18.0	21.6	38.5	0.0	1.9	15.3
11	26.0	0.0	0.0	55.5	27.4	5.0	1.5	0.0	16.0
12	0.0	0.0	0.0	3.5	9.0	0.0	0.0	0.0	1.1
13	0.0	0.0	0.0	8.5	3.0	0.0	0.0	0.0	1.7
14	24.0	0.0	0.3	131.5	0.0	49.0	0.0	0.0	34.0
15	17.0	0.0	1.0	11.5	7.0	19.5	3.6	5.7	9.1
16	18.0	21.0	0.0	0.5	3.0	12.0	1.5	2.5	8.1
17	27.0	33.0	62.4	16.0	0.0	57.5	93.4	33.9	40.0
18	30.0	0.0	0.0	4.5	37.0	0.0	0.0	0.0	6.9
19	0.0	0.0	0.0	0.0	5.2	0.0	0.0	0.0	0.3
20	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
21	14.0	0.0	0.0	0.0	5.2	0.0	0.0	0.0	2.2
22	19.0	0.0	0.0	0.0	25.5	3.5	79.0	0.0	12.7
23	29.0	0.0	7.5	33.5	4.3	1.0	0.0	2.9	11.2
24	0.0	4.0	0.2	0.0	10.6	7.0	0.0	1.0	2.4
25	0.0	0.0	0.0	0.0	6.5	0.0	0.0	0.0	0.4
26	0.0	0.0	0.0	17.5	0.0	13.0	0.0	0.0	5.1
27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.0	1.0	38.0	5.0	0.0	1.0	13.7	4.2	6.0
29	15.0	0.0	5.2	100.5	0.0	24.5	5.7	3.9	25.1
30	6.0	8.0	1.4	15.0	0.0	1.5	3.4	3.5	6.1
31	0.0	14.0	18.5	1.0	0.0	20.0	30.0	14.6	12.1

**TABLA 3.7**  
**DETERMINACION DE COEFICIENTES DE ESCURRIMIENTO**  
**CUENCA RIO CUIXMALA (1971)**  
**EPOCA DE LLUVIAS**

MES	DIA	LLUVIA MEDIA mm	VOL LLUVIA m3	GASTO LLUVIA m3/s	QB m3/s	Q ESC m3/s	VOL ESC m3	V ESC MENOS V BASE m3	
JUL	1	1.7	1865419	0.2	0.20	0.0	17280	0	SUMA LLOV m3 840981226 SUMA ESC m3 385594276 Ce 0.459
	2	1.0	1061359	0.2	0.40	-0.2	13824	0	
	3	6.3	6754104	0.2	0.60	-0.4	13824	0	
	4	2.0	2122718	0.2	0.80	-0.7	12960	0	
	5	1.8	1897582	0.1	1.00	-0.9	12096	0	
	6	0.0	0	3.1	1.20	1.9	268704	164883	
	7	0.0	0	0.6	1.40	-0.8	48384	0	
	8	0.0	0	0.3	1.60	-1.3	29376	0	
	9	1.1	1227593	0.2	1.80	-1.6	20131	0	
	10	0.3	353786	0.2	2.00	-1.8	14688	0	
	11	1.8	1902334	0.2	2.20	-2.0	13824	0	
	12	0.6	675410	0.2	2.40	-2.2	18144	0	
	13	2.7	2926778	2.1	2.60	-0.5	183168	0	
	14	8.5	9218491	1.7	2.80	-1.1	149472	0	
	15	6.0	6430190	20.7	3.00	17.7	1786752	1527158	
	16	0.0	0	22.8	3.20	19.6	1967328	1690425	
	17	6.8	7333027	15.2	3.41	11.7	1308960	1014749	
	18	7.1	7716902	8.9	3.61	5.3	768960	457441	
	19	22.1	23910638	22.8	3.81	19.0	1970784	1641957	
	20	6.5	6979241	42.7	4.01	38.7	3689280	3343145	
	21	1.8	1961906	38.2	4.21	34.0	329616	2936173	
	22	0.0	0	16.6	4.41	12.2	1435104	1054352	
	23	4.5	4856522	7.2	4.61	2.6	618624	220564	
	24	9.9	10677917	5.4	4.81	0.5	462586	47218	
	25	5.4	5885719	4.5	5.01	-0.5	391392	0	
	26	4.9	5306796	3.9	5.21	-1.3	336688	0	
	27	6.2	6714738	3.9	5.41	-1.5	336960	0	
	28	2.7	2895923	18.1	5.61	12.5	1560384	1075783	
	29	0.0	0	11.7	5.81	5.9	1009152	507243	
	30	0.0	0	7.4	6.01	1.4	639360	120143	
	31	0.7	771120	4.5	6.21	-1.8	384480	0	
AGO	1	1.9	2047324	2.6	6.41	-3.8	228096	0	
	2	0.0	0	2.5	6.61	-4.1	217728	0	
	3	0.5	578923	2.3	6.81	-4.5	199584	0	
	4	15.5	16752798	2.2	7.01	-4.8	187488	0	
	5	15.1	16286875	2.2	7.21	-5.1	186624	0	
	6	0.6	647006	3.1	7.41	-4.3	265248	0	
	7	1.8	1961388	6.1	7.61	-1.5	525312	0	
	8	12.1	13048733	9.7	7.81	1.9	838080	163089	
	9	24.4	26376646	10.9	8.01	2.9	943488	251189	

**TABLA 3.7 (cont.)**  
**DETERMINACION DE COEFICIENTES DE ESCURRIMIENTO**  
**CUENCA RIO CUIXMALA (1971)**  
**EPOCA DE LLUVIAS**

MES	DIA	LLUVIA MEDIA mm	VOL LLUVIA m3	GASTO LLUVIA m3/s	QB m3/s	Q ESC m3/s	VOL ESC m3	V ESC MENOS V BASE m3
	10	12.9	13973980	13.5	8.21	5.2	1162080	452473
	11	0.0	0	13.6	8.41	5.2	1174176	447261
	12	0.1	64325	7.8	8.61	-0.9	669600	0
	13	0.6	675410	5.1	8.81	-3.7	440640	0
	14	3.5	3795163	4.8	9.01	-4.2	416448	0
	15	3.5	3827326	5.3	9.21	-3.9	459648	0
	16	0.0	0	9.7	9.42	0.3	838080	24624
	17	10.8	11707114	7.5	9.62	-2.2	644544	0
	18	2.4	2572992	5.5	9.82	-4.3	476928	0
	19	1.7	1801094	8.7	10.02	-1.3	752544	0
	20	0.0	0	13.8	10.22	3.6	1189728	307039
	21	2.5	2733804	13.5	10.42	3.1	1165536	265539
	22	0.1	64325	10.6	10.62	0.0	915840	0
	23	7.3	7847107	9.9	10.82	-1.0	851904	0
	24	9.7	10437250	9.4	11.02	-1.6	815616	0
	25	0.1	96487	8.9	11.22	-2.3	771552	0
	26	0.6	611086	8.8	11.42	-2.6	759456	0
	27	0.6	611086	10.7	11.62	-0.9	923616	0
	28	0.0	0	40.7	11.82	28.9	3514752	2493598
	29	0.3	321624	19.3	12.02	7.2	1664064	625602
	30	17.8	19207681	45.3	12.22	33.1	3914784	2859014
	31	81.1	87551345	366.0	12.42	353.6	31622400	30549321
SEP	1	4.9	5288382	1180.5	12.62	1167.9	101995200	100904813
	2	0.7	768550	258.5	12.82	245.7	22334400	21226705
	3	13.3	14408755	119.1	13.02	106.1	10290240	9165237
	4	0.0	0	97.2	13.22	84.0	8398080	7255769
	5	42.1	45427306	75.6	13.42	62.2	6531840	5372221
	6	38.0	41034190	63.3	13.62	49.7	5471712	4294784
	7	5.5	5917882	104.4	13.82	90.6	9020160	7825924
	8	12.7	13669020	61.4	14.02	47.4	5305824	4094280
	9	0.1	128650	46.7	14.22	32.5	4034880	2806028
	10	3.7	3977953	40.5	14.42	26.1	3499200	2253040
	11	5.4	5792116	40.2	14.62	25.6	3473280	2209811
	12	12.3	13319618	40.6	14.82	25.8	3507840	2227063
	13	25.9	27997099	54.0	15.02	39.0	4665600	3367515
	14	47.1	50868994	100.2	15.22	85.0	8657280	7341887
	15	1.9	2095567	230.0	15.42	214.6	19872000	18539299
	16	0.0	0	105.4	15.63	89.8	9106560	7756551
	17	0.0	0	65.1	15.83	49.3	5624640	4257322
	18	0.0	0	64.7	16.03	48.7	5590080	4205454
	19	1.7	1865419	51.0	16.23	34.8	4406400	3004466



**TABLA 3.7 (cont.)**  
**DETERMINACION DE COEFICIENTES DE ESCURRIMIENTO**  
**CUENCA RIO CUIXMALA (1971)**  
**EPOCA DE LLUVIAS**

MES	DIA	LLUVIA MEDIA mm	VOL LLUVIA m3	GASTO LLUVIA m3/s	QB m3/s	Q ESC m3/s	VOL ESC m3	V ESC MENOS V BASE m3
	20	0.6	811086	45.9	16.43	29.5	3965760	2546518
	21	0.6	811086	40.9	16.63	24.3	3533760	2097210
	22	7.1	7822489	31.5	16.83	14.7	2721600	1267742
	23	0.3	284029	40.1	17.03	23.1	3464640	1993473
	24	7.1	7892451	34.4	17.23	17.2	2972160	1483685
	25	0.2	200491	30.5	17.43	13.1	2635200	1129417
	26	0.0	0	26.6	17.63	9.0	2298240	775149
	27	0.5	546761	25.1	17.83	7.3	2168640	628241
	28	13.7	14762542	24.5	18.03	6.5	2116800	559093
	29	0.7	739735	32.7	18.23	14.5	2825280	1250264
	30	16.9	18265306	30.7	18.43	12.3	2652480	1060156
OCT	1	0.6	811086	38.7	18.63	20.1	3343680	1734048
	2	4.9	5325102	52.2	18.83	33.4	4510080	2883140
	3	7.9	8518360	48.2	19.03	29.2	4164480	2520232
	4	6.1	6593292	70.6	19.23	51.4	6099840	4438283
	5	0.0	0	83.0	19.43	63.6	7171200	5492335
	6	1.0	1125684	59.1	19.63	39.5	5106240	3410067
	7	1.5	1808120	43.6	19.83	23.8	3767040	2053559
	8	0.0	0	46.5	20.03	26.5	4017600	2286811
	9	11.4	12305790	33.0	20.23	12.8	2851200	1103103
	10	5.8	6296195	32.5	20.43	12.1	2808000	1042594
	11	31.3	33854382	66.7	20.63	46.1	5762880	3980166
	12	22.1	23849834	174.6	20.83	153.8	15085440	13285418
	13	0.6	642600	110.3	21.03	89.3	9529920	7712590
	14	3.3	3574303	60.3	21.23	39.1	5209920	3375282
	15	56.3	60836497	59.3	21.43	37.9	5123520	3271574
	16	10.9	11777800	242.9	21.63	221.3	20986560	19117305
	17	0.0	0	118.6	21.84	96.8	10247040	8360477
	18	0.0	0	73.5	22.04	51.5	6350400	4446529
	19	0.0	0	57.1	22.24	34.9	4933440	3012261
	20	0.4	450274	45.9	22.44	23.5	3965760	2027273
	21	8.1	8748173	39.7	22.64	17.1	3430080	1474285
	22	0.0	0	34.4	22.84	11.6	2972160	999056
	23	5.4	5788573	28.0	23.04	5.0	2419200	428788
	24	0.0	0	29.8	23.24	6.6	2574720	567000
	25	0.0	0	29.4		29.4	2540160	2540160
	26	0.0	0	24.3		24.3	2099520	2099520
	27	0.0	0	19.9		19.9	1719360	1719360
	28	0.0	0	20.1		20.1	1736640	1736640
	29	0.0	0	20.3		20.3	1753920	1753920

**TABLA 3.8**  
**DETERMINACION DE COEFICIENTES DE ESCURRIMIENTO**  
**CUENCA RIO CIHUATLAN (1971)**  
**EPOCA DE LLUVIAS**

MES	DIA	LLUVIA MEDIA mm	VOLUMEN LLOVIDO m3	GASTO LLOVIDO m3/s	QB m3/s	Q ESC m3/s	VOLUMEN ESCURRIDO m3	VOL ESC MENOS Q BASE m3	
JUN	1	0.0	0	0.3	6.85	-6.6	25920	0	
	2	0.0	0	0.3		0.3	25920	25920	
	3	0.4	804609	0.2	0.27	-0.1	17280	0	SUMA LLOV m3
	4	3.2	6469056	0.1	0.27	-0.2	8640	0	129185080
	5	0.8	1540590	0.1	0.27	-0.2	8640	0	SUMA ESC m3
	6	1.9	3894308	0.1	0.27	-0.2	8640	0	4754520
	7	1.6	3167553	0.0	0.27	-0.3	0	0	Ce
	8	0.8	1544768	0.0	0.27	-0.3	0	0	0.037
	9	0.0	0	0.1	0.27	-0.2	8640	0	
	10	2.1	4248336	0.2	0.27	-0.1	17280	0	
	11	0.6	1239311	0.2	0.27	-0.1	17280	0	
	12	5.2	10464642	0.2	0.27	-0.1	17280	0	
	13	0.3	626287	0.4	0.27	0.1	34560	11520	
	14	5.8	11680895	1.6	0.27	1.3	138240	115200	
	15	0.4	711544	4.5	12.61	-8.1	388800	0	SUMA LLOV m3
	16	9.2	18592947	5.6	12.61	-7.0	483840	0	83504705
	17	3.4	6897836	6.0	12.61	-6.6	518400	0	SUMA ESC m3
	18	0.8	1593400	6.9	12.61	-5.7	596160	0	4827800
	19	6.8	13849820	6.6	12.61	-6.0	570240	0	Ce
	20	10.7	21721442	19.4	12.61	6.8	1676160	586980	0.055
	21	5.7	11533195	24.7	12.61	12.1	2134080	1044900	
	22	0.9	1871763	12.3	12.61	-0.3	1062720	0	
	23	0.6	1161395	5.8	12.61	-6.8	501120	0	
	24	0.4	902054	10.8	12.61	-1.8	933120	0	
	25	0.3	531133	22.7	12.61	10.1	1961280	872100	
	26	2.0	3969039	8.2	12.61	-4.4	708480	0	
	27	0.0	0	22.2	12.61	9.6	1918080	828900	
	28	0.1	169135	27.0	12.61	14.4	2332800	1243620	
	29	0.0	0	13.2	12.61	0.6	1140480	51300	
	30	0.0	0	5.8	12.61	-6.8	501120	0	
JUL	1	3.8	7641869	5.9	13.13	-7.2	509760	0	SUMA LLOV m3
	2	1.8	3639246	14.3	13.65	0.7	1235520	56521	1131642516
	3	6.8	13699748	13.0	14.17	-1.2	1123200	0	SUMA ESC m3
	4	2.4	4822138	19.3	14.69	4.6	1667520	398702	791455216
	5	4.5	9049139	20.0	15.21	4.8	1728000	414273	Ce
	6	0.3	564960	10.2	15.72	-5.5	881280	0	0.699
	7	1.9	3897167	6.4	16.24	-9.8	552960	0	
	8	0.8	1627227	7.9	16.76	-8.9	682560	0	
	9	0.1	157860	8.9	17.28	-8.4	768960	0	
	10	0.1	112757	8.9	17.80	-8.9	768960	0	
	11	0.7	1424264	9.5	18.32	-8.8	820800	0	

**TABLA 3.8 (cont.)**  
**DETERMINACION DE COEFICIENTES DE ESCURRIMIENTO**  
**CUENCA RIO CIHUATLAN (1971)**  
**EPOCA DE LLUVIAS**

MES	DIA	LLUVIA MEDIA mm	VOLUMEN LLOVIDO m3	GASTO LLOVIDO m3/s	QB m3/s	Q ESC m3/s	VOLUMEN ESCURRIDO m3	VOL ESC MENOS Q BASE m3
	12	0.5	1087008	31.1	18.84	12.3	2687040	1058947
	13	2.5	5124878	31.5	19.36	12.1	2721600	1048598
	14	4.8	9818562	18.7	19.88	-1.2	1615680	0
	15	4.3	8758526	71.6	20.40	51.2	6186240	4423419
	16	0.2	338270	46.4	20.92	25.4	4004640	2196909
	17	0.8	1565129	19.2	21.44	-2.2	1658880	0
	18	0.8	1685227	16.3	21.96	-5.7	1408320	0
	19	7.2	14691805	40.8	22.48	18.3	3525120	1582661
	20	2.3	4702668	93.2	23.00	70.2	8052480	6065112
	21	0.7	1432782	65.4	23.52	41.9	5650560	3618282
	22	1.2	2446153	83.2	24.04	59.2	7188480	5111293
	23	0.1	112757	30.7	24.56	6.1	2652480	530384
	24	0.6	1175023	13.3	25.08	-11.8	1149120	0
	25	0.0	22551	21.7	25.60	-3.9	1874880	0
	26	0.7	1460302	9.2	26.12	-16.9	794880	0
	27	5.4	10997803	8.7	26.64	-17.9	751680	0
	28	3.1	6267575	72.3	27.16	45.1	6246720	3900077
	29	1.1	2319424	52.5	27.68	24.8	4536000	2144447
	30	3.5	7187475	36.8	28.20	8.6	3179520	743058
	31	2.6	5275193	43.4	28.72	14.7	3749760	1268388
AG	1	0.1	214116	27.6	29.24	-1.6	2384640	0
	2	0.0	0	25.0	29.76	-4.8	2160000	0
	3	0.2	482765	22.4	30.28	-7.9	1935360	0
	4	10.1	20546398	20.4	30.80	-10.4	1762560	0
	5	13.5	27406169	36.6	31.32	5.3	3162240	456321
	6	4.6	9295257	43.3	31.84	11.5	3741120	990292
	7	1.6	3192437	38.3	32.36	5.9	3309120	513382
	8	4.8	9746690	30.1	32.88	-2.8	2600640	0
	9	5.3	10648947	27.1	33.40	-6.3	2341440	0
	10	2.5	4999933	31.5	33.92	-2.4	2721600	0
	11	0.0	0	30.0	34.44	-4.4	2592000	0
	12	0.5	958433	26.2	34.96	-8.8	2263680	0
	13	0.7	1416355	25.2	35.48	-10.3	2177280	0
	14	7.2	14585782	25.0	36.00	-11.0	2160000	0
	15	6.1	12333039	43.8	36.52	7.3	3784320	629307
	16	1.0	2074725	63.8	37.04	26.8	5512320	2312398
	17	2.6	5359578	46.2	37.56	8.6	3991680	746848
	18	1.4	2929020	52.8	38.08	14.7	4561920	1272179
	19	1.3	2558748	45.8	38.60	7.2	3957120	622470
	20	2.9	5802980	63.2	39.12	24.1	5460480	2080920
	21	8.3	16804718	41.2	39.64	1.6	3559680	135211

**TABLA 3.8 (cont.)**  
**DETERMINACION DE COEFICIENTES DE ESCURRIMIENTO**  
**CUENCA RIO CIHUATLAN (1971)**  
**EPOCA DE LLUVIAS**

MES	DIA	LLUVIA MEDIA mm	VOLUMEN LLOVIDO m3	GASTO LLOVIDO m3/s	QB m3/s	Q ESC m3/s	VOLUMEN ESCURRIDO m3	VOL ESC MENOS Q BASE m3
	22	3.4	6991510	60.4	40.15	20.2	5218560	1749181
	23	6.7	13510272	61.1	40.67	20.4	5279040	1764752
	24	3.7	7589526	55.3	41.19	14.1	4777920	1218722
	25	1.2	2390181	59.5	41.71	17.8	5140800	1536693
	26	2.9	5824031	49.1	42.23	6.9	4242240	593224
	27	5.8	11684261	50.4	42.75	7.6	4354560	660634
	28	0.6	1183946	52.4	43.27	9.1	4527360	788525
	29	3.1	6187124	41.4	43.79	-2.4	3576960	0
	30	30.3	61428323	57.9	44.31	13.6	5002560	1173906
	31	25.3	51230383	925.3	44.83	880.5	79945920	76072357
SEP	1	8.7	17557674	1120.0	45.35	1074.6	96768000	92849527
	2	0.1	248065	418.8	45.87	372.9	36184320	32220938
	3	4.5	9206005	282.3	46.39	235.9	24390720	20382428
	4	7.6	15480782	223.5	46.91	176.6	19310400	15257199
	5	9.2	18675913	178.3	47.43	130.9	15405120	11307010
	6	7.5	15186597	153.7	47.95	105.7	13279680	9136660
	7	6.9	14003441	144.3	48.47	95.8	12467520	8279591
	8	3.6	7236127	137.2	48.99	88.2	11854080	7621241
	9	5.9	11958406	134.7	49.51	85.2	11638080	7360332
	10	8.3	16865031	134.7	50.03	84.7	11638080	7315422
	11	3.6	7260646	182.3	50.55	131.7	15750720	11383153
	12	10.0	20205897	241.8	51.07	190.7	20891520	16479044
	13	8.8	17806550	262.1	51.59	210.5	22645440	18188054
	14	24.8	50321413	318.8	52.11	266.7	27544320	23042025
	15	1.8	3632959	548.9	52.63	496.3	47424960	42877755
	16	0.9	1826660	355.5	53.15	302.4	30715200	26123086
	17	1.4	2783065	163.4	53.67	109.7	14117760	9480737
	18	3.3	6727687	144.4	54.19	90.2	12476160	7794227
	19	5.3	10715891	134.6	54.71	79.9	11629440	6902598
	20	6.6	13426557	131.5	55.23	76.3	11361600	6589848
	21	3.3	6695442	127.0	55.75	71.3	10972800	6156139
	22	12.4	25218809	123.5	56.27	67.2	10670400	5808830
	23	0.8	1722908	138.7	56.79	81.9	11983680	7077200
	24	2.5	4999649	117.6	57.31	60.3	10160640	5209251
	25	0.6	1220897	115.5	57.83	57.7	9979200	4982901
	26	0.0	0	109.3	58.35	51.0	9443520	4402312
	27	3.7	7537163	101.7	58.87	42.8	8786880	3700763
	28	10.8	21871777	98.0	59.39	38.6	8467200	3336173
	29	0.4	845676	114.2	59.91	54.3	9866880	4690944
	30	55.8	113205191	96.1	60.43	35.7	8303040	3082194
OC	1	2.3	4573120	218.2	60.95	157.3	18852480	13586725

**TABLA 3.8 (cont.)**  
**DETERMINACION DE COEFICIENTES DE ESCURRIMIENTO**  
**CUENCA RIO CIHUATLAN (1971)**  
**EPOCA DE LLUVIAS**

MES	DIA	LLUVIA MEDIA mm	VOLUMEN LLOVIDO m3	GASTO LLOVIDO m3/s	QB m3/s	Q ESC m3/s	VOLUMEN ESCURRIDO m3	VOL ESC MENOS Q BASE m3	
	2	9.2	18557518	116.8	61.47	55.3	10091520	4780855	
	3	2.0	4074374	158.8	61.99	96.8	13720320	8364748	
	4	3.2	6560681	176.8	62.51	114.3	15275520	9875037	
	5	0.3	531133	148.5	63.03	85.5	12830400	7385007	
	6	3.5	7081411	114.8	63.55	51.3	9918720	4428418	
	7	3.5	7067986	115.2	64.06	51.1	9953280	4418068	
	8	0.3	631438	107.1	64.58	42.5	9253440	3673319	
	9	0.7	1359774	97.7	65.10	32.6	8441280	2816250	
	10	1.4	2898276	98.3	65.62	32.7	8493120	2823180	
	11	21.0	42663807	90.0	66.14	23.9	7778000	2081151	
	12	7.8	15801020	117.2	66.66	50.5	10126080	4366321	
	13	0.4	789296	110.4	67.18	43.2	9538560	3733892	
	14	0.0	0	101.0	67.70	33.3	8726400	2876823	
	15	39.9	80996109	98.8	68.22	30.6	8536320	2641833	
	16	3.4	6959123	778.5	68.74	709.8	67262400	61323004	
	17	2.4	4795470	423.3	69.26	354.0	36573120	30588814	
	18	1.6	3250620	273.5	69.78	203.7	23830400	17601185	
	19	0.0	0	197.6	70.30	127.3	17072640	10998516	
	20	0.7	1351743	140.7	70.82	69.9	12156480	6037446	
	21	5.3	10751219	132.2	71.34	60.9	11422080	5258137	
	22	0.1	112757	129.5	71.86	57.6	11188800	4979947	
	23	6.9	13931630	115.3	72.38	42.9	9961920	3708158	
	24	0.0	0	134.6	72.90	61.7	11629440	5330788	
	25	0.0	0	110.8	73.42	37.4	9573120	3229539	
	26	0.0	0	101.5	73.94	27.6	8789600	2381110	
	27	0.0	0	94.1	74.46	19.6	8130240	1696840	
	28	0.0	0	86.5	74.98	11.5	7473600	995291	
	29	0.0	0	82.2	75.50	6.7	7102080	578861	
	30	1.0	2124533	79.0	76.02	3.0	6825600	257472	
	31	10.5	21356969	77.1	76.02	1.1	6661440	93312	SUMA LLOV m3 29678056
NO	1	3.1	6196554	77.5	76.02	1.5	6696000	127872	SUMA ESC m3
	2	0.0	0	76.5	76.02	0.5	6609600	41472	520128
	3	0.0	0	70.0	76.02	-6.0	6048000	0	Ce
	4	0.0	0	64.4	37.11	27.3	5564160	2357856	0.018

**TABLA 3.9**  
**ANÁLISIS DE COEFICIENTES DE ESCURRIMIENTO PARA LA LAGUNA DE CUYUTLAN**

AÑO	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO	
	CHIQUATLAN CUXIMALA	SR	CHIQUATLAN CUXIMALA	SR	CHIQUATLAN CUXIMALA	SR	CHIQUATLAN CUXIMALA	SR	CHIQUATLAN CUXIMALA	SR	CHIQUATLAN CUXIMALA	SR
1970		SR	0.171	SR	0.171	SR		SR		SR	0.011 0.274	SR
1971		SR		SR		SR		SR		SR	0.037 0.055	SR
1972									0.139	0.087	0.139	0.087
1973	0.007										0.011 0.247	0.151
1974			0.012		0.012				0.025	0.001	0.025 0.273	0.250
1975	0.001										0.236	0.100
1976	0.009								0.144		0.144	0.108
1977											0.152	0.163
1978			0.001 0.017								0.284	0.161
1979		0.000	0.005								0.012	
1980	0.020	0.0004	0.020								0.005	0.137
1981	0.018	0.008										
1982											0.145	
1983	0.006	0.001	0.001						0.005		0.001 0.332	0.104
1984	0.001	SR		SR		SR		SR		SR	0.041	SR
1985	0.014										0.248	0.089
<b>MIN</b>	0.001	0.000	0.001	0.000	0.012	0.000	0.000	0.000	0.005	0.000	0.001	0.000
<b>MED</b>	0.010	0.001	0.009	0.000	0.012	0.000	0.000	0.000	0.078	0.018	0.134	0.104
<b>MAX</b>	0.020	0.008	0.171	0.000	0.171	0.000	0.000	0.000	0.144	0.087	0.332	0.250
<b>MIN</b>	0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000	
<b>MED</b>	0.005		0.009		0.012		0.005		0.048		0.119	
<b>MAX</b>	0.020		0.171		0.171		0.000		0.144		0.332	

**TABLA 3.9 (cont.)**  
**ANÁLISIS DE COEFICIENTES DE ESCURRIMIENTO PARA LA LAGUNA DE CUYUTLAN**

AÑO	JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
	CINCUATLAN CUXIMALA		CINCUATLAN CUXIMALA		CINCUATLAN CUXIMALA		CINCUATLAN CUXIMALA		CINCUATLAN CUXIMALA		CINCUATLAN CUXIMALA	
1970	0.274	SR	0.274	SR	0.274	SR	0.274	SR	0.035	SR		SR
1971	0.699	0.459	0.699	0.459	0.699	0.459	0.699	0.459	0.018			
1972	0.139	0.087	0.139	0.087	0.139	0.087	0.139	0.087	0.139			
1973	0.247	0.151	0.247	0.151	0.247	0.151	0.247	0.151	0.247			
1974	0.273	0.250	0.273	0.250	0.273	0.250	0.273	0.250	0.273		0.008	0.011
1975	0.236	0.100	0.236	0.100	0.236	0.100	0.236	0.035				
1976	0.144	0.108	0.144	0.108	0.144	0.108	0.144	0.108	0.022	0.001	0.056	
1977	0.152	0.163	0.152	0.163	0.152	0.163	0.152	0.163	0.006	0.006		
1978	0.284	0.161	0.284	0.161	0.284	0.161	0.284	0.161	0.284			
1979				0.082			0.015	0.002				
1980	0.005	0.137	0.275	0.137	0.275	0.137	0.042	0.003	0.042		0.003	
1981	0.333	0.163	0.333	0.163	0.333	0.163	0.333	0.163	0.333			
1982	0.145	0.095	0.145	0.095	0.145	0.095	0.145	0.095	0.046	0.003	0.001	
1983	0.332	0.104	0.332	0.104	0.332	0.104	0.332	0.104	0.332	0.012		
1984		SR	0.614	SR	0.614	SR	0.614	SR		SR	0.011	SR
1985	0.248	0.089	0.248	0.089	0.248	0.089	0.248		0.086			
MIN	0.005	0.000	0.139	0.000	0.139	0.000	0.006	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000
MED	0.221	0.138	0.264	0.138	0.264	0.131	0.186	0.096	0.111	0.006	0.014	0.004
MAX	0.699	0.459	0.699	0.459	0.699	0.459	0.599	0.459	0.333	0.018	0.056	0.011
MIN	0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000	
MED	0.179		0.201		0.198		0.141		0.058		0.009	
MAX	0.699		0.699		0.699		0.699		0.333		0.056	





**TABLA 3.10 (cont.)**  
ANÁLISIS DE GASTOS BASES MEDIOS PARA LA LAGUNA DE CUYUTLAN

AÑO	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
	CINCUATLAN		CUMMALA		CINCUATLAN		CUMMALA		CINCUATLAN		CUMMALA		CINCUATLAN		CUMMALA		CINCUATLAN		CUMMALA		CINCUATLAN		CUMMALA	
1970			SR	SR			SR	SR			SR	SR	36.50	27.72	SR	SR	16.70	14.02	SR	SR	10.15	10.15	SR	SR
1971															23.24	23.24	76.02	37.11	SR	SR	15.12	15.12	SR	SR
1972													30.40	28.16			22.01	17.60	4.31	4.31	16.95	16.95	7.10	7.10
1973																								
1974													35.03	31.42	12.55	10.95	19.70	14.43	6.62	6.62	9.98	10.88	2.79	3.14
1975									22.65	22.65					14.17	8.52	15.01	15.01	4.79	4.79	7.86	7.86	2.43	2.43
1976													25.78	25.78	8.74	8.74	21.80	32.87	5.01	8.01	34.76	31.31	8.45	8.45
1977													20.42	20.42	9.51	9.51	16.50	11.08	6.71	6.11	6.24	6.24	3.63	3.63
1978															9.38	9.38	13.59	13.59	5.12	5.12	6.34	6.34	2.50	2.50
1979	15.99	15.99	12.23	12.23	38.35	38.35	6.62	11.22	88.53	88.53	32.06	32.06	18.18	18.18	4.45	4.45	4.40	4.40	1.48	1.48	1.73	1.73	0.87	0.87
1980	0.99	0.04											33.23	33.23	9.07	9.19	18.04	8.38	5.28	5.28	2.47	2.55	1.32	1.32
1981															12.83	21.42	15.00	15.00	6.94	6.94	7.16	7.16	3.14	3.14
1982													11.99	11.99	8.33	5.54	5.67	11.11	2.17	5.54	18.08	12.58	2.84	2.84
1983															8.88		137.50		3.93		12.23			
1984	64.59	64.59	SR	SR			SR	SR			SR	SR	29.57	29.57	SR	SR	14.34	14.34	SR	SR	7.84	8.84	SR	SR
1985													31.93	31.93	15.82	15.82	34.80	17.16	4.92	4.92	7.28	7.28	2.28	2.28
MEDIA	26.87		4.08		38.35		3.74		88.53		13.88		25.84		11.40		18.55		5.18		10.24		2.88	
MAXIMO	64.59		12.23		38.35		11.22		88.53		32.06		33.23		30.13		37.11		16.11		31.31		8.45	
MINIMO	0.04		0.00		38.35		0.00		88.53		0.00		11.99		0.00		4.40		0.00		1.73		0.00	

**TABLA 3.11**  
**CALCULO DE VOLUMENES DE ESCURRIMIENTO Y GASTOS BASES**  
**LAGUNA DE CUYUTLAN**  
**ABRIL**

DIA	LLUVIA MEDIA						C <sub>e</sub>	GASTO BASE m3/s				VOL DIARIO DE ESCURRIMIENTO miles de m3			
	C U E R P O		C U E R P O					C U E R P O				C U E R P O			
	EST 1	EST 2	1	2	3	4		1	2	3	4	1	2	3	4
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
3	0.02	0.00	0.02	0.02	0.01	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.73	2.99
4	0.02	0.00	0.02	0.02	0.01	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.73	2.99
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
20	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99

**TABLA 3.11**  
**CALCULO DE VOLUMENES DE ESCURRIMIENTO Y GASTOS BASES**  
**LAGUNA DE CUYUTLAN**  
**ABRIL**

DIA	LLUVIA MEDIA		C U E R P O					C <sub>e</sub>	GASTO BASE m3/s				VOL DIARIO DE ESCURRIMIENTO miles de m3			
	EST 1	EST 2	1	2	3	4	1		2	3	4	1	2	3	4	
	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	
3	0.02	0.00	0.02	0.02	0.01	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.73	2.99	
4	0.02	0.00	0.02	0.02	0.01	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.73	2.99	
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	
20	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	
26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	
27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	
29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.005	0.00	0.00	0.04	0.03	0.02	0.06	3.72	2.99	

**TABLA 3.12**  
**CALCULO DE VOLUMENES DE ESCURRIMIENTO Y GASTOS BASES**  
**LAGUNA DE CUYUTLAN**  
**AGOSTO**

DIA	LLUVIA MEDIA		C U E R P O				C <sub>e</sub>	GASTO BASE m3/s				VOL DIARIO DE ESCURRIMIENTO miles de m3			
	EST 1	EST 2	1	2	3	4		1	2	3	4	1	2	3	4
	1	4.58	2.52	4.58	4.58	3.20		2.57	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	1.89	5.19
2	1.23	10.01	1.23	1.23	7.11	9.84	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	1.21	3.34	389.08	384.13
3	2.41	4.44	2.41	2.41	3.77	4.40	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	1.45	3.99	280.03	241.61
4	7.87	3.37	7.87	7.87	4.86	3.46	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	2.55	7.01	315.44	216.90
5	5.48	3.37	5.48	5.48	4.07	3.41	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	2.07	5.68	289.67	215.65
6	0.95	4.84	0.95	0.95	3.55	4.76	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	1.16	3.18	272.87	250.92
7	2.45	3.01	2.45	2.45	2.83	3.00	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	1.46	4.01	249.15	204.83
8	1.61	6.30	1.61	1.61	4.75	6.21	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	1.29	3.55	312.08	288.92
9	0.66	4.50	0.66	0.66	3.23	4.42	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	1.10	3.02	262.45	242.15
10	2.73	4.12	2.73	2.73	3.66	4.09	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	1.52	4.16	276.42	233.41
11	1.40	8.17	1.40	1.40	5.94	8.04	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	1.25	3.43	350.68	336.89
12	2.54	1.91	2.54	2.54	2.12	1.92	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	1.48	4.06	226.10	176.60
13	4.25	2.01	4.25	4.25	2.75	2.06	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	1.82	5.00	246.74	180.07
14	5.03	1.56	5.03	5.03	2.70	1.63	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	1.98	5.43	245.17	168.83
15	10.57	3.11	10.57	10.57	5.57	3.26	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	3.09	8.49	338.66	211.51
16	14.19	4.94	14.19	14.19	7.99	5.13	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	3.82	10.50	417.78	260.59
17	9.15	8.45	9.15	9.15	8.68	8.47	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	2.81	7.71	440.36	348.22
18	11.87	5.92	11.87	11.87	7.88	6.04	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	3.35	9.22	414.22	284.47
19	4.26	3.32	4.26	4.26	3.63	3.34	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	1.82	5.01	275.50	213.80
20	6.85	4.21	6.85	6.85	5.08	4.26	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	2.34	6.44	322.72	237.84
21	3.25	5.68	3.25	3.25	4.88	5.63	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	1.62	4.45	316.16	273.90
22	0.45	3.90	0.45	0.45	2.76	3.83	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	1.06	2.90	247.03	226.61
23	6.19	6.99	6.19	6.19	6.72	6.97	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	2.21	6.07	376.38	309.01
24	6.89	2.53	6.89	6.89	3.97	2.62	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	2.35	6.46	386.42	194.76
25	9.68	9.16	9.68	9.68	9.34	9.18	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	2.91	8.00	461.60	366.79
26	4.89	2.34	4.89	4.89	3.18	2.39	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	1.95	5.35	260.64	188.72
27	11.61	5.76	11.61	11.61	7.69	5.88	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	3.30	9.07	407.95	280.25
28	2.45	6.38	2.45	2.45	5.08	6.30	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	1.46	4.01	322.85	291.47
29	6.92	13.64	6.92	6.92	11.42	13.50	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	2.36	6.48	529.63	480.26
30	14.54	10.68	14.54	14.54	11.96	10.76	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	3.89	10.69	547.13	408.35
31	6.67	9.53	6.67	6.67	8.59	9.47	0.201	0.01	0.03	1.82	1.46	2.04	6.34	437.12	374.59

**TABLA 3.13**  
**ALTURAS MEDIAS DE MAREA ALTA Y BAJA CON SUS DURACIONES**

ALTURA DE MAREA		DURACION DE MAREA		ALTURA DE MAREA		DURACION DE MAREA			
DIA	ALTA	BAJA	ALTA	BAJA	DIA	ALTA	BAJA	ALTA	BAJA
	m	m	hr	hr		m	m	hr	hr
1	0.294	0.157	12.450	11.550	1	0.614	0.404	12.058	11.942
2	0.376	0.127	11.392	12.608	2	0.653	0.446	12.117	11.883
3	0.337	0.164	11.850	12.150	3	0.670	0.428	12.133	11.867
4	0.355	0.153	12.058	11.942	4	0.694	0.411	12.142	11.858
5	0.392	0.137	12.058	11.942	5	0.723	0.382	12.158	11.842
6	0.402	0.124	12.100	11.900	6	0.727	0.368	12.133	11.867
7	0.438	0.135	12.117	11.883	7	0.729	0.355	11.717	12.283
8	0.434	0.129	12.125	11.875	8	0.697	0.338	11.708	12.292
9	0.421	0.129	12.150	11.850	9	0.680	0.355	11.700	12.300
10	0.424	0.094	12.100	11.900	10	0.653	0.380	11.692	12.308
11	0.417	0.147	11.908	12.092	11	0.623	0.423	11.692	12.308
12	0.398	0.153	11.925	12.075	12	0.615	0.460	11.617	12.383
13	0.395	0.159	11.925	12.075	13	0.635	0.480	12.333	11.667
14	0.384	0.163	11.900	12.100	14	0.613	0.392	12.358	11.642
15	0.368	0.169	11.942	12.058	15	0.631	0.446	12.250	11.750
16	0.357	0.147	11.950	12.050	16	0.662	0.422	12.250	11.750
17	0.334	0.203	12.150	11.850	17	0.669	0.373	12.225	11.775
18	0.277	0.195	12.558	11.442	18	0.694	0.354	12.217	11.783
19	0.381	0.172	10.742	13.258	19	0.706	0.340	12.167	11.833
20	0.377	0.189	11.908	12.092	20	0.701	0.347	11.883	12.117
21	0.414	0.156	12.158	11.842	21	0.693	0.357	11.758	12.242
22	0.474	0.118	12.225	11.775	22	0.666	0.372	11.800	12.200
23	0.497	0.205	12.275	11.725	23	0.645	0.398	11.808	12.192
24	0.510	0.168	12.308	11.692	24	0.622	0.423	11.892	12.108
25	0.510	0.146	12.075	11.925	25	0.598	0.429	12.000	12.000
26	0.491	0.229	11.808	12.192	26	0.583	0.445	12.200	11.800
27	0.445	0.230	11.842	12.158	27	0.559	0.457	12.250	11.750
28	0.444	0.107	11.942	12.058	28	0.628	0.432	11.600	12.400
29	0.431	0.116	12.308	11.692	29	0.613	0.385	11.950	12.050
30	0.285	0.163	12.600	11.400	30	0.602	0.436	12.058	11.942
					31	0.628	0.432	12.083	11.917

**TABLA 4.1**  
**NIVELES DIARIOS EN LA LAGUNA DE CUYUTLAN**  
**PARA DIFERENTES GASTOS DE LA TERMoeLECTRICA**

DIA	QY = 52.0 M3/S		QY = 67.0 M3/S		QY = 82.0 M3/S		QY = 100.0 M3/S	
	CUERPO1 CUERPO2	CUERPO3 CUERPO4	CUERPO1 CUERPO2	CUERPO3 CUERPO4	CUERPO1 CUERPO2	CUERPO3 CUERPO4	CUERPO1 CUERPO2	CUERPO3 CUERPO4
1	0.224	0.290	0.188	0.281	0.164	0.278	0.109	0.268
2	0.278	0.317	0.268	0.312	0.244	0.308	0.208	0.298
3	0.310	0.339	0.292	0.334	0.266	0.330	0.229	0.324
4	0.332	0.361	0.314	0.356	0.289	0.352	0.253	0.347
5	0.288	0.330	0.262	0.323	0.243	0.318	0.213	0.312
6	0.271	0.318	0.245	0.309	0.258	0.304	0.207	0.296
7	0.260	0.301	0.231	0.291	0.209	0.285	0.185	0.279
8	0.240	0.292	0.208	0.281	0.178	0.271	0.157	0.265
9	0.231	0.275	0.198	0.263	0.166	0.253	0.148	0.247
10	0.246	0.284	0.214	0.273	0.183	0.263	0.164	0.258
11	0.222	0.266	0.189	0.254	0.159	0.244	0.141	0.239
12	0.241	0.279	0.211	0.269	0.175	0.262	0.160	0.258
13	0.221	0.275	0.193	0.267	0.203	0.262	0.176	0.253
14	0.251	0.293	0.225	0.286	0.214	0.282	0.180	0.273
15	0.273	0.308	0.250	0.304	0.235	0.299	0.198	0.290
16	0.259	0.312	0.276	0.310	0.252	0.303	0.213	0.297
17	0.269	0.294	0.253	0.291	0.227	0.285	0.188	0.278
18	0.287	0.316	0.269	0.312	0.243	0.307	0.205	0.302
19	0.252	0.284	0.240	0.281	0.214	0.275	0.175	0.269
20	0.195	0.240	0.170	0.234	0.157	0.229	0.122	0.222
21	0.234	0.272	0.225	0.268	0.201	0.262	0.163	0.255
22	0.214	0.260	0.197	0.252	0.179	0.249	0.144	0.240
23	0.232	0.263	0.176	0.253	0.157	0.245	0.157	0.225
24	0.238	0.283	0.206	0.273	0.176	0.265	0.158	0.259
25	0.218	0.270	0.184	0.257	0.155	0.247	0.133	0.240
26	0.240	0.277	0.206	0.266	0.172	0.256	0.151	0.250
27	0.214	0.260	0.180	0.248	0.145	0.237	0.121	0.230
28	0.198	0.243	0.164	0.230	0.130	0.219	0.111	0.212
29	0.214	0.245	0.181	0.234	0.152	0.226	0.132	0.221
30	0.190	0.252	0.163	0.245	0.174	0.242	0.116	0.233
31	0.174	0.203	0.159	0.199	0.135	0.194	0.096	0.186
32	0.133	0.165	0.123	0.162	0.098	0.157	0.059	0.149
33	0.241	0.261	0.223	0.256	0.198	0.251	0.162	0.247
34	0.196	0.238	0.170	0.231	0.153	0.225	0.124	0.220
35	0.216	0.257	0.201	0.252	0.182	0.246	0.145	0.239
36	0.233	0.275	0.210	0.270	0.198	0.265	0.164	0.258
37	0.252	0.285	0.230	0.278	0.216	0.275	0.181	0.265
38	0.232	0.293	0.208	0.286	0.196	0.282	0.161	0.273
39	0.260	0.277	0.212	0.269	0.184	0.264	0.170	0.258

**TABLA 4.1 (cont.)**  
**NIVELES DIARIOS EN LA LAGUNA DE CUYUTLAN**  
**PARA DIFERENTES GASTOS DE LA TERMOELECTRICA**

DIA	QY = 52.8 M3/S		QY = 67.0 M3/S		QY = 82.0 M3/S		QY = 100.0 M3/S	
	CUERPO1 CUERPO2	CUERPO3 CUERPO4	CUERPO1 CUERPO2	CUERPO3 CUERPO4	CUERPO1 CUERPO2	CUERPO3 CUERPO4	CUERPO1 CUERPO2	CUERPO3 CUERPO4
79	0.145	0.206	0.122	0.196	0.107	0.193	0.102	0.184
80	0.186	0.225	0.175	0.219	0.151	0.214	0.113	0.207
81	0.171	0.219	0.157	0.216	0.145	0.229	0.127	0.213
82	0.205	0.246	0.181	0.240	0.169	0.236	0.134	0.226
83	0.241	0.280	0.217	0.174	0.206	0.270	0.170	0.261
84	0.195	0.243	0.162	0.134	0.129	0.226	0.103	0.217
85	0.211	0.236	0.178	0.223	0.145	0.212	0.119	0.205
86	0.179	0.237	0.146	0.226	0.115	0.218	0.095	0.213
87	0.210	0.241	0.181	0.232	0.161	0.229	0.135	0.219
88	0.186	0.238	0.163	0.233	0.178	0.229	0.113	0.220
89	0.190	0.218	0.176	0.214	0.151	0.209	0.112	0.201
90	0.158	0.210	0.130	0.199	0.109	0.191	0.086	0.194
91	0.158	0.192	0.166	0.191	0.140	0.187	0.102	0.177
92	0.138	0.195	0.118	0.185	0.105	0.181	0.069	0.173
93	0.175	0.215	0.163	0.210	0.141	0.204	0.102	0.197
94	0.185	0.230	0.140	0.204	0.125	0.202	0.113	0.210
95	0.158	0.219	0.162	0.211	0.148	0.207	0.086	0.199
96	0.191	0.213	0.132	0.204	0.111	0.196	0.115	0.190
97	0.193	0.236	0.162	0.226	0.136	0.219	0.116	0.212
98	0.177	0.231	0.146	0.220	0.119	0.211	0.098	0.206
99	0.201	0.226	0.170	0.216	0.144	0.209	0.122	0.203
100	0.164	0.207	0.132	0.196	0.102	0.188	0.083	0.182
101	0.188	0.230	0.160	0.221	0.146	0.215	0.114	0.207
102	0.182	0.245	0.176	0.218	0.162	0.216	0.116	0.222
103	0.172	0.230	0.149	0.225	0.137	0.221	0.101	0.212
104	0.205	0.225	0.182	0.218	0.168	0.214	0.132	0.206
105	0.172	0.227	0.157	0.223	0.138	0.217	0.101	0.208
106	0.167	0.206	0.147	0.200	0.133	0.196	0.095	0.187
107	0.207	0.239	0.192	0.234	0.167	0.229	0.129	0.222
108	0.191	0.213	0.169	0.208	0.142	0.203	0.102	0.196
109	0.164	0.220	0.153	0.218	0.159	0.211	0.122	0.202
110	0.204	0.244	0.191	0.241	0.171	0.235	0.134	0.226
111	0.186	0.239	0.161	0.228	0.152	0.221	0.014	0.215
112	0.211	0.246	0.179	0.235	0.119	0.224	0.098	0.218
113	0.252	0.290	0.224	0.280	0.206	0.273	0.176	0.265
114	0.233	0.292	0.200	0.280	0.170	0.269	0.148	0.264
115	0.229	0.273	0.195	0.261	0.162	0.250	0.142	0.244
116	0.263	0.303	0.237	0.294	0.224	0.287	0.191	0.279
117	0.248	0.287	0.220	0.279	0.206	0.278	0.171	0.269

**TABLA 4.1 (cont.)**  
**NIVELES DIARIOS EN LA LAGUNA DE CUYUTLAN**  
**PARA DIFERENTES GASTOS DE LA TERMOELECTRICA**

DIA	QT = 52.0 M3/S		QT = 67.0 M3/S		QT = 82.0 M3/S		QT = 100.0 M3/S	
	CUERPO1 CUERPO2	CUERPO3 CUERPO4	CUERPO1 CUERPO2	CUERPO3 CUERPO4	CUERPO1 CUERPO2	CUERPO3 CUERPO4	CUERPO1 CUERPO2	CUERPO3 CUERPO4
157	0.332	0.394	0.306	0.387	0.298	0.381	0.281	0.375
158	0.370	0.395	0.340	0.386	0.318	0.379	0.295	0.373
159	0.340	0.398	0.311	0.387	0.286	0.380	0.265	0.374
160	0.315	0.363	0.281	0.351	0.246	0.341	0.218	0.334
161	0.353	0.393	0.324	0.383	0.308	0.377	0.280	0.369
162	0.368	0.401	0.342	0.393	0.326	0.390	0.296	0.381
163	0.344	0.395	0.318	0.387	0.304	0.381	0.274	0.374
164	0.373	0.400	0.351	0.398	0.337	0.393	0.303	0.383
165	0.354	0.413	0.373	0.409	0.321	0.403	0.283	0.397
166	0.390	0.424	0.336	0.414	0.338	0.407	0.313	0.400
167	0.417	0.434	0.392	0.432	0.368	0.428	0.333	0.423
168	0.425	0.461	0.415	0.458	0.391	0.453	0.355	0.447
169	0.406	0.443	0.389	0.438	0.374	0.434	0.338	0.427
170	0.414	0.459	0.367	0.450	0.353	0.446	0.323	0.438
171	0.398	0.466	0.397	0.454	0.368	0.443	0.347	0.438
172	0.431	0.455	0.369	0.443	0.335	0.433	0.313	0.425
173	0.370	0.420	0.332	0.407	0.293	0.396	0.251	0.385
174	0.394	0.430	0.362	0.420	0.326	0.413	0.308	0.405
175	0.365	0.415	0.334	0.404	0.315	0.396	0.287	0.391
176	0.390	0.426	0.363	0.418	0.338	0.414	0.318	0.406
177	0.371	0.431	0.378	0.425	0.365	0.421	0.302	0.414
178	0.409	0.450	0.400	0.446	0.378	0.440	0.340	0.433
179	0.426	0.466	0.400	0.461	0.392	0.456	0.358	0.448
180	0.422	0.442	0.401	0.438	0.376	0.433	0.338	0.426
181	0.446	0.472	0.429	0.468	0.404	0.464	0.367	0.457
182	0.420	0.474	0.409	0.472	0.387	0.465	0.377	0.469
183	0.452	0.475	0.441	0.471	0.417	0.467	0.350	0.464
184	0.421	0.478	0.407	0.472	0.389	0.468	0.384	0.457
185	0.451	0.480	0.428	0.472	0.415	0.469	0.352	0.462
186	0.424	0.486	0.398	0.477	0.383	0.472	0.383	0.464
187	0.455	0.484	0.425	0.473	0.398	0.463	0.350	0.460
188	0.427	0.491	0.396	0.481	0.367	0.472	0.378	0.466
189	0.461	0.508	0.430	0.497	0.399	0.487	0.366	0.482
190	0.435	0.482	0.403	0.471	0.373	0.461	0.356	0.456
191	0.450	0.474	0.419	0.474	0.391	0.466	0.373	0.461
192	0.429	0.498	0.389	0.471	0.361	0.463	0.343	0.458
193	0.419	0.464	0.399	0.455	0.399	0.451	0.374	0.443
194	0.437	0.481	0.412	0.474	0.403	0.470	0.369	0.462
195	0.452	0.498	0.442	0.494	0.421	0.489	0.385	0.481



**TABLA 4.1 (cont.)**  
**NIVELES DIARIOS EN LA LAGUNA DE CUYUTLAN**  
**PARA DIFERENTES GASTOS DE LA TERMoeLECTRICA**

DIA	QT = 52.8 M3/S		QT = 67.0 M3/S		QT = 82.0 M3/S		QT = 100.0 M3/S	
	CUERPO1 CUERPO2	CUERPO3 CUERPO4	CUERPO1 CUERPO2	CUERPO3 CUERPO4	CUERPO1 CUERPO2	CUERPO3 CUERPO4	CUERPO1 CUERPO2	CUERPO3 CUERPO4
235	0.442	0.488	0.415	0.479	0.399	0.474	0.372	0.467
236	0.462	0.494	0.440	0.490	0.426	0.486	0.393	0.477
237	0.436	0.493	0.417	0.486	0.403	0.483	0.368	0.476
238	0.468	0.489	0.456	0.489	0.435	0.482	0.398	0.474
239	0.460	0.505	0.431	0.498	0.407	0.494	0.369	0.488
240	0.449	0.488	0.431	0.481	0.424	0.478	0.384	0.471
241	0.425	0.470	0.399	0.462	0.283	0.457	0.356	0.451
242	0.458	0.503	0.439	0.498	0.424	0.493	0.389	0.483
243	0.475	0.510	0.424	0.499	0.439	0.500	0.406	0.491
244	0.444	0.506	0.442	0.498	0.385	0.485	0.365	0.480
245	0.471	0.508	0.411	0.498	0.408	0.489	0.389	0.484
246	0.438	0.493	0.410	0.481	0.373	0.471	0.343	0.463
247	0.442	0.497	0.387	0.490	0.349	0.477	0.310	0.465
248	0.426	0.484	0.388	0.470	0.348	0.458	0.306	0.446
249	0.409	0.463	0.372	0.450	0.334	0.438	0.300	0.426
250	0.392	0.441	0.359	0.428	0.326	0.417	0.307	0.409
251	0.417	0.466	0.386	0.456	0.358	0.448	0.341	0.441
252	0.439	0.475	0.414	0.470	0.393	0.466	0.363	0.458
253	0.452	0.499	0.443	0.496	0.424	0.491	0.389	0.483
254	0.504	0.550	0.475	0.543	0.443	0.536	0.418	0.529
255	0.425	0.484	0.393	0.476	0.360	0.467	0.338	0.461
256	0.453	0.479	0.427	0.472	0.411	0.470	0.380	0.462
257	0.415	0.466	0.386	0.457	0.371	0.451	0.349	0.445
258	0.430	0.452	0.368	0.443	0.344	0.434	0.328	0.428
259	0.392	0.455	0.387	0.443	0.326	0.433	0.304	0.426
260	0.421	0.466	0.358	0.454	0.352	0.444	0.326	0.437
261	0.404	0.478	0.399	0.465	0.336	0.456	0.333	0.452
262	0.412	0.460	0.377	0.448	0.350	0.439	0.331	0.433
263	0.393	0.444	0.359	0.433	0.329	0.424	0.310	0.420
264	0.411	0.449	0.381	0.440	0.356	0.435	0.336	0.428
265	0.384	0.441	0.357	0.433	0.341	0.425	0.312	0.422
266	0.408	0.436	0.383	0.429	0.369	0.427	0.338	0.417
267	0.404	0.452	0.387	0.446	0.373	0.443	0.336	0.435
268	0.428	0.459	0.416	0.458	0.395	0.450	0.357	0.443
269	0.437	0.481	0.428	0.479	0.406	0.473	0.369	0.466
270	0.453	0.486	0.403	0.475	0.389	0.473	0.386	0.465
271	0.427	0.465	0.417	0.459	0.394	0.456	0.356	0.448
272	0.410	0.478	0.392	0.473	0.377	0.470	0.351	0.461
273	0.444	0.466	0.399	0.457	0.383	0.452	0.357	0.445

**TABLA 4.1 (cont.)**  
**NIVELES DIARIOS EN LA LAGUNA DE CUYUTLAN**  
**PARA DIFERENTES GASTOS DE LA TERMOELECTRICA**

DIA	QT = 52.8 M3/S		QT = 67.0 M3/S		QT = 82.0 M3/S		QT = 100.0 M3/S	
	CUERPO1 CUERPO2	CUERPO3 CUERPO4	CUERPO1 CUERPO2	CUERPO3 CUERPO4	CUERPO1 CUERPO2	CUERPO3 CUERPO4	CUERPO1 CUERPO2	CUERPO3 CUERPO4
313	0.361	0.404	0.334	0.396	0.320	0.391	0.288	0.383
314	0.382	0.407	0.368	0.408	0.347	0.400	0.309	0.392
315	0.351	0.403	0.331	0.392	0.317	0.390	0.283	0.382
316	0.374	0.395	0.348	0.390	0.335	0.384	0.303	0.376
317	0.341	0.400	0.316	0.391	0.300	0.387	0.270	0.379
318	0.345	0.384	0.316	0.374	0.296	0.369	0.272	0.362
319	0.322	0.371	0.292	0.361	0.270	0.352	0.246	0.347
320	0.341	0.364	0.311	0.354	0.287	0.348	0.265	0.342
321	0.307	0.366	0.278	0.356	0.252	0.347	0.232	0.342
322	0.336	0.362	0.308	0.353	0.287	0.349	0.263	0.341
323	0.306	0.360	0.378	0.351	0.263	0.345	0.234	0.339
324	0.337	0.373	0.313	0.367	0.292	0.362	0.267	0.353
325	0.313	0.359	0.291	0.351	0.285	0.347	0.243	0.340
326	0.338	0.379	0.322	0.374	0.306	0.369	0.370	0.361
327	0.331	0.361	0.322	0.357	0.299	0.352	0.262	0.345
328	0.330	0.377	0.291	0.369	0.276	0.366	0.241	0.357
329	0.353	0.394	0.339	0.389	0.318	0.384	0.281	0.376
330	0.380	0.397	0.363	0.393	0.338	0.387	0.299	0.384
331	0.333	0.370	0.317	0.365	0.299	0.361	0.263	0.354
332	0.312	0.365	0.286	0.355	0.273	0.348	0.241	0.342
333	0.334	0.359	0.303	0.348	0.246	0.339	0.226	0.332
334	0.306	0.375	0.274	0.363	0.272	0.353	0.253	0.348
335	0.305	0.349	0.272	0.338	0.234	0.329	0.187	0.319
336	0.333	0.375	0.304	0.365	0.281	0.358	0.257	0.350
337	0.316	0.368	0.287	0.358	0.267	0.352	0.242	0.347
338	0.312	0.351	0.287	0.342	0.273	0.336	0.242	0.330
339	0.295	0.334	0.271	0.326	0.251	0.322	0.222	0.314
340	0.285	0.317	0.294	0.317	0.275	0.311	0.239	0.302
341	0.267	0.329	0.257	0.322	0.236	0.317	0.199	0.308
342	0.360	0.387	0.343	0.381	0.318	0.376	0.280	0.369
343	0.363	0.404	0.254	0.400	0.329	0.394	0.293	0.388
344	0.353	0.381	0.340	0.378	0.314	0.373	0.276	0.366
345	0.325	0.362	0.309	0.357	0.292	0.352	0.255	0.344
346	0.305	0.355	0.283	0.347	0.270	0.344	0.236	0.335
347	0.326	0.346	0.300	0.337	0.285	0.332	0.254	0.325
348	0.288	0.347	0.260	0.338	0.243	0.332	0.215	0.325
349	0.317	0.342	0.289	0.333	0.266	0.326	0.243	0.320
350	0.287	0.346	0.258	0.336	0.238	0.331	0.213	0.324
351	0.320	0.355	0.292	0.346	0.273	0.341	0.247	0.333

**TABLA 4.1 (cont.)**  
**NIVELES DIARIOS EN LA LAGUNA DE CUYUTLAN**  
**PARA DIFERENTES GASTOS DE LA TERMoeLECTRICA**

DIA	QT = 52.0 M3/S		QT = 67.0 M3/S		QT = 82.0 M3/S		QT = 100.0 M3/S	
	CUERPO1 CUERPO2	CUERPO3 CUERPO4	CUERPO1 CUERPO2	CUERPO3 CUERPO4	CUERPO1 CUERPO2	CUERPO3 CUERPO4	CUERPO1 CUERPO2	CUERPO3 CUERPO4
352	0.296	0.347	0.267	0.338	0.246	0.330	0.222	0.325
353	0.321	0.353	0.293	0.344	0.275	0.341	0.249	0.332
354	0.301	0.367	0.275	0.359	0.289	0.356	0.230	0.347
355	0.299	0.341	0.275	0.333	0.265	0.329	0.229	0.321
356	0.319	0.355	0.289	0.349	0.279	0.345	0.248	0.336
357	0.303	0.338	0.294	0.333	0.269	0.329	0.225	0.320
358	0.329	0.360	0.312	0.355	0.286	0.350	0.248	0.344
359	0.359	0.387	0.341	0.382	0.316	0.378	0.279	0.373
360	0.309	0.351	0.285	0.345	0.271	0.340	0.237	0.334
361	0.287	0.328	0.260	0.320	0.246	0.315	0.214	0.309
362	0.302	0.337	0.263	0.313	0.227	0.320	0.229	0.313
363	0.310	0.354	0.282	0.344	0.254	0.338	0.234	0.331
364	0.329	0.363	0.300	0.353	0.277	0.347	0.254	0.340
365	0.292	0.338	0.271	0.329	0.255	0.314	0.214	0.316















**TABLA 4.4**  
**NIVELES DIARIOS EN EL CUERPO 1 AISLADO**  
**PARA DIFERENTES GASTOS DE LA TERMoeLECTRICA**

DIA	0 M3/S ELEV	52.8 M3/S ELEV	82 M3/S ELEV	100 M3/S ELEV
1	0.316	0.023	-0.338	-0.673
2	0.357	0.175	-0.088	-0.324
3	0.349	0.188	-0.065	-0.293
4	0.381	0.213	-0.038	-0.263
5	0.360	0.165	-0.079	-0.304
6	0.370	0.178	-0.065	-0.290
7	0.349	0.148	-0.088	-0.312
8	0.344	0.130	-0.101	-0.324
9	0.328	0.111	-0.117	-0.341
10	0.339	0.124	-0.105	-0.328
11	0.318	0.104	-0.125	-0.349
12	0.334	0.128	-0.107	-0.333
13	0.321	0.128	-0.116	-0.343
14	0.339	0.149	-0.096	-0.323
15	0.344	0.162	-0.086	-0.314
16	0.334	0.162	-0.093	-0.321
17	0.322	0.148	-0.105	-0.335
18	0.337	0.163	-0.091	-0.321
19	0.307	0.131	-0.122	-0.353
20	0.265	0.074	-0.176	-0.410
21	0.312	0.132	-0.123	-0.356
22	0.301	0.115	-0.134	-0.364
23	0.316	0.105	-0.126	-0.355
24	0.337	0.126	-0.108	-0.334
25	0.321	0.095	-0.131	-0.355
26	0.335	0.111	-0.114	-0.338
27	0.313	0.088	-0.136	-0.359
28	0.300	0.075	-0.150	-0.375
29	0.306	0.093	-0.141	-0.369
30	0.295	0.107	-0.136	-0.375
31	0.218	0.058	-0.195	-0.431
32	0.188	0.022	-0.236	-0.476
33	0.324	0.141	-0.117	-0.351
34	0.279	0.082	-0.164	-0.396
35	0.297	0.112	-0.141	-0.374
36	0.316	0.129	-0.121	-0.352
37	0.331	0.140	-0.106	-0.335
38	0.341	0.149	-0.095	-0.322
39	0.326	0.130	-0.109	-0.336
40	0.321	0.122	-0.117	-0.344
41	0.305	0.105	-0.135	-0.363
42	0.294	0.092	-0.148	-0.377

DIA	0 M3/S ELEV	52.8 M3/S ELEV	82 M3/S ELEV	100 M3/S ELEV
43	0.287	0.098	-0.155	-0.386
44	0.273	0.080	-0.168	-0.401
45	0.264	0.075	-0.177	-0.412
46	0.245	0.060	-0.196	-0.433
47	0.255	0.073	-0.186	-0.425
48	0.269	0.088	-0.171	-0.408
49	0.229	0.043	-0.214	-0.453
50	0.245	0.032	-0.209	-0.447
51	0.278	0.097	-0.160	-0.397
52	0.322	0.143	-0.111	-0.344
53	0.332	0.138	-0.102	-0.331
54	0.353	0.163	-0.081	-0.308
55	0.376	0.181	-0.059	-0.283
56	0.366	0.173	-0.064	-0.278
57	0.380	0.183	-0.051	-0.273
58	0.360	0.160	-0.073	-0.294
59	0.335	0.133	-0.101	-0.325
60	0.252	0.061	-0.187	-0.420
61	0.243	0.067	-0.200	-0.437
62	0.262	0.073	-0.184	-0.422
63	0.230	0.030	-0.219	-0.456
64	0.258	0.075	-0.184	-0.423
65	0.276	0.089	-0.165	-0.401
66	0.269	0.078	-0.172	-0.407
67	0.289	0.090	-0.157	-0.390
68	0.276	0.070	-0.172	-0.403
69	0.288	0.078	-0.161	-0.392
70	0.267	0.057	-0.182	-0.413
71	0.262	0.063	-0.188	-0.420
72	0.249	0.043	-0.201	-0.435
73	0.234	0.034	-0.215	-0.451
74	0.226	0.042	-0.221	-0.460
75	0.234	0.034	-0.213	-0.453
76	0.242	0.055	-0.203	-0.443
77	0.249	0.066	-0.193	-0.433
78	0.236	0.052	-0.207	-0.446
79	0.256	0.058	-0.193	-0.431
80	0.246	0.077	-0.182	-0.420
81	0.266	0.071	-0.174	-0.411
82	0.299	0.105	-0.144	-0.377
83	0.337	0.144	-0.102	-0.331
84	0.284	0.061	-0.169	-0.397

### TABLA 4.4 (cont.)

NIVELES DIARIOS EN EL CUERPO 1 AISLADO  
PARA DIFERENTES GASTOS DE LA TERMOELECTRICA QT

DIA	0 M3/S ELEV	52.8 M3/S ELEV	82 M3/S ELEV	100 M3/S ELEV
165	0.447	0.274	0.033	-0.186
166	0.463	0.253	0.016	-0.202
167	0.441	0.298	0.057	-0.161
168	0.489	0.319	0.079	-0.138
169	0.480	0.302	0.066	-0.148
170	0.501	0.312	0.082	-0.131
171	0.495	0.291	0.070	-0.140
172	0.511	0.298	0.082	-0.127
173	0.459	0.215	0.015	-0.191
174	0.483	0.281	0.060	-0.152
175	0.457	0.259	0.036	-0.176
176	0.471	0.282	0.053	-0.161
177	0.461	0.290	0.046	-0.168
178	0.481	0.308	0.068	-0.148
179	0.496	0.314	0.074	-0.141
180	0.466	0.301	0.060	-0.155
181	0.497	0.334	0.093	-0.123
182	0.492	0.322	0.084	-0.129
183	0.503	0.333	0.094	-0.120
184	0.511	0.327	0.101	-0.112
185	0.518	0.338	0.106	-0.106
186	0.528	0.330	0.113	-0.097
187	0.522	0.323	0.103	-0.105
188	0.542	0.338	0.121	-0.087
189	0.535	0.328	0.115	-0.081
190	0.518	0.317	0.101	-0.105
191	0.526	0.330	0.111	-0.097
192	0.504	0.312	0.090	-0.118
193	0.510	0.326	0.098	-0.113
194	0.501	0.335	0.093	-0.118
195	0.512	0.344	0.107	-0.106
196	0.542	0.375	0.138	-0.074
197	0.556	0.368	0.147	-0.063
198	0.534	0.358	0.126	-0.083
199	0.549	0.363	0.136	-0.073
200	0.536	0.339	0.119	-0.088
201	0.541	0.319	0.106	-0.099
202	0.486	0.239	0.043	-0.159
203	0.524	0.315	0.103	-0.106
204	0.504	0.304	0.086	-0.122

DIA	0 M3/S ELEV	52.8 M3/S ELEV	82 M3/S ELEV	100 M3/S ELEV
205	0.516	0.324	0.101	-0.109
206	0.528	0.346	0.118	-0.092
207	0.533	0.361	0.127	-0.084
208	0.544	0.376	0.140	-0.071
209	0.529	0.363	0.125	-0.086
210	0.524	0.370	0.131	-0.086
211	0.496	0.326	0.090	-0.121
212	0.526	0.357	0.120	-0.093
213	0.507	0.327	0.096	-0.115
214	0.556	0.377	0.147	-0.063
215	0.548	0.363	0.138	-0.069
216	0.563	0.368	0.148	-0.058
217	0.556	0.345	0.134	-0.069
218	0.550	0.334	0.126	-0.077
219	0.533	0.320	0.112	-0.091
220	0.508	0.299	0.087	-0.118
221	0.517	0.317	0.099	-0.109
222	0.507	0.328	0.096	-0.115
223	0.524	0.348	0.116	-0.096
224	0.538	0.369	0.135	-0.077
225	0.567	0.395	0.162	-0.048
226	0.507	0.322	0.093	-0.115
227	0.548	0.371	0.139	-0.072
228	0.554	0.358	0.133	-0.066
229	0.525	0.325	0.106	-0.100
230	0.539	0.316	0.114	-0.093
231	0.527	0.307	0.100	-0.105
232	0.520	0.318	0.107	-0.099
233	0.526	0.313	0.098	-0.108
234	0.512	0.327	0.105	-0.108
235	0.524	0.340	0.113	-0.097
236	0.517	0.350	0.119	-0.092
237	0.510	0.337	0.103	-0.108
238	0.522	0.351	0.114	-0.098
239	0.506	0.339	0.101	-0.112
240	0.529	0.356	0.123	-0.088
241	0.496	0.313	0.084	-0.126
242	0.526	0.352	0.118	-0.095
243	0.537	0.360	0.129	-0.082
244	0.525	0.330	0.109	-0.098

**TABLA 4.4 (cont.)**  
**NIVELES DIARIOS EN EL CUERPO 1 AISLADO**  
**PARA DIFERENTES GASTOS DE LA TERMoeLECTRICA QT**

<b>DIA</b>	<b>0 M3/S ELEV</b>	<b>52.8 M3/S ELEV</b>	<b>82 M3/S ELEV</b>	<b>100 M3/S ELEV</b>
<b>325</b>	0.401	0.217	-0.020	-0.239
<b>326</b>	0.419	0.241	0.001	-0.219
<b>327</b>	0.395	0.235	0.006	-0.213
<b>328</b>	0.414	0.220	-0.019	-0.239
<b>329</b>	0.425	0.243	-0.002	-0.223
<b>330</b>	0.413	0.250	0.001	-0.222
<b>331</b>	0.400	0.221	-0.022	-0.243
<b>332</b>	0.415	0.213	-0.014	-0.234
<b>333</b>	0.407	0.201	-0.027	-0.245
<b>334</b>	0.431	0.215	-0.008	-0.224
<b>335</b>	0.382	0.125	-0.092	-0.314
<b>336</b>	0.434	0.233	0.003	-0.215
<b>337</b>	0.415	0.221	-0.008	-0.225
<b>338</b>	0.398	0.207	-0.025	-0.244
<b>339</b>	0.378	0.193	-0.044	-0.264
<b>340</b>	0.356	0.200	-0.050	-0.272
<b>341</b>	0.365	0.174	-0.072	-0.297
<b>342</b>	0.429	0.252	0.003	-0.219
<b>343</b>	0.418	0.242	-0.004	-0.225
<b>344</b>	0.408	0.236	-0.011	-0.232
<b>345</b>	0.397	0.217	-0.025	-0.247

<b>DIA</b>	<b>0 M3/S ELEV</b>	<b>52.8 M3/S ELEV</b>	<b>82 M3/S ELEV</b>	<b>100 M3/S ELEV</b>
<b>346</b>	0.403	0.209	-0.032	-0.253
<b>347</b>	0.389	0.199	-0.038	-0.259
<b>348</b>	0.383	0.189	-0.047	-0.268
<b>349</b>	0.396	0.199	-0.036	-0.257
<b>350</b>	0.390	0.191	-0.042	-0.259
<b>351</b>	0.404	0.208	-0.025	-0.244
<b>352</b>	0.394	0.198	-0.034	-0.253
<b>353</b>	0.405	0.210	-0.022	-0.242
<b>354</b>	0.415	0.223	-0.011	-0.230
<b>355</b>	0.378	0.192	-0.045	-0.266
<b>356</b>	0.395	0.209	-0.033	-0.256
<b>357</b>	0.374	0.194	-0.051	-0.275
<b>358</b>	0.382	0.208	-0.042	-0.268
<b>359</b>	0.410	0.242	-0.007	-0.230
<b>360</b>	0.377	0.188	-0.055	-0.279
<b>361</b>	0.367	0.173	-0.068	-0.292
<b>362</b>	0.388	0.187	-0.049	-0.272
<b>363</b>	0.406	0.204	-0.029	-0.250
<b>364</b>	0.416	0.215	-0.017	-0.236
<b>365</b>	0.379	0.175	-0.100	-0.358

**TABLA 4.5**  
**RESULTADOS DEL BALANCE HIDROLOGICO DIARIO**  
**CUERPO 1 AISLADO, QT=52.8 M3/S**

DIA	MAREA ALTA						MAREA BAJA				
	ELEV (m)	VN (m3)	DH (m)	Z (m)	v (m/s)	QL (m3/s)	DH (m)	Z (m)	v (m/s)	QL (m3/s)	
1	0.023	566	0.33	0.36	1.52	73.1	0.15	0.18	1.01	48.7	
2	0.175	631	0.27	0.44	1.41	67.6	0.10	0.27	0.64	40.3	
3	0.188	637	0.22	0.40	1.26	60.7	0.13	0.31	0.95	45.7	
4	0.213	648	0.23	0.44	1.29	61.8	0.12	0.33	0.94	45.3	
5	0.165	627	0.28	0.43	1.36	65.4	0.08	0.25	0.73	35.0	
6	0.178	633	0.29	0.46	1.45	69.8	0.07	0.25	0.72	34.4	
7	0.148	620	0.33	0.48	1.54	74.0	0.06	0.21	0.63	30.3	
8	0.130	612	0.37	0.50	1.63	78.2	0.04	0.16	0.55	28.2	
9	0.111	604	0.38	0.50	1.67	80.2	0.04	0.16	0.53	25.2	
10	0.124	610	0.39	0.51	1.69	81.1	0.04	0.16	0.53	25.4	
11	0.104	601	0.39	0.50	1.68	80.6	0.04	0.15	0.53	25.6	
12	0.128	611	0.37	0.49	1.63	78.1	0.05	0.17	0.59	28.4	
13	0.128	611	0.33	0.48	1.55	74.6	0.06	0.19	0.66	31.5	
14	0.149	620	0.31	0.45	1.49	71.3	0.06	0.22	0.73	34.8	
15	0.162	628	0.27	0.43	1.41	67.5	0.09	0.25	0.80	38.4	
16	0.162	628	0.24	0.41	1.32	63.6	0.11	0.27	0.87	41.9	
17	0.148	620	0.23	0.38	1.28	61.3	0.12	0.27	0.92	44.0	
18	0.183	626	0.22	0.37	1.25	59.8	0.13	0.29	0.96	45.8	
19	0.131	613	0.23	0.37	1.28	61.6	0.12	0.25	0.91	43.5	
20	0.074	588	0.28	0.36	1.42	68.2	0.08	0.16	0.75	35.9	
21	0.132	613	0.28	0.39	1.37	65.9	0.10	0.23	0.85	40.7	
22	0.115	606	0.29	0.41	1.44	69.3	0.06	0.20	0.76	36.4	
23	0.105	602	0.33	0.44	1.55	74.4	0.06	0.17	0.64	30.6	
24	0.126	610	0.36	0.48	1.62	77.9	0.05	0.17	0.57	27.2	
25	0.095	597	0.40	0.50	1.69	81.2	0.03	0.13	0.48	23.0	
26	0.111	604	0.41	0.52	1.73	83.0	0.03	0.14	0.48	23.2	
27	0.088	594	0.42	0.51	1.74	83.8	0.03	0.13	0.47	22.6	
28	0.075	589	0.42	0.50	1.74	83.3	0.03	0.11	0.48	23.2	
29	0.093	596	0.39	0.47	1.67	80.0	0.05	0.13	0.56	26.7	
30	0.107	602	0.34	0.44	1.56	74.7	0.06	0.17	0.66	31.8	
31	0.058	582	0.32	0.39	1.52	72.8	0.11	0.18	0.88	42.2	
32	0.022	566	0.32	0.34	1.49	71.5	0.11	0.14	0.86	41.2	
33	0.141	617	0.25	0.39	1.35	64.6	0.11	0.24	0.86	41.2	
34	0.082	591	0.31	0.39	1.48	70.9	0.07	0.16	0.69	33.0	
35	0.112	604	0.28	0.38	1.41	67.5	0.09	0.02	0.80	38.5	
36	0.129	612	0.29	0.41	1.43	68.7	0.08	0.21	0.77	36.9	
37	0.140	617	0.30	0.43	1.46	70.3	0.08	0.21	0.73	35.1	
38	0.149	620	0.31	0.45	1.49	71.3	0.07	0.22	0.71	34.2	
39	0.130	612	0.33	0.46	1.54	73.9	0.06	0.20	0.67	32.0	
40	0.122	609	0.34	0.47	1.56	75.1	0.06	0.19	0.64	30.9	
41	0.105	601	0.34	0.45	1.56	75.0	0.06	0.17	0.64	30.7	
42	0.092	596	0.35	0.44	1.57	75.5	0.06	0.16	0.63	30.4	

DIA	MAREA ALTA						MAREA BAJA				
	ELEV (m)	VN (m3)	DH (m)	Z (m)	v (m/s)	QL (m3/s)	DH (m)	Z (m)	v (m/s)	QL (m3/s)	
43	0.098	598	0.33	0.43	1.54	74.2	0.06	0.18	0.66	31.7	
44	0.080	591	0.31	0.39	1.48	70.8	0.08	0.18	0.72	34.7	
45	0.075	589	0.29	0.37	1.44	69.0	0.08	0.16	0.76	36.8	
46	0.060	582	0.27	0.33	1.38	66.1	0.10	0.16	0.82	39.4	
47	0.073	588	0.25	0.32	1.34	64.2	0.11	0.18	0.87	41.8	
48	0.088	594	0.25	0.33	1.32	63.2	0.11	0.20	0.89	42.8	
49	0.043	575	0.27	0.32	1.37	65.7	0.10	0.15	0.82	39.1	
50	0.032	571	0.32	0.36	1.51	72.5	0.07	0.10	0.67	32.2	
51	0.097	598	0.27	0.36	1.38	66.1	0.11	0.20	0.85	41.0	
52	0.143	618	0.28	0.40	1.36	65.2	0.10	0.24	0.86	41.0	
53	0.138	615	0.28	0.42	1.41	67.6	0.09	0.23	0.79	37.8	
54	0.163	626	0.30	0.45	1.46	70.3	0.08	0.23	0.73	35.0	
55	0.181	634	0.31	0.49	1.51	72.5	0.07	0.24	0.68	32.5	
56	0.173	630	0.32	0.50	1.54	73.9	0.06	0.24	0.67	32.3	
57	0.183	635	0.34	0.52	1.58	75.9	0.06	0.24	0.64	30.6	
58	0.160	625	0.35	0.51	1.60	76.7	0.05	0.22	0.61	29.3	
59	0.133	613	0.35	0.49	1.60	76.7	0.05	0.19	0.61	29.3	
60	0.061	583	0.30	0.36	1.45	69.4	0.08	0.15	0.74	35.7	
61	0.067	585	0.27	0.33	1.37	65.5	0.10	0.16	0.83	39.8	
62	0.073	588	0.27	0.34	1.38	66.2	0.09	0.16	0.80	38.5	
63	0.030	570	0.33	0.36	1.52	73.1	0.07	0.10	0.67	32.3	
64	0.075	588	0.27	0.34	1.37	65.9	0.10	0.17	0.84	40.5	
65	0.089	595	0.28	0.37	1.42	68.0	0.09	0.17	0.76	37.8	
66	0.078	590	0.30	0.38	1.45	69.6	0.08	0.16	0.75	35.8	
67	0.090	595	0.32	0.41	1.52	72.9	0.07	0.15	0.66	32.4	
68	0.070	587	0.34	0.42	1.57	75.2	0.06	0.13	0.62	29.9	
69	0.078	590	0.36	0.44	1.61	77.4	0.05	0.12	0.59	28.3	
70	0.057	581	0.36	0.43	1.61	77.4	0.05	0.11	0.59	28.3	
71	0.063	583	0.36	0.42	1.61	77.1	0.05	0.11	0.60	28.9	
72	0.043	575	0.35	0.40	1.57	75.6	0.06	0.11	0.63	30.0	
73	0.034	571	0.33	0.37	1.52	73.2	0.07	0.11	0.68	32.5	
74	0.042	575	0.31	0.34	1.47	70.3	0.06	0.12	0.74	35.5	
75	0.034	571	0.29	0.33	1.43	68.6	0.09	0.13	0.77	36.9	
76	0.055	580	0.28	0.33	1.39	66.9	0.10	0.15	0.81	39.1	
77	0.066	585	0.28	0.32	1.35	64.6	0.11	0.17	0.86	41.2	
78	0.052	579	0.26	0.31	1.34	64.3	0.11	0.16	0.85	40.9	
79	0.058	582	0.31	0.37	1.49	71.4	0.07	0.13	0.70	33.8	
80	0.077	590	0.28	0.33	1.35	64.6	0.11	0.18	0.86	42.2	
81	0.071	587	0.28	0.35	1.40	67.3	0.09	0.17	0.80	38.6	
82	0.105	601	0.31	0.41	1.49	71.3	0.07	0.17	0.72	34.4	
83	0.144	618	0.30	0.44	1.48	71.0	0.07	0.21	0.72	34.5	
84	0.061	583	0.38	0.45	1.65	79.3	0.04	0.10	0.51	24.3	

**TABLA 4.5 (cont.)**  
**RESULTADOS DEL BALANCE HIDROLOGICO DIARIO**  
**CUERPO 1 AISLADO, QT=52.8 M3/S**

DIA	ELEV (m)	VN (m3)	DH (m)	MAREA ALTA			MAREA BAJA			
				Z (m)	v (m/s)	QL (m3/s)	DH (m)	Z (m)	v (m/s)	QL (m3/s)
169	0.302	685	0.26	0.57	1.40	67.2	0.08	0.39	0.78	37.5
170	0.312	690	0.30	0.81	1.50	72.1	0.06	0.37	0.68	32.6
171	0.291	681	0.34	0.64	1.60	76.8	0.04	0.34	0.56	26.9
172	0.298	684	0.37	0.66	1.67	80.1	0.03	0.33	0.50	24.1
173	0.215	649	0.44	0.66	1.82	87.2	0.02	0.24	0.33	16.1
174	0.281	676	0.37	0.65	1.68	80.6	0.04	0.32	0.57	27.2
175	0.259	667	0.35	0.62	1.63	78.0	0.05	0.31	0.59	28.4
176	0.282	677	0.33	0.61	1.57	75.5	0.06	0.34	0.66	31.5
177	0.290	680	0.29	0.58	1.47	70.7	0.07	0.36	0.74	35.3
178	0.308	688	0.25	0.55	1.38	65.2	0.10	0.40	0.85	40.7
179	0.314	690	0.23	0.54	1.31	62.7	0.09	0.40	0.81	39.1
180	0.301	685	0.22	0.53	1.29	62.1	0.12	0.42	0.93	44.7
181	0.334	699	0.23	0.56	1.30	62.5	0.12	0.45	0.94	45.0
182	0.322	694	0.24	0.57	1.34	64.1	0.10	0.43	0.86	41.2
183	0.333	699	0.23	0.56	1.32	63.3	0.10	0.43	0.88	42.2
184	0.327	696	0.26	0.59	1.39	66.5	0.09	0.42	0.81	38.7
185	0.338	701	0.28	0.61	1.45	69.8	0.07	0.41	0.74	35.5
186	0.330	698	0.30	0.64	1.52	72.9	0.06	0.40	0.67	32.1
187	0.323	695	0.34	0.67	1.60	76.8	0.05	0.38	0.58	28.1
188	0.338	701	0.35	0.69	1.84	78.8	0.04	0.37	0.54	26.1
189	0.326	697	0.37	0.71	1.68	80.8	0.04	0.37	0.51	24.7
190	0.317	692	0.37	0.69	1.67	80.2	0.04	0.36	0.55	26.3
191	0.330	698	0.35	0.68	1.64	76.6	0.05	0.37	0.59	28.1
192	0.312	690	0.34	0.66	1.60	76.8	0.05	0.37	0.61	29.5
193	0.326	696	0.31	0.63	1.53	73.5	0.06	0.39	0.69	33.1
194	0.335	700	0.28	0.61	1.44	69.3	0.08	0.41	0.77	37.0
195	0.344	704	0.24	0.58	1.35	64.6	0.10	0.44	0.87	41.8
196	0.375	717	0.23	0.60	1.31	62.9	0.11	0.46	0.89	42.7
197	0.368	714	0.26	0.63	1.40	67.4	0.08	0.45	0.76	36.7
198	0.358	709	0.26	0.62	1.40	67.1	0.08	0.45	0.78	37.7
199	0.363	712	0.29	0.65	1.49	71.7	0.06	0.42	0.69	32.9
200	0.339	701	0.33	0.67	1.58	75.9	0.05	0.39	0.59	28.4
201	0.319	693	0.37	0.69	1.68	80.6	0.03	0.36	0.49	23.4
202	0.239	659	0.45	0.69	1.84	86.4	0.01	0.26	0.31	15.0
203	0.315	691	0.39	0.71	1.73	83.2	0.04	0.35	0.51	24.5
204	0.304	687	0.36	0.67	1.66	79.7	0.04	0.35	0.56	27.1
205	0.324	695	0.34	0.66	1.60	76.8	0.05	0.37	0.62	29.6
206	0.346	704	0.30	0.64	1.50	72.1	0.07	0.41	0.71	33.9
207	0.361	711	0.26	0.61	1.39	66.8	0.09	0.45	0.61	39.1
208	0.376	717	0.23	0.60	1.32	63.3	0.10	0.48	0.88	42.3
209	0.363	712	0.20	0.57	1.24	59.5	0.12	0.49	0.95	45.4
210	0.370	714	0.21	0.57	1.25	59.9	0.12	0.49	0.96	45.9

DIA	ELEV (m)	VN (m3)	DH (m)	MAREA ALTA			MAREA BAJA			
				Z (m)	v (m/s)	QL (m3/s)	DH (m)	Z (m)	v (m/s)	QL (m3/s)
211	0.328	696	0.25	0.58	1.38	68.2	0.09	0.42	0.82	38.6
212	0.357	709	0.24	0.59	1.33	63.9	0.10	0.45	0.87	41.8
213	0.327	696	0.28	0.61	1.46	70.1	0.07	0.40	0.73	35.0
214	0.377	718	0.28	0.65	1.46	70.2	0.07	0.45	0.74	35.8
215	0.363	711	0.30	0.67	1.52	72.9	0.06	0.43	0.87	32.1
216	0.368	714	0.33	0.69	1.59	78.3	0.05	0.41	0.60	28.8
217	0.345	704	0.37	0.72	1.69	81.1	0.03	0.36	0.49	23.4
218	0.334	699	0.39	0.73	1.72	82.7	0.03	0.37	0.46	22.2
219	0.320	693	0.40	0.73	1.78	84.3	0.03	0.36	0.47	22.6
220	0.299	684	0.39	0.70	1.73	82.9	0.03	0.34	0.50	23.9
221	0.317	692	0.37	0.68	1.87	80.2	0.04	0.36	0.56	27.0
222	0.328	697	0.33	0.65	1.58	75.9	0.06	0.38	0.65	31.0
223	0.348	705	0.28	0.62	1.45	69.8	0.08	0.42	0.77	36.8
224	0.369	714	0.25	0.62	1.38	68.1	0.10	0.46	0.84	40.5
225	0.395	725	0.25	0.64	1.37	65.6	0.09	0.48	0.82	39.5
226	0.322	694	0.29	0.61	1.47	70.5	0.07	0.39	0.89	33.2
227	0.371	715	0.27	0.63	1.42	68.1	0.08	0.45	0.77	37.1
228	0.358	709	0.30	0.66	1.51	72.5	0.06	0.42	0.68	31.6
229	0.325	695	0.34	0.67	1.61	77.1	0.04	0.37	0.56	27.1
230	0.316	692	0.37	0.69	1.68	80.8	0.03	0.35	0.48	23.4
231	0.307	688	0.39	0.71	1.73	83.1	0.03	0.34	0.45	21.5
232	0.318	693	0.39	0.70	1.72	82.4	0.03	0.35	0.49	23.8
233	0.313	690	0.37	0.69	1.69	81.0	0.04	0.36	0.53	25.6
234	0.327	696	0.34	0.67	1.62	77.5	0.05	0.37	0.61	29.1
235	0.340	702	0.31	0.65	1.53	73.6	0.06	0.40	0.68	32.7
236	0.350	706	0.28	0.62	1.45	69.5	0.08	0.42	0.76	36.4
237	0.337	700	0.26	0.60	1.39	66.7	0.09	0.43	0.80	38.6
238	0.351	706	0.24	0.58	1.34	64.1	0.10	0.45	0.86	41.1
239	0.339	701	0.21	0.56	1.27	61.0	0.11	0.46	0.92	43.9
240	0.356	708	0.28	0.63	1.45	69.6	0.08	0.43	0.78	37.2
241	0.313	690	0.30	0.61	1.49	71.6	0.07	0.39	0.70	33.7
242	0.352	707	0.25	0.60	1.39	66.6	0.09	0.44	0.81	39.0
243	0.360	710	0.27	0.63	1.44	69.0	0.08	0.43	0.78	36.3
244	0.330	698	0.33	0.66	1.58	75.8	0.05	0.38	0.60	28.7
245	0.341	702	0.34	0.67	1.60	76.8	0.05	0.36	0.58	28.0
246	0.308	688	0.36	0.69	1.70	81.7	0.03	0.34	0.47	22.5
247	0.284	678	0.40	0.69	1.75	84.1	0.02	0.31	0.41	19.9
248	0.267	671	0.42	0.69	1.78	85.7	0.02	0.29	0.41	19.6
249	0.274	674	0.41	0.68	1.77	84.9	0.03	0.30	0.46	22.1
250	0.269	671	0.38	0.68	1.70	81.6	0.04	0.31	0.53	25.2
251	0.308	688	0.34	0.65	1.61	77.3	0.05	0.36	0.62	29.9
252	0.326	696	0.28	0.62	1.49	71.5	0.07	0.40	0.74	35.4

**TABLA 4.6**  
**NIVELES DIARIOS EN LA LAGUNA DE CUYUTLAN**  
**PARA DIFERENTES GASTOS DE LA TERMOELECTRICA**

DIA	QT = 52.5 M3/S				QT = 100.0 M3/S			
	CON MALECON		SIN MALECON		CON MALECON		SIN MALECON	
1	0.224	0.290	0.181	0.189	0.109	0.266	-0.334	-0.301
2	0.278	0.317	0.164	0.165	0.206	0.298	-0.343	-0.232
3	0.310	0.339	0.183	0.188	0.229	0.324	-0.304	-0.239
4	0.332	0.361	0.207	0.212	0.253	0.347	-0.264	-0.271
5	0.288	0.330	0.171	0.180	0.213	0.312	-0.296	-0.295
6	0.271	0.318	0.175	0.167	0.207	0.296	-0.285	-0.287
7	0.260	0.301	0.154	0.151	0.185	0.279	-0.306	-0.306
8	0.240	0.292	0.136	0.133	0.157	0.265	-0.321	-0.320
9	0.231	0.275	0.117	0.114	0.148	0.247	-0.337	-0.336
10	0.246	0.284	0.120	0.128	0.164	0.258	-0.326	-0.324
11	0.222	0.266	0.109	0.108	0.141	0.239	-0.344	-0.344
12	0.241	0.279	0.123	0.129	0.160	0.256	-0.329	-0.329
13	0.221	0.275	0.137	0.126	0.176	0.253	-0.343	-0.339
14	0.251	0.293	0.144	0.150	0.180	0.273	-0.322	-0.321
15	0.273	0.308	0.157	0.165	0.198	0.290	-0.310	-0.310
16	0.259	0.312	0.171	0.157	0.213	0.297	-0.322	-0.315
17	0.269	0.294	0.149	0.147	0.188	0.278	-0.331	-0.332
18	0.287	0.316	0.158	0.165	0.205	0.302	-0.318	-0.317
19	0.252	0.284	0.137	0.140	0.175	0.269	-0.345	-0.343
20	0.195	0.240	0.081	0.098	0.122	0.222	-0.396	-0.387
21	0.234	0.272	0.125	0.128	0.163	0.255	-0.360	-0.355
22	0.214	0.260	0.118	0.114	0.144	0.240	-0.356	-0.366
23	0.232	0.263	0.102	0.105	0.157	0.225	-0.359	-0.349
24	0.238	0.283	0.120	0.127	0.158	0.259	-0.334	-0.333
25	0.218	0.270	0.100	0.103	0.133	0.240	-0.351	-0.350
26	0.240	0.277	0.108	0.115	0.151	0.250	-0.335	-0.334
27	0.214	0.260	0.093	0.093	0.121	0.230	-0.354	-0.353
28	0.198	0.243	0.081	0.077	0.111	0.212	-0.371	-0.370
29	0.214	0.245	0.088	0.095	0.132	0.221	-0.373	-0.369
30	0.190	0.252	0.102	0.109	0.116	0.233	-0.362	-0.376
31	0.174	0.203	0.065	0.075	0.096	0.186	-0.416	-0.411
32	0.133	0.165	0.029	0.040	0.059	0.149	-0.462	-0.454
33	0.241	0.261	0.131	0.102	0.162	0.247	-0.368	-0.377
34	0.196	0.238	0.088	0.084	0.124	0.220	-0.392	-0.393
35	0.216	0.257	0.106	0.110	0.145	0.239	-0.374	-0.371
36	0.233	0.275	0.124	0.130	0.164	0.256	-0.352	-0.349
37	0.252	0.285	0.136	0.144	0.181	0.265	-0.334	-0.332
38	0.232	0.293	0.153	0.153	0.161	0.273	-0.319	-0.318
39	0.260	0.277	0.136	0.134	0.170	0.256	-0.333	-0.332
40	0.220	0.274	0.125	0.121	0.146	0.252	-0.345	-0.338

**TABLA 4.6 (cont.)**  
**NIVELES DIARIOS EN LA LAGUNA DE CUYUTLAN**  
**PARA DIFERENTES GASTOS DE LA TERMoeLECTRICA**

DIA	QT = 52.5 M3/S				QT = 100.0 M3/S			
	CON MALECON		SIN MALECON		CON MALECON		SIN MALECON	
161	0.353	0.393	0.251	0.246	0.280	0.369	-0.192	-0.187
162	0.368	0.401	0.256	0.264	0.296	0.381	-0.179	-0.185
163	0.344	0.395	0.257	0.251	0.274	0.374	-0.194	-0.188
164	0.373	0.400	0.261	0.268	0.303	0.383	-0.188	-0.199
165	0.354	0.413	0.278	0.277	0.283	0.397	-0.187	-0.179
166	0.390	0.424	0.259	0.257	0.313	0.400	-0.197	-0.198
167	0.417	0.434	0.292	0.293	0.333	0.423	-0.166	-0.161
168	0.425	0.461	0.313	0.318	0.355	0.447	-0.139	-0.136
169	0.406	0.443	0.307	0.303	0.338	0.427	-0.150	-0.145
170	0.414	0.459	0.308	0.316	0.323	0.438	-0.130	-0.128
171	0.398	0.466	0.296	0.298	0.347	0.438	-0.142	-0.131
172	0.431	0.455	0.284	0.289	0.313	0.425	-0.124	-0.126
173	0.370	0.420	0.222	0.245	0.251	0.385	-0.178	-0.168
174	0.394	0.430	0.274	0.277	0.308	0.405	-0.150	-0.149
175	0.365	0.415	0.263	0.265	0.287	0.391	-0.171	-0.165
176	0.390	0.426	0.277	0.285	0.318	0.406	-0.157	-0.157
177	0.371	0.431	0.294	0.286	0.302	0.414	-0.169	-0.160
178	0.409	0.450	0.303	0.310	0.340	0.433	-0.147	-0.145
179	0.426	0.466	0.318	0.308	0.358	0.448	-0.137	-0.144
180	0.422	0.442	0.298	0.303	0.338	0.426	-0.155	-0.151
181	0.446	0.472	0.328	0.331	0.367	0.457	-0.126	-0.121
182	0.420	0.474	0.318	0.331	0.377	0.469	-0.117	-0.111
183	0.452	0.475	0.337	0.332	0.350	0.464	-0.129	-0.110
184	0.421	0.478	0.323	0.335	0.384	0.457	-0.110	-0.114
185	0.451	0.480	0.342	0.336	0.352	0.462	-0.107	-0.098
186	0.424	0.486	0.326	0.339	0.383	0.464	-0.093	-0.096
187	0.455	0.484	0.330	0.327	0.350	0.460	-0.105	-0.088
188	0.427	0.491	0.334	0.342	0.378	0.466	-0.084	-0.085
189	0.461	0.508	0.325	0.340	0.366	0.482	-0.084	-0.073
190	0.435	0.482	0.322	0.320	0.356	0.456	-0.099	-0.095
191	0.450	0.474	0.327	0.335	0.373	0.461	-0.102	-0.085
192	0.429	0.498	0.308	0.324	0.343	0.458	-0.114	-0.101
193	0.419	0.464	0.330	0.323	0.374	0.443	-0.116	-0.116
194	0.437	0.481	0.331	0.339	0.369	0.462	-0.109	-0.103
195	0.452	0.498	0.342	0.353	0.385	0.481	-0.108	-0.089
196	0.482	0.525	0.369	0.377	0.414	0.509	-0.077	-0.070
197	0.494	0.520	0.382	0.374	0.399	0.497	-0.061	-0.057
198	0.462	0.500	0.362	0.362	0.398	0.481	-0.078	-0.074
199	0.445	0.510	0.350	0.359	0.376	0.488	-0.068	-0.075
200	0.449	0.492	0.344	0.344	0.375	0.469	-0.088	-0.082



**TABLA 4.6 (cont.)**  
**NIVELES DIARIOS EN LA LAGUNA DE CUYUTLAN**  
**PARA DIFERENTES GASTOS DE LA TERMoeLECTRICA**

DIA	QT = 52.8 M3/S				QT = 100.0 M3/S			
	CON MALECON		SIN MALECON		CON MALECON		SIN MALECON	
81	0.171	0.219	0.085	0.072	0.127	0.213	-0.406	-0.412
82	0.205	0.246	0.100	0.101	0.134	0.226	-0.380	-0.376
83	0.241	0.280	0.138	0.136	0.170	0.261	-0.339	-0.335
84	0.195	0.243	0.069	0.090	0.103	0.217	-0.385	-0.378
85	0.211	0.236	0.071	0.069	0.119	0.205	-0.383	-0.391
86	0.179	0.237	0.080	0.087	0.095	0.213	-0.378	-0.372
87	0.210	0.241	0.092	0.099	0.135	0.219	-0.377	-0.384
88	0.186	0.238	0.098	0.088	0.113	0.220	-0.392	-0.387
89	0.190	0.218	0.080	0.075	0.112	0.201	-0.411	-0.411
90	0.158	0.210	0.056	0.054	0.086	0.184	-0.425	-0.422
91	0.158	0.192	0.045	0.041	0.102	0.177	-0.450	-0.448
92	0.138	0.195	0.050	0.057	0.069	0.173	-0.433	-0.431
93	0.175	0.215	0.065	0.072	0.102	0.197	-0.421	-0.425
94	0.185	0.230	0.068	0.060	0.113	0.210	-0.423	-0.416
95	0.158	0.219	0.069	0.077	0.086	0.199	-0.407	-0.406
96	0.191	0.213	0.064	0.060	0.115	0.190	-0.420	-0.415
97	0.193	0.236	0.082	0.085	0.116	0.212	-0.389	-0.385
98	0.177	0.231	0.077	0.072	0.098	0.206	-0.393	-0.397
99	0.201	0.226	0.067	0.083	0.122	0.203	-0.405	-0.394
100	0.164	0.207	0.050	0.054	0.083	0.182	-0.419	-0.419
101	0.188	0.230	0.081	0.083	0.114	0.207	-0.395	-0.391
102	0.182	0.245	0.086	0.076	0.116	0.222	-0.402	-0.403
103	0.172	0.230	0.084	0.092	0.101	0.212	-0.391	-0.391
104	0.205	0.225	0.083	0.078	0.132	0.206	-0.404	-0.403
105	0.172	0.227	0.080	0.090	0.101	0.208	-0.407	-0.413
106	0.167	0.206	0.064	0.065	0.095	0.187	-0.426	-0.426
107	0.207	0.239	0.089	0.091	0.129	0.222	-0.403	-0.400
108	0.191	0.213	0.063	0.065	0.102	0.196	-0.434	-0.431
109	0.164	0.220	0.077	0.084	0.122	0.202	-0.410	-0.407
110	0.204	0.244	0.096	0.103	0.134	0.226	-0.388	-0.384
111	0.186	0.239	0.091	0.087	0.114	0.215	-0.377	-0.393
112	0.211	0.246	0.079	0.076	0.098	0.218	-0.373	-0.366
113	0.252	0.290	0.149	0.129	0.176	0.265	-0.316	-0.315
114	0.233	0.292	0.122	0.130	0.148	0.264	-0.323	-0.322
115	0.229	0.273	0.112	0.110	0.142	0.244	-0.337	-0.337
116	0.263	0.303	0.161	0.152	0.191	0.279	-0.303	-0.299
117	0.248	0.287	0.142	0.145	0.171	0.269	-0.320	-0.320
118	0.191	0.240	0.067	0.094	0.105	0.216	-0.385	-0.373
119	0.185	0.224	0.069	0.070	0.102	0.199	-0.397	-0.397
120	0.163	0.197	0.049	0.048	0.085	0.177	-0.443	-0.437

**TABLA 4.6 (cont.)**  
**NIVELES DIARIOS EN LA LAGUNA DE CUYUTLAN**  
**PARA DIFERENTES GASTOS DE LA TERMoeLECTRICA**

DIA	QY = 52.8 M3/S				QY = 100.0 M3/S			
	CON MALECON		SIN MALECON		CON MALECON		SIN MALECON	
241	0.425	0.470	0.319	0.338	0.356	0.451	-0.119	-0.103
242	0.458	0.503	0.347	0.357	0.389	0.483	-0.096	-0.085
243	0.475	0.510	0.364	0.363	0.406	0.491	-0.078	-0.074
244	0.444	0.506	0.336	0.349	0.365	0.480	-0.098	-0.076
245	0.471	0.508	0.341	0.342	0.389	0.484	-0.082	-0.081
246	0.438	0.493	0.314	0.325	0.343	0.463	-0.106	-0.090
247	0.442	0.497	0.281	0.316	0.310	0.465	-0.126	-0.087
248	0.426	0.484	0.272	0.298	0.306	0.446	-0.137	-0.107
249	0.409	0.463	0.270	0.286	0.300	0.426	-0.146	-0.124
250	0.392	0.441	0.283	0.278	0.307	0.409	-0.151	-0.141
251	0.417	0.466	0.303	0.311	0.341	0.441	-0.129	-0.117
252	0.439	0.475	0.322	0.331	0.363	0.458	-0.113	-0.105
253	0.452	0.499	0.348	0.358	0.389	0.483	-0.093	-0.079
254	0.504	0.550	0.372	0.384	0.418	0.529	-0.061	-0.047
255	0.425	0.484	0.289	0.340	0.338	0.461	-0.137	-0.096
256	0.453	0.479	0.335	0.334	0.380	0.462	-0.110	-0.106
257	0.415	0.466	0.313	0.320	0.349	0.445	-0.130	-0.114
258	0.430	0.452	0.293	0.303	0.328	0.428	-0.143	-0.127
259	0.392	0.455	0.278	0.292	0.304	0.426	-0.132	-0.132
260	0.421	0.466	0.289	0.291	0.326	0.437	-0.148	-0.122
261	0.404	0.478	0.295	0.306	0.333	0.452	-0.122	-0.114
262	0.412	0.460	0.301	0.297	0.331	0.433	-0.138	-0.116
263	0.393	0.444	0.275	0.293	0.310	0.420	-0.149	-0.133
264	0.411	0.449	0.292	0.293	0.336	0.428	-0.162	-0.140
265	0.384	0.441	0.276	0.301	0.312	0.422	-0.157	-0.146
266	0.408	0.436	0.290	0.289	0.338	0.417	-0.169	-0.155
267	0.404	0.452	0.295	0.305	0.336	0.435	-0.152	-0.148
268	0.428	0.459	0.313	0.315	0.357	0.443	-0.145	-0.135
269	0.437	0.481	0.325	0.333	0.369	0.466	-0.126	-0.117
270	0.453	0.486	0.338	0.346	0.386	0.465	-0.105	-0.097
271	0.427	0.465	0.322	0.330	0.356	0.448	-0.127	-0.114
272	0.410	0.478	0.311	0.333	0.351	0.461	-0.123	-0.111
273	0.444	0.466	0.325	0.321	0.357	0.445	-0.119	-0.119
274	0.394	0.440	0.277	0.291	0.312	0.416	-0.151	-0.144
275	0.375	0.430	0.261	0.268	0.291	0.399	-0.165	-0.160
276	0.365	0.412	0.234	0.242	0.257	0.378	-0.182	-0.178
277	0.348	0.411	0.220	0.224	0.233	0.372	-0.199	-0.189
278	0.349	0.394	0.229	0.235	0.270	0.362	-0.186	-0.196
279	0.334	0.396	0.247	0.245	0.252	0.373	-0.198	-0.178
280	0.261	0.312	0.139	0.182	0.164	0.283	-0.164	-0.160

**TABLA 4.6 (cont.)**  
**NIVELES DIARIOS EN LA LAGUNA DE CUYUTLAN**  
**PARA DIFERENTES GASTOS DE LA TERMoeLECTRICA**

DIA	QT = 52.8 M3/S			QT = 100.0 M3/S				
	CON MALECON	SIN MALECON	SIN MALECON	CON MALECON	CON MALECON	SIN MALECON	SIN MALECON	
321	0.307	0.366	0.223	0.222	0.232	0.342	-0.225	-0.232
322	0.336	0.362	0.208	0.214	0.263	0.341	-0.238	-0.228
323	0.306	0.360	0.219	0.225	0.234	0.339	-0.227	-0.240
324	0.337	0.373	0.235	0.236	0.267	0.353	-0.224	-0.217
325	0.313	0.359	0.222	0.220	0.243	0.340	-0.235	-0.234
326	0.338	0.379	0.236	0.242	0.270	0.361	-0.216	-0.215
327	0.331	0.361	0.249	0.237	0.262	0.345	-0.213	-0.205
328	0.330	0.377	0.226	0.223	0.241	0.357	-0.233	-0.230
329	0.353	0.394	0.238	0.245	0.281	0.376	-0.220	-0.218
330	0.380	0.397	0.254	0.247	0.299	0.384	-0.225	-0.209
331	0.333	0.370	0.228	0.227	0.263	0.354	-0.239	-0.238
332	0.312	0.365	0.217	0.214	0.241	0.342	-0.229	-0.234
333	0.334	0.359	0.205	0.202	0.226	0.332	-0.245	-0.039
334	0.306	0.375	0.210	0.219	0.253	0.348	-0.222	-0.221
335	0.305	0.349	0.131	0.165	0.187	0.319	-0.296	-0.279
336	0.333	0.375	0.225	0.213	0.257	0.350	-0.226	-0.224
337	0.316	0.368	0.225	0.233	0.242	0.347	-0.214	-0.212
338	0.312	0.351	0.213	0.212	0.242	0.330	-0.236	-0.235
339	0.295	0.334	0.199	0.196	0.222	0.314	-0.257	-0.256
340	0.285	0.317	0.186	0.194	0.239	0.302	-0.272	-0.268
341	0.267	0.329	0.179	0.176	0.199	0.308	-0.291	-0.290
342	0.360	0.387	0.244	0.229	0.280	0.369	-0.230	-0.230
343	0.363	0.404	0.247	0.252	0.293	0.388	-0.214	-0.214
344	0.353	0.381	0.240	0.237	0.276	0.366	-0.229	-0.227
345	0.325	0.362	0.223	0.220	0.255	0.344	-0.244	-0.242
346	0.305	0.355	0.210	0.209	0.236	0.335	-0.254	-0.244
347	0.326	0.346	0.195	0.200	0.254	0.325	-0.253	-0.259
348	0.288	0.347	0.188	0.189	0.215	0.325	-0.268	-0.262
349	0.317	0.342	0.195	0.202	0.243	0.320	-0.254	-0.257
350	0.287	0.346	0.197	0.190	0.213	0.324	-0.259	-0.245
351	0.320	0.355	0.203	0.210	0.247	0.333	-0.241	-0.247
352	0.296	0.347	0.202	0.198	0.222	0.325	-0.254	-0.243
353	0.321	0.353	0.206	0.214	0.249	0.332	-0.238	-0.242
354	0.301	0.367	0.219	0.226	0.230	0.347	-0.229	-0.226
355	0.299	0.341	0.198	0.201	0.229	0.321	-0.258	-0.255
356	0.319	0.355	0.207	0.213	0.248	0.336	-0.260	-0.265
357	0.303	0.338	0.199	0.197	0.225	0.320	-0.276	-0.271
358	0.329	0.360	0.204	0.212	0.248	0.344	-0.263	-0.271
359	0.359	0.387	0.235	0.239	0.279	0.373	-0.235	-0.230
360	0.309	0.351	0.195	0.205	0.237	0.334	-0.269	-0.264

**TABLA 5.1**  
**CONDICIONES Y DATOS DE LAS SIMULACIONES**

<b>EPOCA DE LLUVIAS Y MAREA VIVA</b>		
<b>FECHA: 23 DE JUNIO</b>	<b>TIEMPO (HR)</b>	<b>ELEV (m)</b>
	<b>0.00</b>	<b>0.94</b>
	<b>7.35</b>	<b>-0.15</b>
	<b>14.43</b>	<b>0.70</b>
	<b>18.92</b>	<b>0.49</b>
<b>GASTO DE ESCURRIMIENTOS PLUVIALES CONTINENTALES</b>		<b>1.587 m3/s</b>
<b>GASTO PROVENIENTE DEL CUERPO 2</b>		<b>0.270 m3/s</b>
<b>GASTO DEL TUNEL MANZANILLO</b>		<b>1.012 m3/s</b>
<b>SIMULACION</b>	<b>GASTO TERMoeLECTRICA</b>	<b>CONDICION DE CANALES</b>
<b>A</b>	<b>52.80</b>	<b>SIN</b>
<b>B</b>	<b>100.00</b>	<b>SIN</b>
<b>C</b>	<b>52.80</b>	<b>CON</b>
<b>D</b>	<b>100.00</b>	<b>CON</b>

<b>EPOCA DE ESTIAJE Y MAREA MUERTA</b>		
<b>FECHA: 19 DE MARZO</b>	<b>TIEMPO (HR)</b>	<b>ELEV (m)</b>
	<b>0.00</b>	<b>0.52</b>
	<b>7.35</b>	<b>0.12</b>
	<b>14.43</b>	<b>0.15</b>
	<b>18.92</b>	<b>0.06</b>
<b>GASTO DE ESCURRIMIENTOS PLUVIALES CONTINENTALES</b>		<b>0.093 m3/s</b>
<b>GASTO PROVENIENTE DEL CUERPO 4</b>		<b>0.100 m3/s</b>
<b>GASTO DEL TUNEL MANZANILLO</b>		<b>1.073 m3/s</b>
<b>SIMULACION</b>	<b>GASTO TERMoeLECTRICA</b>	<b>CONDICION DE CANALES</b>
<b>E</b>	<b>52.80</b>	<b>SIN</b>
<b>F</b>	<b>100.00</b>	<b>SIN</b>
<b>G</b>	<b>52.80</b>	<b>CON</b>
<b>H</b>	<b>100.00</b>	<b>CON</b>

## TABLA 5.2

**RESULTADOS DE LA SIMULACION DEL MODELO HIDRAULICO PARA  
MAREA VIVA, QT=52.8 M3/S,EPOCA DE LLUVIAS Y SIN CANALES INTERIORES**

TIEMPO	ELEMENTO 1			ELEMENTO 19			ELEMENTO 33			ELEMENTO 54			ELEMENTO 80		
	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)
0	0.940	0.00	0.00	0.940	0.00	0.00	0.940	0.00	0.00	0.940	0.00	0.00	0.940	0.00	0.00
3600	0.893	0.00	-27.07	0.904	0.00	-10.75	0.900	-21.54	0.00	0.905	1.70	-1.60	0.904	-0.25	-12.03
7200	0.761	0.00	-64.48	0.829	0.00	-10.88	0.804	-66.48	0.00	0.830	2.37	-2.15	0.831	-1.80	-24.09
10800	0.571	0.00	-94.49	0.722	0.00	-11.11	0.670	-95.89	0.00	0.723	2.58	-2.58	0.724	-6.30	-29.33
14400	0.361	0.00	-119.06	0.604	0.00	-11.40	0.529	-115.49	0.00	0.605	3.05	-3.37	0.606	-7.41	-34.72
18000	0.174	0.00	-137.96	0.490	0.00	-11.69	0.404	-124.18	0.00	0.491	3.25	-3.86	0.493	-6.94	-38.77
21600	0.040	0.00	-148.79	0.389	0.00	-11.97	0.304	-124.23	0.00	0.390	5.75	-6.12	0.393	-5.01	-40.02
25200	(0.033)	0.00	-147.45	0.302	0.00	-12.22	0.223	-119.34	0.00	0.303	8.38	-7.44	0.307	-4.03	-40.52
28800	(0.049)	0.00	-131.55	0.228	0.00	-12.44	0.161	-110.53	0.00	0.229	8.69	-6.85	0.233	-3.11	-39.95
32400	0.003	0.00	-104.54	0.174	0.00	-12.62	0.128	-92.33	0.00	0.176	7.27	-5.19	0.180	-2.22	-37.55
36000	0.125	0.00	-68.50	0.166	0.00	-12.69	0.152	-53.22	0.00	0.167	5.95	-3.61	0.170	-1.16	-29.93
39600	0.293	0.00	-6.57	0.268	0.00	-12.47	0.272	50.59	0.00	0.269	4.38	-1.24	0.267	2.18	-3.40
43200	0.463	0.00	72.82	0.372	0.00	-12.16	0.373	134.37	0.00	0.373	2.77	-0.14	0.361	0.13	28.82
46800	0.600	0.00	88.58	0.507	0.00	-11.79	0.499	160.49	0.00	0.508	-6.22	6.52	0.491	9.23	34.89
50400	0.676	0.00	90.98	0.605	0.00	-11.50	0.593	156.51	0.00	0.606	-7.70	6.44	0.590	10.68	35.50
54000	0.680	0.00	79.41	0.636	0.00	-11.39	0.625	130.67	0.00	0.637	-6.87	3.80	0.626	10.02	29.15
57600	0.638	0.00	52.79	0.619	0.00	-11.41	0.613	89.11	0.00	0.620	-3.76	1.52	0.616	7.82	17.52
61200	0.573	0.00	-5.81	0.582	0.00	-11.50	0.579	16.04	0.00	0.583	-1.82	-0.10	0.585	4.55	-3.80
64800	0.515	0.00	-44.17	0.537	0.00	-11.61	0.529	-38.46	0.00	0.538	-1.14	-0.66	0.539	-2.37	-17.78
68400	0.493	0.00	-39.02	0.505	0.00	-11.71	0.500	-30.86	0.00	0.506	-1.36	-0.66	0.506	-1.13	-16.98
72000	0.573	0.00	-3.98	0.523	0.00	-11.72	0.528	25.78	0.00	0.524	-1.31	-0.26	0.506	1.04	-4.77
75600	0.644	0.00	62.15	0.593	0.00	-11.56	0.594	114.05	0.00	0.595	0.13	-1.24	0.523	-0.57	23.97
79200	0.776	0.00	82.22	0.716	0.00	-11.27	0.705	149.96	0.00	0.717	-2.59	1.77	0.704	9.02	32.06
82800	0.884	0.00	90.30	0.838	0.00	-10.97	0.820	159.46	0.00	0.838	-6.11	5.28	0.824	12.79	34.95
86400	0.929	0.00	82.29	0.904	0.00	-10.78	0.886	138.97	0.00	0.904	-7.28	3.77	0.894	13.08	30.08

### TABLA 5.2 (cont.)

**RESULTADOS DE LA SIMULACION DEL MODELO HIDRAULICO PARA  
MAREA VIVA, QT=52.8 M3/S,EPOCA DE LLUVIAS Y SIN CANALES INTERIORES**

TIEMPO	ELEMENTO 474			ELEMENTO 480			ELEMENTO 818			ELEMENTO 1435			ELEMENTO 1779		
	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)
0	0.940	0.00	0.00	0.940	0.00	0.00	0.940	0.00	0.00	0.940	0.00	0.00	0.940	0.00	0.00
3600	1.231	-1.89	-1.25	0.915	-32.56	0.00	0.932	-1.13	-0.22	0.927	0.65	-0.37	0.934	-0.04	-0.65
7200	0.846	-12.62	-7.87	0.853	-61.90	0.00	0.885	-2.35	-0.46	0.881	1.73	-1.44	0.882	-0.04	-0.77
10800	0.750	-16.90	-10.61	0.761	-79.83	0.00	0.816	-2.95	-0.60	0.814	2.01	-1.81	0.817	-0.04	-0.82
14400	0.643	-19.65	-12.15	0.661	-92.02	0.00	0.735	-3.39	-0.70	0.735	2.62	-2.23	0.736	0.08	-0.95
18000	0.541	-21.13	-12.90	0.564	-98.69	0.00	0.650	-3.56	-0.72	0.650	2.81	-2.33	0.651	0.06	-1.00
21600	0.448	-21.67	-13.03	0.476	-100.42	0.00	0.567	-3.69	-0.72	0.567	2.85	-2.35	0.569	0.06	-1.10
25200	0.366	-21.66	-12.84	0.398	-98.64	0.00	0.489	-3.76	-0.71	0.489	2.81	-2.33	0.491	0.04	-1.20
28800	0.295	-21.37	-12.48	0.329	-95.09	0.00	0.416	-3.71	-0.68	0.416	2.72	-2.27	0.418	0.00	-1.31
32400	0.237	-20.47	-11.71	0.270	-89.33	0.00	0.350	-3.60	-0.63	0.351	2.55	-2.14	0.353	-0.09	-1.41
36000	0.207	-17.56	-9.66	0.232	-77.49	0.00	0.294	-3.35	-0.54	0.295	2.09	-1.77	0.296	-0.26	-1.48
39600	0.260	-5.59	-1.62	0.255	-33.04	0.00	0.256	-2.13	-0.20	0.258	0.66	-0.50	0.256	-0.72	-1.38
43200	0.340	13.37	6.96	0.302	59.53	0.00	0.285	2.20	0.66	0.286	-2.18	2.18	0.286	-0.99	-1.11
46800	0.461	18.94	8.26	0.380	91.52	0.00	0.350	3.61	0.90	0.349	-2.86	2.71	0.348	-1.44	-0.73
50400	0.563	20.12	7.46	0.464	104.35	0.00	0.431	4.43	0.97	0.431	-2.76	2.74	0.429	-1.45	-0.57
54000	0.609	17.56	5.36	0.534	93.03	0.00	0.514	3.93	0.83	0.514	-2.18	2.28	0.513	-1.23	-0.58
57600	0.612	11.53	2.59	0.584	59.55	0.00	0.579	2.46	0.54	0.579	-1.27	1.41	0.580	-0.93	-0.68
61200	0.591	0.67	-2.74	0.598	-3.54	0.00	0.607	-0.05	0.01	0.607	0.24	-0.05	0.609	-0.56	-0.88
64800	0.549	-9.70	-6.11	0.555	-48.61	0.00	0.577	-1.95	-0.43	0.578	1.17	-1.10	0.579	-0.28	-1.02
68400	0.515	-9.90	-5.90	0.520	-47.04	0.00	0.540	-1.88	-0.44	0.541	1.24	-1.11	0.540	-0.24	-1.00
72000	0.519	-4.40	-2.13	0.515	-20.74	0.00	0.513	-1.13	-0.21	0.513	0.33	-0.32	0.511	-0.48	-0.88
75600	0.576	10.07	5.73	0.548	52.43	0.00	0.539	1.84	0.43	0.539	-1.54	1.50	0.538	-0.81	-0.61
79200	0.684	16.32	6.66	0.621	84.85	0.00	0.604	3.22	0.77	0.603	-2.33	2.22	0.601	-1.00	-0.41
82800	0.803	19.13	6.24	0.712	104.42	0.00	0.691	4.21	0.96	0.691	-2.47	2.44	0.690	-1.06	-0.30
86400	0.880	18.03	4.19	0.801	99.45	0.00	0.787	4.03	0.93	0.786	-2.00	2.12	0.786	-0.95	-0.33

### TABLA 5.3

**RESULTADOS DE LA SIMULACION DEL MODELO HIDRAULICO PARA  
MAREA VIVA, QT=100 M3/S, EPOCA DE LLUVIAS Y SIN CANALES INTERIORES**

TIEMPO	ELEMENTO 1			ELEMENTO 19			ELEMENTO 33			ELEMENTO 54			ELEMENTO 80		
	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)
0	0.940	0.00	0.00	0.940	0.00	0.00	0.940	0.00	0.00	0.940	0.00	0.00	0.940	0.00	0.00
3600	0.893	0.00	-24.66	0.893	0.00	-20.41	0.895	-5.53	0.00	0.897	5.08	-3.72	0.896	0.12	-14.25
7200	0.761	0.00	-62.77	0.805	0.00	-20.75	0.790	-56.00	0.00	0.808	6.51	-4.71	0.809	-2.17	-27.58
10800	0.570	0.00	-92.75	0.685	0.00	-21.27	0.645	-85.83	0.00	0.688	5.04	-4.82	0.689	-2.67	-33.94
14400	0.359	0.00	-116.84	0.551	0.00	-21.88	0.491	-105.75	0.00	0.555	7.63	-8.06	0.558	-5.48	-39.78
18000	0.170	0.00	-135.09	0.422	0.00	-22.53	0.351	-114.80	0.00	0.426	10.36	-10.17	0.429	-4.02	-45.28
21600	0.035	0.00	-145.19	0.304	0.00	-23.16	0.235	-114.68	0.00	0.309	11.10	-9.63	0.314	-2.88	-47.82
25200	0.040	0.00	-143.22	0.202	0.00	-23.73	0.141	-108.44	0.00	0.207	10.30	-8.21	0.214	-1.81	-49.05
28800	0.056	0.00	-126.85	0.119	0.00	-24.22	0.072	-95.53	0.00	0.123	8.54	-6.64	0.132	-1.14	-48.69
32400	0.002	0.00	-99.48	0.067	0.00	-24.56	0.046	-68.94	0.00	0.072	7.66	-5.82	0.081	-0.60	-45.09
36000	0.123	0.00	-62.45	0.094	0.00	-24.49	0.103	-7.04	0.00	0.099	6.58	-3.71	0.102	-0.11	-32.06
39600	0.292	0.00	13.17	0.243	0.00	-23.63	0.251	76.87	0.00	0.248	3.25	-0.92	0.247	1.02	-1.99
43200	0.462	0.00	76.03	0.332	0.00	-23.16	0.342	153.58	0.00	0.336	2.76	0.12	0.323	-2.61	28.45
46800	0.599	0.00	91.31	0.468	0.00	-22.45	0.466	179.80	0.00	0.470	-13.76	9.61	0.454	7.87	34.80
50400	0.674	0.00	94.08	0.570	0.00	-21.92	0.562	177.96	0.00	0.572	-13.81	6.53	0.557	11.34	35.40
54000	0.678	0.00	83.67	0.605	0.00	-21.71	0.597	153.80	0.00	0.608	-10.60	3.45	0.597	9.74	30.07
57600	0.636	0.00	59.91	0.593	0.00	-21.75	0.588	116.12	0.00	0.596	-7.67	1.18	0.593	7.35	18.63
61200	0.572	0.00	14.54	0.564	0.00	-21.89	0.564	54.16	0.00	0.567	-6.48	0.34	0.569	4.54	-0.70
64800	0.514	0.00	-39.05	0.512	0.00	-22.13	0.515	-17.83	0.00	0.515	-5.81	-0.33	0.516	-1.36	-20.09
68400	0.493	0.00	-33.67	0.483	0.00	-22.30	0.488	-4.88	0.00	0.487	-2.72	-2.27	0.487	-1.97	-17.74
72000	0.536	0.00	6.99	0.513	0.00	-22.18	0.518	55.36	0.00	0.517	2.41	-5.28	0.517	0.80	-2.37
75600	0.643	0.00	63.89	0.571	0.00	-21.94	0.575	129.79	0.00	0.575	6.78	-6.70	0.567	-0.63	21.61
79200	0.776	0.00	84.02	0.695	0.00	-21.37	0.685	167.69	0.00	0.697	-11.03	7.08	0.685	9.88	30.70
82800	0.883	0.00	92.31	0.817	0.00	-20.82	0.800	178.03	0.00	0.819	-11.71	6.39	0.805	12.61	35.17
86400	0.928	0.00	84.83	0.885	0.00	-20.48	0.869	158.79	0.00	0.888	-11.21	3.67	0.878	14.07	29.67

**TABLA 5.3 (cont.)**

**RESULTADOS DE LA SIMULACION DEL MODELO HIDRAULICO PARA  
MAREA VIVA, QT=100 M3/S, EPOCA DE LLUVIAS Y SIN CANALES INTERIORES**

TIEMPO	ELEMENTO 474			ELEMENTO 480			ELEMENTO 818			ELEMENTO 1435			ELEMENTO 1779		
	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)
0	0.940	0.00	0.00	0.940	0.00	0.00	0.940	0.00	0.00	0.940	0.00	0.00	0.940	0.00	0.00
3600	1.230	-2.14	-1.40	0.909	-36.83	0.00	0.930	-1.35	-0.21	0.923	0.54	-0.16	0.933	0.04	-0.68
7200	0.830	-14.78	-9.07	0.838	-71.57	0.00	0.881	-2.99	-0.52	0.876	1.75	-1.46	0.876	0.00	-0.83
10800	0.722	-19.06	-11.94	0.738	-90.00	0.00	0.807	-3.56	-0.65	0.806	1.82	-1.75	0.809	-0.06	-0.83
14400	0.606	-21.96	-13.56	0.630	-102.67	0.00	0.722	-3.96	-0.76	0.723	2.56	-2.24	0.724	0.12	-1.00
18000	0.494	-23.80	-14.48	0.526	-110.46	0.00	0.634	-4.09	-0.77	0.635	2.76	-2.35	0.635	0.08	-1.04
21600	0.392	-24.74	-14.78	0.433	-112.83	0.00	0.548	-4.27	-0.77	0.548	2.79	-2.38	0.550	0.07	-1.14
25200	0.303	-25.13	-14.74	0.350	-111.41	0.00	0.466	-4.39	-0.76	0.467	2.75	-2.36	0.468	0.07	-1.26
28800	0.228	-25.10	-14.44	0.278	-107.59	0.00	0.390	-4.34	-0.73	0.392	2.69	-2.31	0.393	0.03	-1.38
32400	0.170	-24.17	-13.55	0.219	-100.99	0.00	0.322	-4.22	-0.68	0.324	2.52	-2.18	0.325	-0.06	-1.50
36000	0.150	-20.05	-10.58	0.186	-86.70	0.00	0.264	-3.93	-0.58	0.266	2.04	-1.79	0.267	-0.25	-1.58
39600	0.241	-4.32	-1.57	0.235	-22.80	0.00	0.231	-1.61	-0.06	0.232	0.34	-0.14	0.229	-0.89	-1.37
43200	0.305	11.94	6.37	0.275	51.19	0.00	0.262	1.41	0.61	0.263	-2.42	2.31	0.259	-1.25	-1.09
46800	0.425	18.17	8.13	0.352	86.01	0.00	0.324	3.30	0.90	0.325	-3.11	2.83	0.322	-1.48	-0.76
50400	0.530	19.73	7.61	0.436	100.73	0.00	0.404	4.15	0.97	0.405	-2.99	2.91	0.402	-1.47	-0.60
54000	0.580	17.36	5.55	0.507	91.21	0.00	0.487	3.75	0.83	0.487	-2.39	2.43	0.486	-1.27	-0.60
57600	0.587	11.67	2.87	0.558	59.88	0.00	0.553	2.38	0.54	0.554	-1.51	1.60	0.554	-0.98	-0.69
61200	0.574	1.82	-1.82	0.580	3.17	0.00	0.586	0.05	0.06	0.587	-0.27	0.37	0.588	-0.65	-0.86
64800	0.530	-10.42	-6.61	0.538	-53.35	0.00	0.565	-2.00	-0.45	0.566	1.22	-0.98	0.566	-0.31	-0.98
68400	0.498	-10.89	-6.36	0.503	-52.29	0.00	0.528	-2.24	-0.46	0.526	1.06	-1.01	0.528	-0.30	-0.99
72000	0.513	-3.31	-1.67	0.508	-12.91	0.00	0.503	-0.91	-0.13	0.503	0.07	-0.13	0.502	-0.55	-0.86
75600	0.558	8.48	4.99	0.538	43.68	0.00	0.531	1.25	0.37	0.532	-1.71	1.54	0.529	-0.88	-0.61
79200	0.666	15.46	6.67	0.609	80.19	0.00	0.593	3.00	0.74	0.593	-2.45	2.29	0.591	-1.02	-0.40
82800	0.784	18.60	6.34	0.699	100.81	0.00	0.679	3.96	0.93	0.679	-2.56	2.51	0.678	-1.04	-0.32
86400	0.865	17.66	4.39	0.788	97.75	0.00	0.774	3.89	0.92	0.774	-2.10	2.19	0.774	-0.95	-0.33



### TABLA 5.4

**RESULTADOS DE LA SIMULACION DEL MODELO HIDRAULICO PARA  
MAREA VIVA, QT=52.8 M3/S, EPOCA DE LLUVIAS Y CON CANALES INTERIORES**

TIEMPO	ELEMENTO 1			ELEMENTO 19			ELEMENTO 33			ELEMENTO 54			ELEMENTO 80		
	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)
0	0.940	-	-	0.094	-	-	0.940	-	-	0.940	-	-	0.940	-	-
3600	0.893	0.00	-27.08	0.904	0.00	-10.75	0.900	-21.63	0.00	0.905	1.71	-0.02	0.904	-0.25	-0.12
7200	0.761	0.00	-64.77	0.830	0.00	-10.88	0.804	-66.66	0.00	0.831	2.40	-0.02	0.832	-1.80	-0.24
10800	0.571	0.00	-94.34	0.722	0.00	-11.11	0.670	-95.93	0.00	0.723	2.60	-0.03	0.724	-6.30	-0.29
14400	0.361	0.00	-119.23	0.604	0.00	-11.40	0.529	-115.44	0.00	0.605	3.07	-0.03	0.606	-7.40	-0.35
18000	0.174	0.00	-138.19	0.489	0.00	-11.69	0.404	-124.15	0.00	0.491	3.24	-0.04	0.493	-6.95	-0.39
21600	0.041	0.00	-149.12	0.389	0.00	-11.97	0.304	-124.22	0.00	0.390	5.74	-0.06	0.393	-5.01	-0.40
25200	-0.033	0.00	-147.69	0.302	0.00	-12.22	0.223	-119.35	0.00	0.303	8.38	-0.07	0.307	-4.03	-0.41
28800	-0.049	0.00	-131.74	0.228	0.00	-12.44	0.161	-110.53	0.00	0.229	8.69	-0.07	0.233	-3.10	-0.40
32400	0.003	0.00	-104.72	0.174	0.00	-12.62	0.128	-92.32	0.00	0.176	7.27	-0.05	0.180	-2.22	-0.38
36000	0.125	0.00	-68.55	0.166	0.00	-12.69	0.152	-53.23	0.00	0.167	5.95	-0.04	0.170	-1.16	-0.30
39600	0.293	0.00	-5.87	0.268	0.00	-12.47	0.272	50.61	0.00	0.269	4.38	-0.01	0.267	2.18	-0.03
43200	0.463	0.00	72.94	0.371	0.00	-12.16	0.373	134.54	0.00	0.373	2.78	0.00	0.361	0.17	0.29
46800	0.600	0.00	88.76	0.507	0.00	-11.79	0.499	160.58	0.00	0.508	-6.24	0.07	0.491	9.24	0.35
50400	0.676	0.00	91.08	0.605	0.00	-11.51	0.593	156.65	0.00	0.606	-7.69	0.06	0.590	10.69	0.36
54000	0.680	0.00	79.45	0.636	0.00	-11.39	0.625	130.78	0.00	0.637	-6.86	0.04	0.626	10.03	0.29
57600	0.638	0.00	52.75	0.619	0.00	-11.41	0.613	89.09	0.00	0.620	-3.76	0.02	0.616	7.83	0.18
61200	0.573	0.00	-6.24	0.582	0.00	-11.50	0.579	15.66	0.00	0.583	-1.82	0.00	0.585	4.53	-0.04
64800	0.515	0.00	-44.11	0.537	0.00	-11.61	0.529	-38.37	0.00	0.538	-1.14	-0.01	0.539	-2.38	-0.18
68400	0.493	0.00	-39.27	0.504	0.00	-11.71	0.500	-30.68	0.00	0.505	-1.36	-0.01	0.506	-1.13	-0.17
72000	0.537	0.00	-3.72	0.523	0.00	-11.71	0.528	25.58	0.00	0.524	-1.32	0.00	0.523	1.03	-0.05
75600	0.644	0.00	62.25	0.594	0.00	-11.56	0.594	113.93	0.00	0.595	0.14	-0.01	0.587	-0.56	0.24
79200	0.776	0.00	82.29	0.717	0.00	-11.27	0.705	150.00	0.00	0.717	-2.59	0.02	0.704	9.04	0.32
82800	0.884	0.00	90.37	0.837	0.00	-10.97	0.820	159.54	0.00	0.838	-6.11	0.05	0.824	12.80	0.35
86400	0.929	0.00	82.23	0.904	0.00	-10.78	0.886	139.05	0.00	0.904	-7.28	0.04	0.894	13.08	0.30

## TABLA 5.5

**RESULTADOS DE LA SIMULACION DEL MODELO HIDRAULICO PARA  
MAREA VIVA, QT=52.8 M3/S, EPOCA DE LLUVIAS Y CON CANALES INTERIORES**

TIEMPO	ELEMENTO 1			ELEMENTO 19			ELEMENTO 33			ELEMENTO 54			ELEMENTO 80		
	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)
0	0.940	-	-	0.940	-	-	0.940	-	-	0.940	-	-	0.940	-	-
3600	0.893	0.00	-24.44	0.893	0.00	-20.41	0.895	-5.72	0.00	0.897	5.10	-3.72	0.896	0.12	-14.38
7200	0.761	0.00	-63.06	0.805	0.00	-20.75	0.790	-56.34	0.00	0.809	6.55	-4.68	0.810	-2.16	-27.91
10800	0.570	0.00	-92.32	0.685	0.00	-21.75	0.645	-85.88	0.00	0.688	5.08	-4.80	0.689	-2.68	-34.14
14400	0.359	0.00	-116.97	0.551	0.00	-21.89	0.491	-105.66	0.00	0.555	7.68	-8.06	0.557	-5.47	-39.91
18000	0.170	0.00	-135.33	0.422	0.00	-22.53	0.351	-114.78	0.00	0.426	10.36	-10.18	0.429	-4.02	-45.22
21600	0.035	0.00	-145.54	0.304	0.00	-23.15	0.235	-114.71	0.00	0.309	11.09	-9.63	0.314	-2.88	-47.78
25200	-0.040	0.00	-143.41	0.203	0.00	-23.73	0.141	-108.47	0.00	0.207	10.30	-8.21	0.214	-1.81	-49.07
28800	-0.056	0.00	-126.99	0.119	0.00	-24.22	0.072	-95.56	0.00	0.124	8.54	-6.64	0.132	-1.14	-48.71
32400	(0.002)	0.00	-99.61	0.068	0.00	-24.56	0.046	-69.00	0.00	0.072	7.66	-5.82	0.081	-0.60	-45.09
36000	0.123	0.00	-62.43	0.094	0.00	-24.49	0.103	-7.24	0.00	0.099	6.57	-3.72	0.103	-0.11	-32.09
39600	0.291	0.00	14.39	0.243	0.00	-23.63	0.251	76.91	0.00	0.248	3.25	-0.93	0.247	1.03	-1.95
43200	0.462	0.00	76.33	0.332	0.00	-23.16	0.342	153.62	0.00	0.336	2.77	0.13	0.323	-2.53	28.33
46800	0.599	0.00	91.53	0.468	0.00	-22.46	0.466	179.88	0.00	0.470	-13.74	9.60	0.454	7.87	34.83
50400	0.674	0.00	94.23	0.570	0.00	-21.92	0.561	178.04	0.00	0.572	-13.81	6.53	0.557	11.34	35.42
54000	0.678	0.00	83.78	0.605	0.00	-21.72	0.597	153.88	0.00	0.608	-10.60	3.45	0.597	9.74	30.09
57600	0.636	0.00	59.93	0.593	0.00	-21.75	0.588	116.11	0.00	0.596	-7.67	1.18	0.593	7.36	18.62
61200	0.572	0.00	14.34	0.564	0.00	-21.89	0.565	53.93	0.00	0.567	-6.49	0.34	0.569	4.53	-0.77
64800	0.515	0.00	-39.20	0.511	0.00	-22.13	0.515	-17.75	0.00	0.515	-5.81	-0.33	0.516	-1.37	-20.05
68400	0.493	0.00	-33.65	0.483	0.00	-22.30	0.488	-5.27	0.00	0.486	-2.72	-2.29	0.487	-1.97	-17.79
72000	0.536	0.00	7.92	0.513	0.00	-22.18	0.518	55.10	0.00	0.517	2.44	-5.30	0.517	0.79	-2.43
75600	0.643	0.00	64.05	0.571	0.00	-21.94	0.575	129.75	0.00	0.575	6.79	-6.70	0.567	-0.64	21.54
79200	0.775	0.00	84.11	0.695	0.00	-21.37	0.685	167.78	0.00	0.697	-11.04	7.08	0.685	9.89	30.72
82800	0.884	0.00	92.31	0.817	0.00	-20.82	0.800	178.07	0.00	0.819	-11.72	6.39	0.805	12.60	35.19
86400	0.928	0.00	84.85	0.885	0.00	-20.48	0.869	158.78	0.00	0.888	-11.21	3.68	0.878	14.07	29.66

**TABLA 5.4 (cont.)**

**RESULTADOS DE LA SIMULACION DEL MODELO HIDRAULICO PARA  
MAREA VIVA, QT=52.8 M3/S, EPOCA DE LLUVIAS Y CON CANALES INTERIORES**

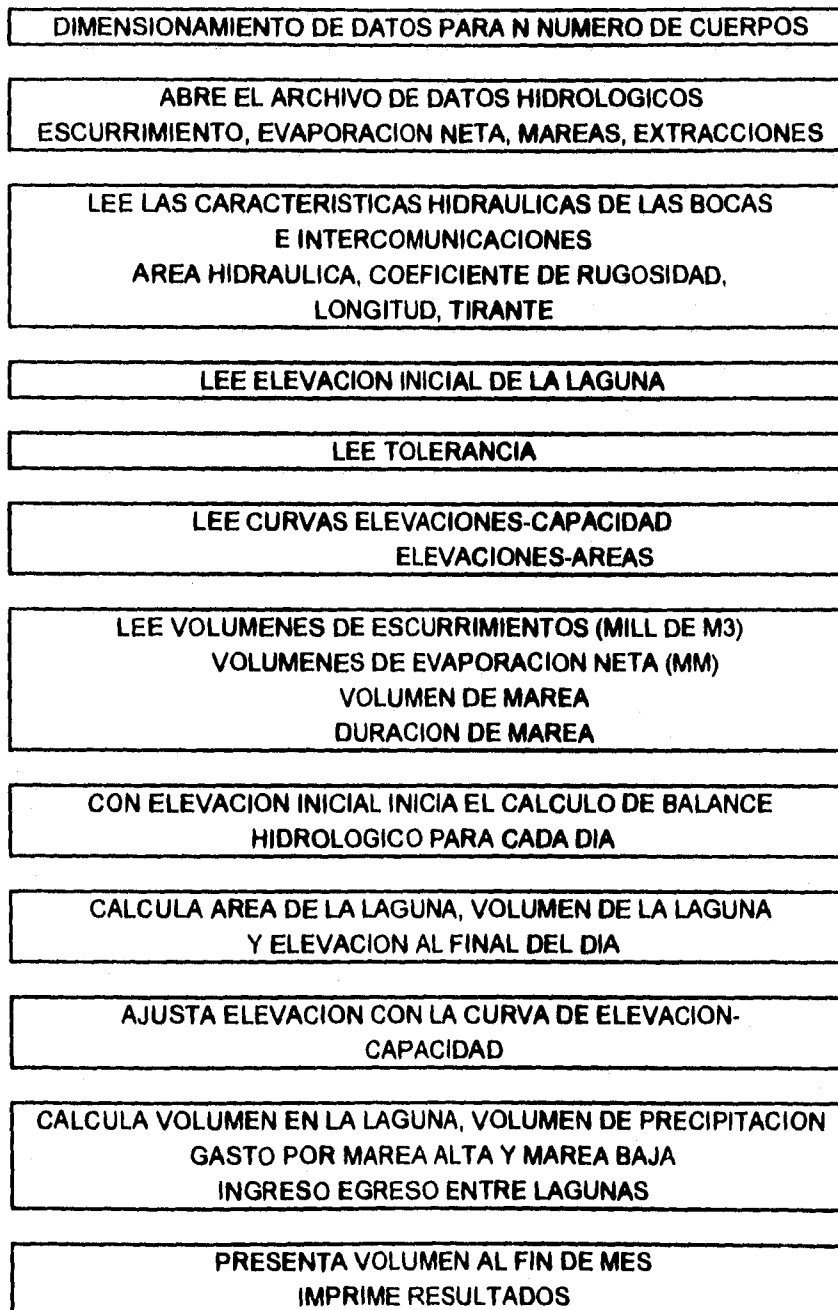
TIEMPO	ELEMENTO 474			ELEMENTO 480			ELEMENTO 818			ELEMENTO 1435			ELEMENTO 1779		
	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)
0	0.940	-	-	0.940	-	-	0.940	-	-	0.940	-	-	0.940	-	-
3600	2.231	-1.49	-1.15	0.915	-32.87	0.00	0.932	-0.95	-0.23	0.928	0.69	-0.40	0.933	-2.75	-66.11
7200	0.847	-12.69	-7.94	0.853	-62.13	0.00	0.885	-1.91	-0.46	0.882	1.42	-1.23	0.882	-13.59	-68.25
10800	0.750	-16.96	-10.67	0.762	-80.13	0.00	0.816	-2.60	-0.63	0.814	1.77	-1.63	0.816	7.21	-86.87
14400	0.644	-19.73	-12.17	0.661	-92.59	0.00	0.735	-3.05	-0.70	0.734	1.96	-1.84	0.735	1.99	-90.30
18000	0.541	-21.12	-12.88	0.564	-98.73	0.00	0.650	-3.24	-0.75	0.650	2.06	-1.89	0.651	9.98	-102.14
21600	0.448	-21.65	-13.02	0.476	-100.32	0.00	0.567	-3.29	-0.76	0.567	2.05	-1.87	0.568	10.62	-111.11
25200	0.366	-21.66	-12.84	0.398	-98.62	0.00	0.488	-3.26	-0.74	0.488	1.94	-1.80	0.489	6.48	-119.53
28800	0.295	-21.37	-12.48	0.329	-95.12	0.00	0.416	-3.20	-0.72	0.416	1.82	-1.72	0.417	2.40	-130.60
32400	0.237	-20.47	-11.71	0.271	-89.34	0.00	0.350	-3.09	-0.68	0.350	1.61	-1.57	0.351	-6.21	-141.07
36000	0.207	-17.55	-9.66	0.232	-77.49	0.00	0.293	-2.82	-0.58	0.294	1.19	-1.23	0.294	-24.49	-147.80
39600	0.259	-5.58	-1.61	0.254	-32.92	0.00	0.256	-1.69	-0.23	0.257	0.00	-0.12	0.255	-73.34	-136.46
43200	0.340	13.37	6.96	0.302	59.53	0.00	0.285	2.20	0.64	0.286	-1.58	1.70	0.284	-99.55	-114.12
46800	0.461	18.93	8.27	0.380	91.39	0.00	0.350	3.24	0.97	0.349	-2.16	2.20	0.346	-133.69	-76.31
50400	0.562	20.15	7.46	0.463	104.53	0.00	0.432	3.82	1.08	0.431	-2.11	2.21	0.430	-148.70	-56.12
54000	0.609	17.59	5.36	0.533	93.22	0.00	0.514	3.33	0.92	0.514	-1.50	1.75	0.515	-122.92	-60.29
57600	0.612	11.53	2.59	0.584	59.51	0.00	0.580	1.99	0.60	0.580	-0.80	1.05	0.580	-94.03	-68.33
61200	0.591	0.62	-2.77	0.599	-3.85	0.00	0.607	-0.31	0.07	0.607	0.40	-0.19	0.609	-56.41	-86.95
64800	0.549	-9.70	-6.11	0.555	-48.69	0.00	0.577	-2.09	-0.39	0.578	1.14	-1.08	0.579	-23.92	-103.30
68400	0.514	-9.89	-5.88	0.519	-47.03	0.00	0.539	-1.89	-0.39	0.541	1.02	-0.97	0.539	-29.97	-96.86
72000	0.519	-4.38	-2.14	0.515	-20.50	0.00	0.513	-1.06	-0.17	0.513	0.22	-0.23	0.512	-51.77	-84.89
75600	0.576	10.06	5.72	0.549	52.43	0.00	0.539	1.67	0.46	0.539	-1.15	1.25	0.538	-80.67	-61.52
79200	0.684	16.30	6.65	0.621	84.72	0.00	0.604	2.95	0.82	0.603	-1.90	1.89	0.602	-109.73	-35.64
82800	0.803	19.14	6.25	0.712	104.46	0.00	0.691	3.67	1.01	0.691	-1.86	1.99	0.691	-103.00	-34.53
86400	0.880	18.03	4.20	0.801	99.43	0.00	0.787	3.50	1.01	0.787	-1.60	1.77	0.786	-97.96	-32.91

## TABLA 5.5 (cont.)

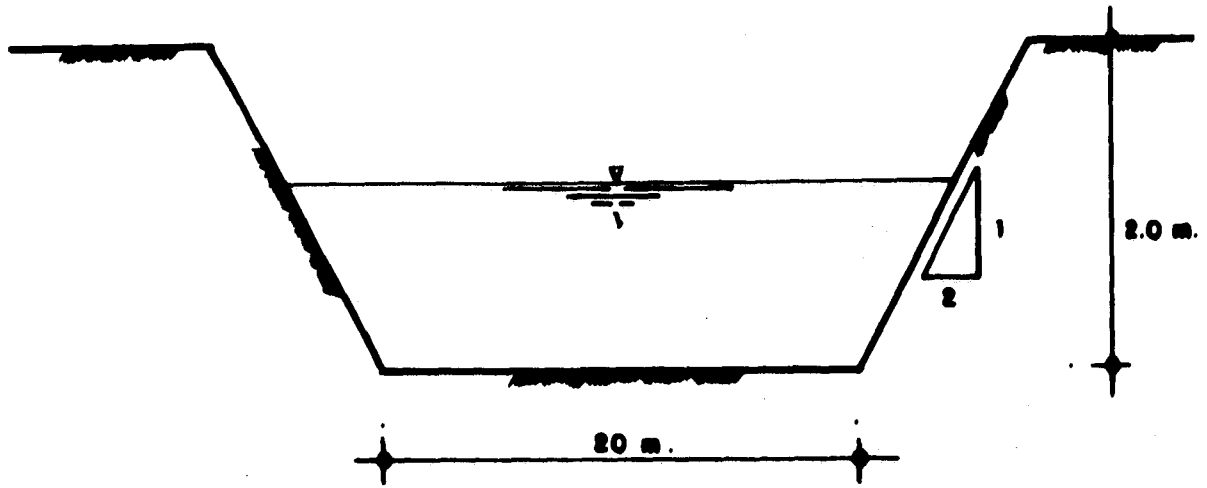
**RESULTADOS DE LA SIMULACION DEL MODELO HIDRAULICO PARA  
MAREA VIVA, QT=52.8 M3/S, EPOCA DE LLUVIAS Y CON CANALES INTERIORES**

TIEMPO	ELEMENTO 474			ELEMENTO 480			ELEMENTO 818			ELEMENTO 1435			ELEMENTO 1779		
	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)	ELE (m)	VX (cm/s)	VY (cm/s)
0	0.940	-	-	0.940	-	-	0.940	-	-	0.940	-	-	0.940	-	-
3600	2.230	-1.68	-1.30	0.909	-37.39	0.00	0.931	-1.08	-0.24	0.924	0.67	-0.24	0.932	0.08	-0.69
7200	0.831	-14.92	-9.20	0.839	-72.07	0.00	0.881	-2.32	-0.51	0.876	1.38	-1.24	0.875	-0.16	-0.68
10800	0.723	-19.18	-12.02	0.738	-90.57	0.00	0.807	-3.10	-0.69	0.804	1.67	-1.63	0.808	0.12	-0.92
14400	0.607	-22.06	-13.59	0.631	-103.51	0.00	0.722	-3.57	-0.76	0.722	1.85	-1.84	0.722	0.02	-0.93
18000	0.494	-23.78	-14.45	0.526	-110.47	0.00	0.633	-3.75	-0.81	0.635	1.96	-1.89	0.636	0.12	-1.06
21600	0.392	-24.71	-14.77	0.433	-112.69	0.00	0.547	-3.80	-0.82	0.548	1.99	-1.88	0.548	0.15	-1.17
25200	0.304	-25.14	-14.75	0.350	-111.43	0.00	0.466	-3.77	-0.80	0.466	1.86	-1.81	0.467	0.10	-1.25
28800	0.228	-25.11	-14.44	0.278	-107.67	0.00	0.390	-3.74	-0.77	0.391	1.73	-1.74	0.392	0.06	-1.38
32400	0.170	-24.17	-13.55	0.219	-101.02	0.00	0.322	-3.61	-0.73	0.323	1.51	-1.59	0.324	-0.02	-1.50
36000	0.150	-20.06	-10.59	0.186	-86.74	0.00	0.264	-3.29	-0.63	0.265	1.06	-1.21	0.265	-0.23	-1.58
39600	0.241	-4.28	-1.55	0.235	-22.54	0.00	0.231	-1.15	-0.09	0.231	-0.33	0.26	0.228	-0.93	-1.34
43200	0.305	11.87	6.34	0.276	50.79	0.00	0.262	1.55	0.58	0.262	-1.88	1.85	0.259	-1.40	-1.00
46800	0.425	18.18	8.13	0.352	85.95	0.00	0.324	2.96	0.96	0.324	-2.36	2.29	0.321	-1.53	-0.73
50400	0.529	19.76	7.62	0.435	100.97	0.00	0.404	3.64	1.07	0.404	-2.19	2.26	0.403	-1.53	-0.59
54000	0.580	17.37	5.56	0.506	91.28	0.00	0.487	3.19	0.94	0.487	-1.64	1.86	0.487	-1.27	-0.62
57600	0.587	11.66	2.87	0.558	59.79	0.00	0.554	1.90	0.62	0.554	-1.02	1.21	0.554	-0.98	-0.69
61200	0.574	1.78	-1.84	0.580	2.90	0.00	0.586	-0.24	0.13	0.587	-0.06	0.20	0.588	-0.63	-0.85
64800	0.530	-10.41	-6.60	0.537	-53.25	0.00	0.565	-2.07	-0.38	0.566	1.14	-0.96	0.566	-0.29	-0.98
68400	0.498	-10.89	-6.37	0.503	-52.15	0.00	0.528	-2.10	-0.41	0.526	0.99	-0.91	0.527	-0.23	-1.01
72000	0.513	-3.34	-1.69	0.509	-13.06	0.00	0.504	-0.82	-0.09	0.503	0.00	-0.03	0.501	-0.55	-0.84
75600	0.558	8.42	4.96	0.539	43.28	0.00	0.532	1.13	0.41	0.531	-1.45	1.31	0.530	-0.92	-0.58
79200	0.666	15.46	6.67	0.609	80.24	0.00	0.593	2.69	0.78	0.593	-1.94	1.87	0.592	-1.04	-0.41
82800	0.784	18.61	6.35	0.699	100.87	0.00	0.679	3.52	0.98	0.679	-1.96	2.04	0.678	-1.04	-0.34
86400	0.865	17.66	4.39	0.788	97.75	0.00	0.774	3.42	0.99	0.774	-1.65	1.82	0.774	-0.97	-0.33

**FIG. 4.1**  
**DIAGRAMA DE BLOQUES**

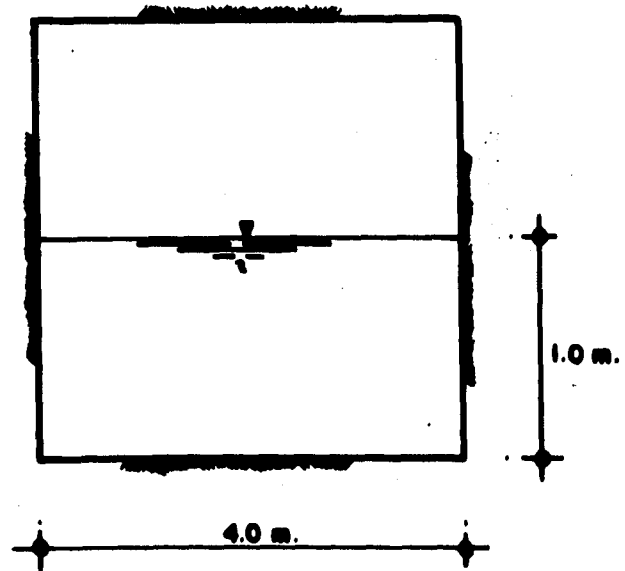


$Ah = 48 \text{ m}^2$      $L = 300 \text{ m}$ .

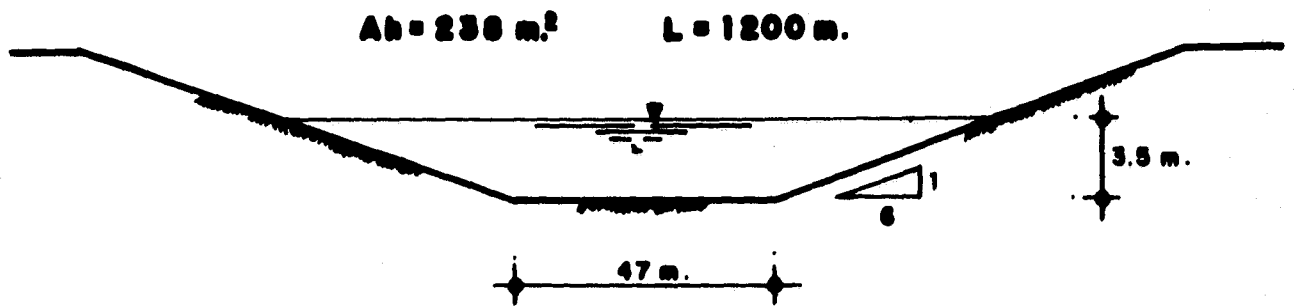


**FIG. 4.2 CANAL DE VENTANAS**

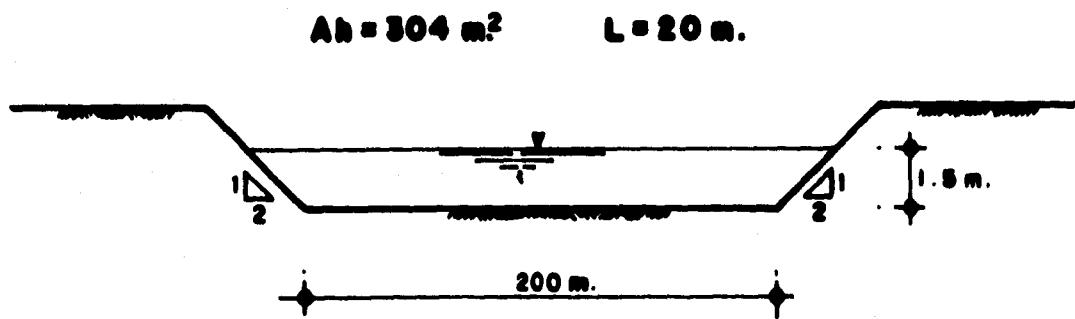
$Ah = 4 \text{ m}^2$      $L = 750 \text{ m}$ .



**FIG. 4.3 TUNEL MANZANILLO**

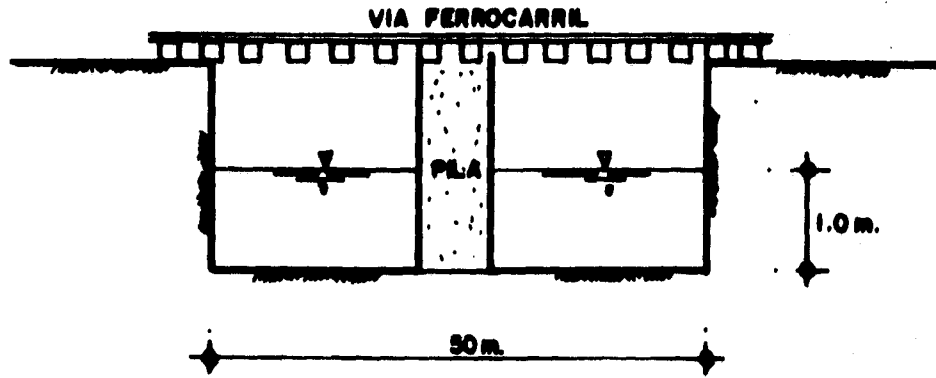


**FIG. 4.4 CANAL DE MALECON**



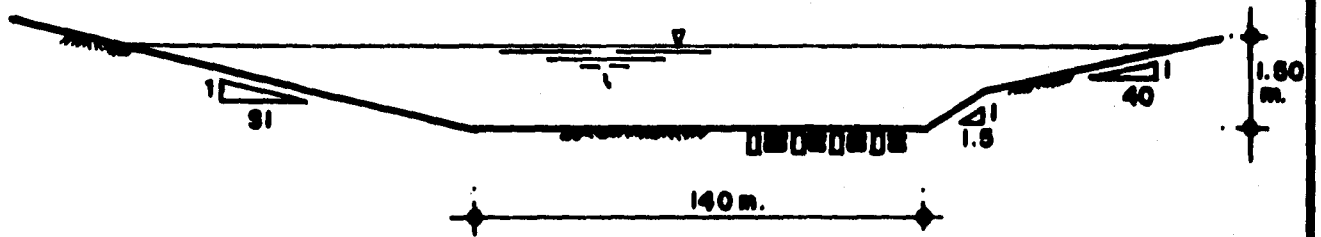
**FIG. 4.5 COMUNICACION 1 - 2**

$A_h = 50 \text{ m}^2$      $L = 20 \text{ m}$ .



**FIG. 4.6 COMUNICACION 2-3**

$A_h = 270 \text{ m}^2$      $L = 500 \text{ m}$ .



**FIG. 4.7 COMUNICACION 3-4**



FIG 4.8 NIVELES DEL AGUA  $Q_t=52.8 \text{ m}^3/\text{s}$   
LAGUNA DE CUYUTLAN

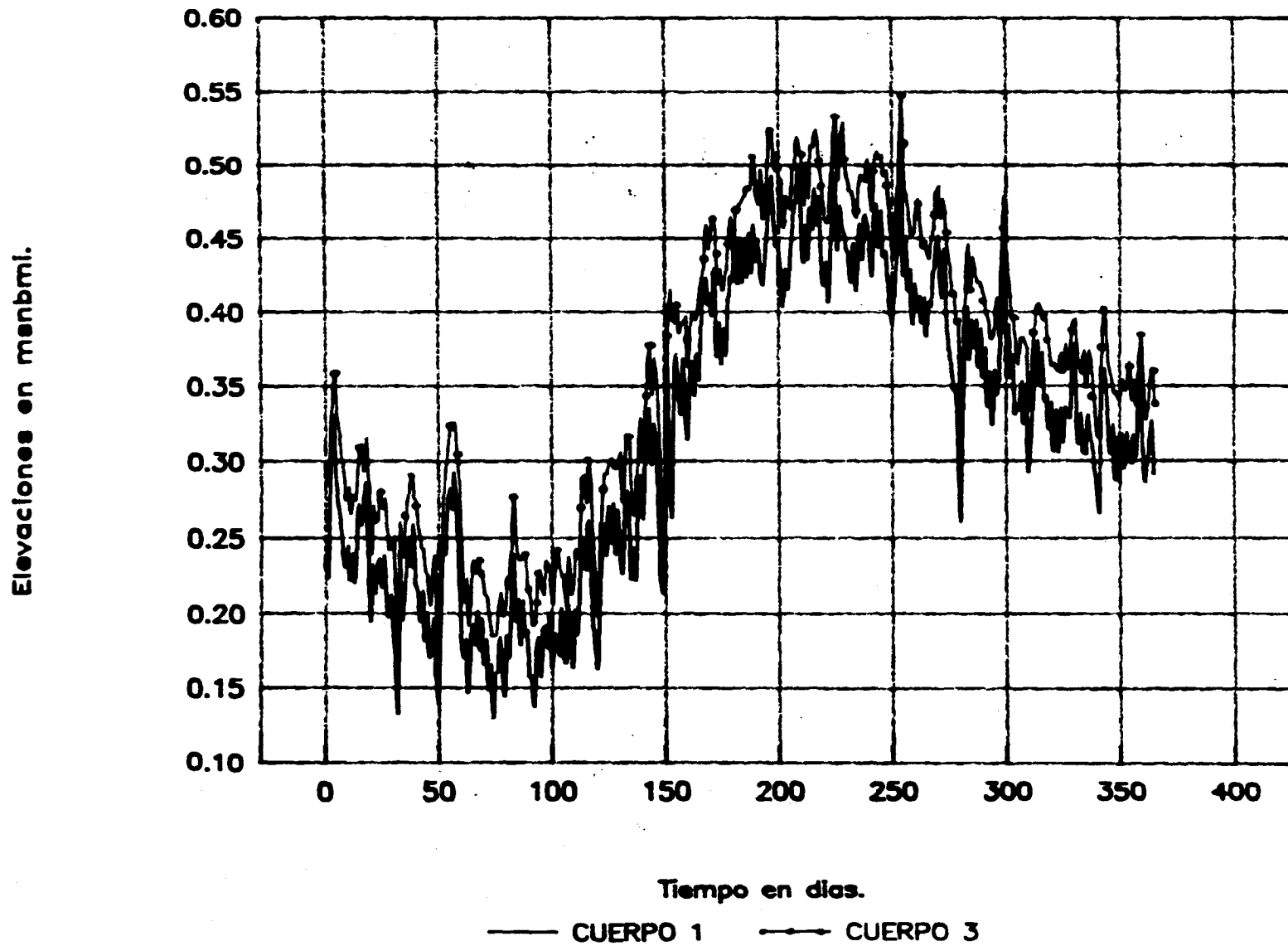
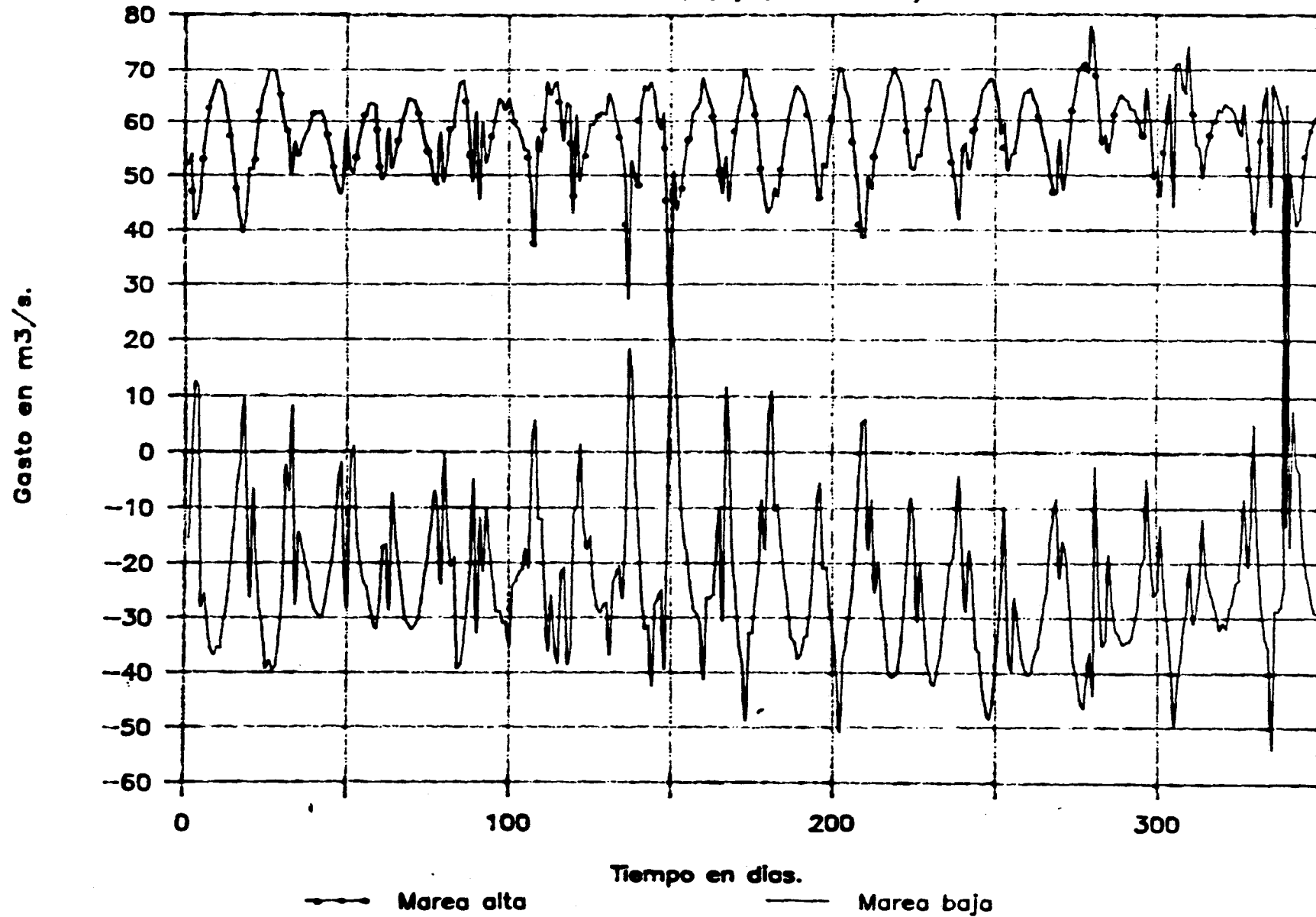


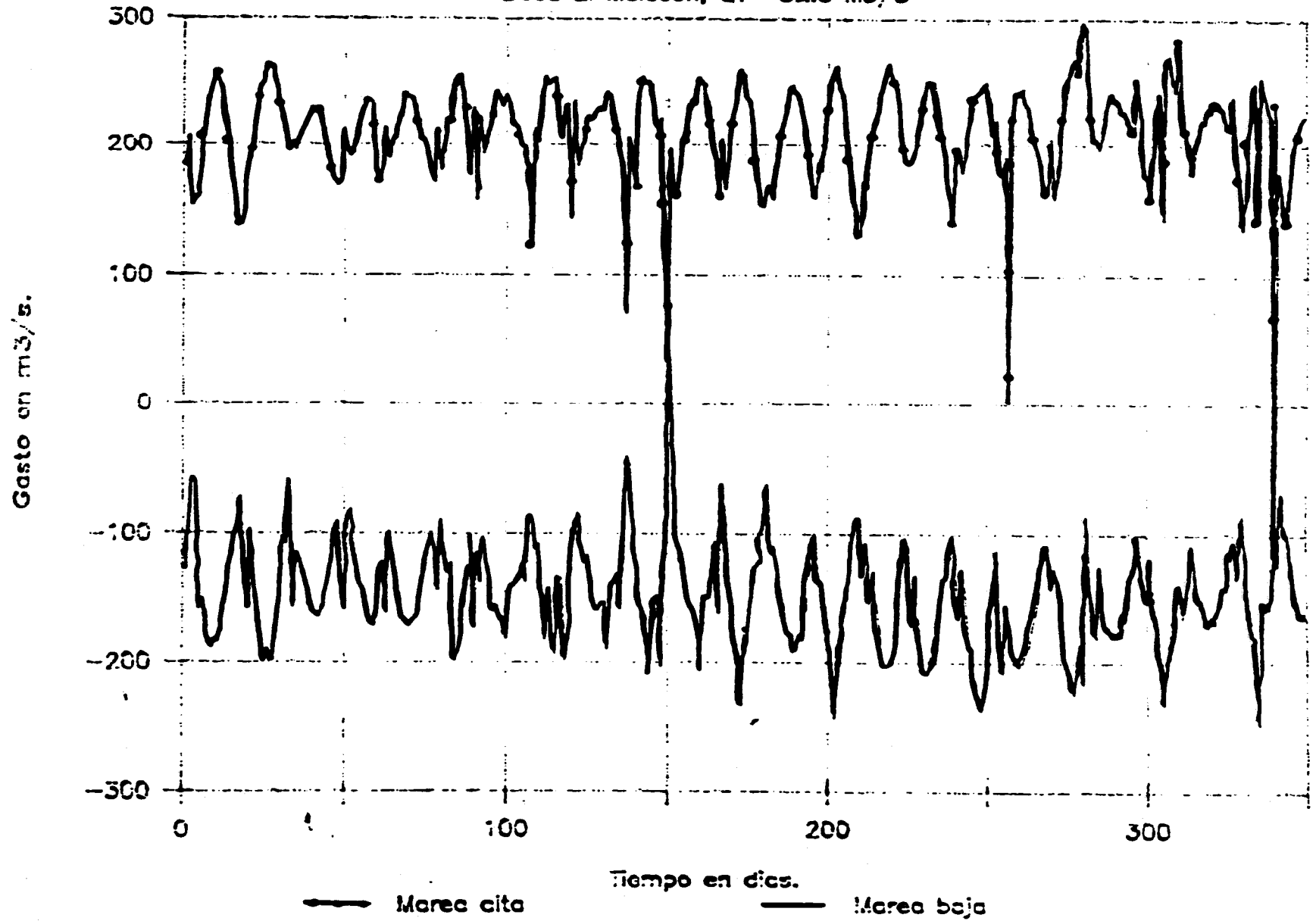
FIG 4.9 CUERPO 1 GASTO BOCA DE VENTANA

Con Boca de Malecon,  $QT = 52.8 \text{ M}^3/\text{S}$



4. FIG 4.10 CUERPO 3 GASTO POR MAREA

Boca El Molecon,  $QT = 52.8 \text{ M}^3/\text{S}$



# FIG4.11 CUERPO 3 GASTO TUNEL MANZANILLO

Con Boca de Malecon,  $Q_T = 52.8 \text{ M}^3/\text{S}$

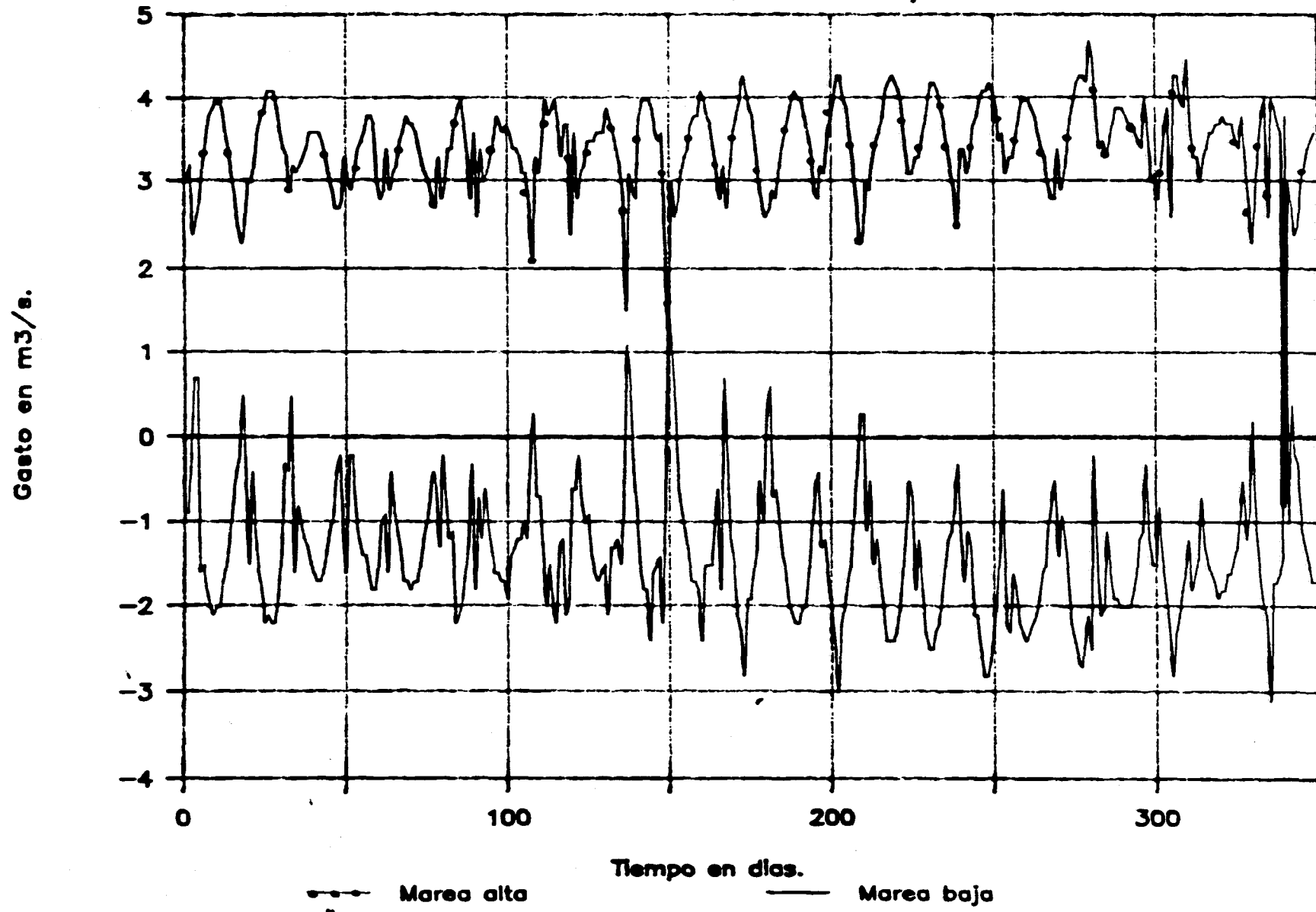
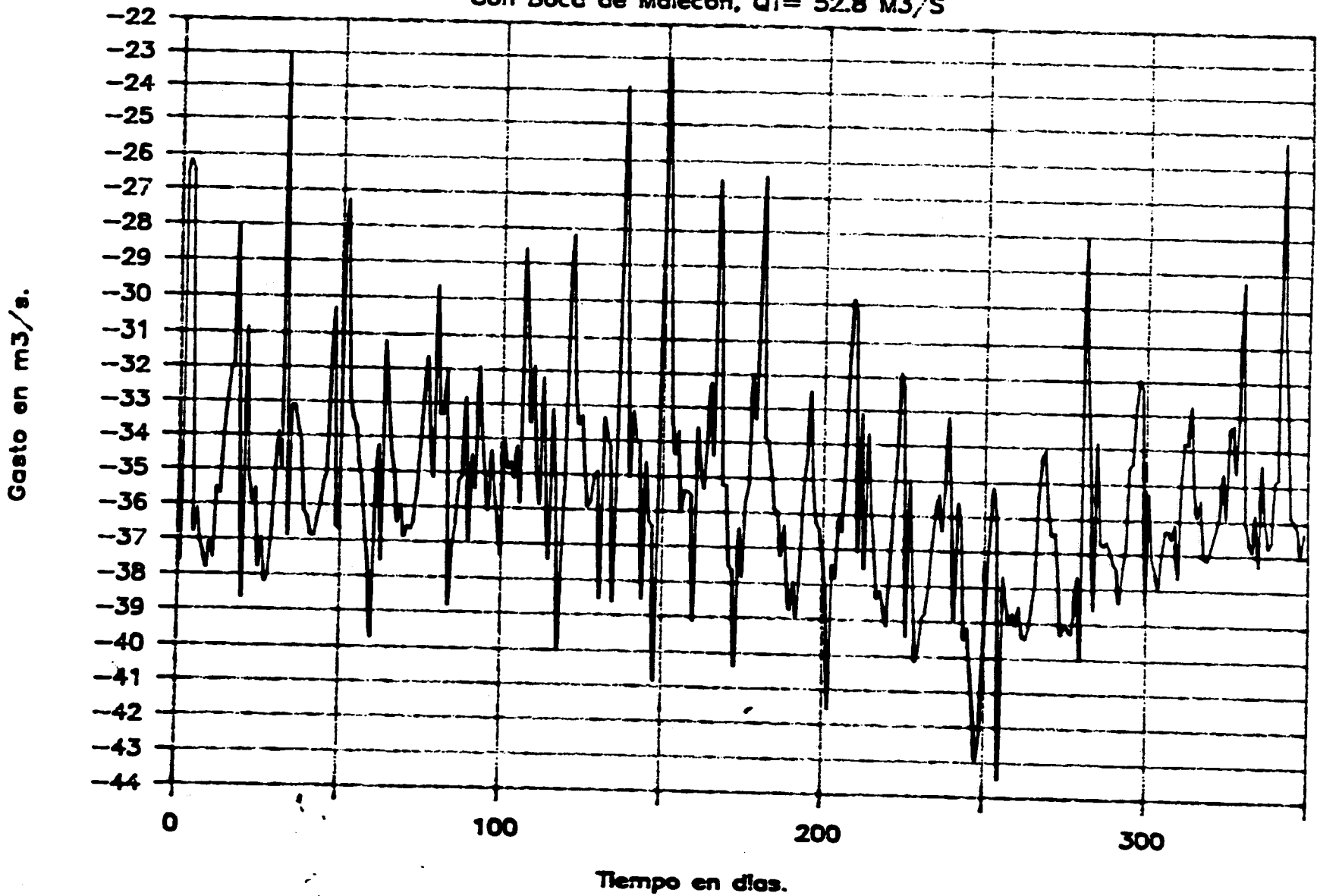


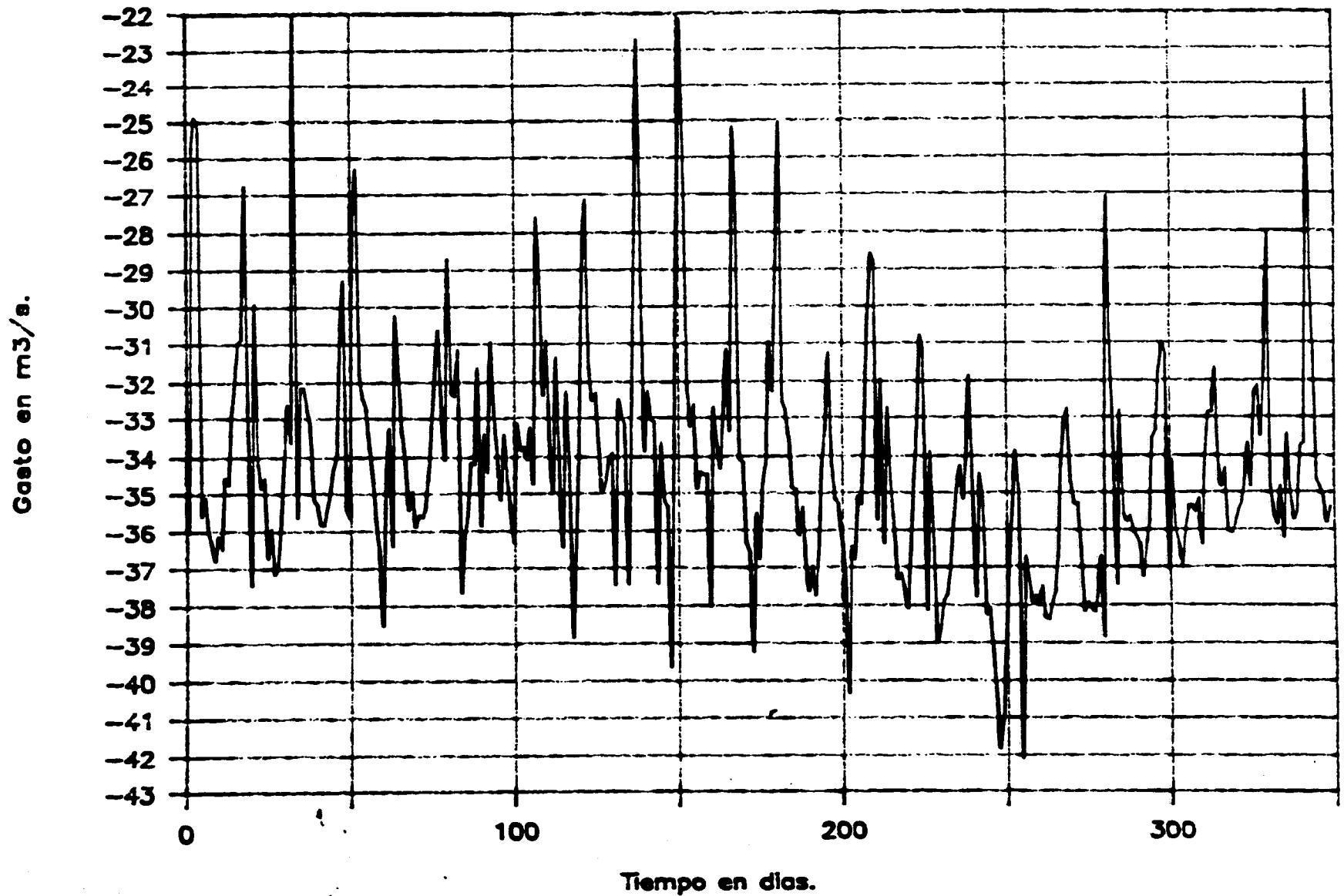
FIG 4.12 GASTO EN LA COMUNICACION 1-2

Con Boca de Malecon,  $QT = 52.8 \text{ M}^3/\text{S}$



# FIG 4.13 GASTO EN LA COMUNICACION 2-3

Con Boca de Malecon, QT= 52.8 M3/S



# FIG 4.14 GASTO EN LA COMUNICACION 3-4

Con Boca de Malecon,  $QT = 52.8 \text{ M}^3/\text{S}$

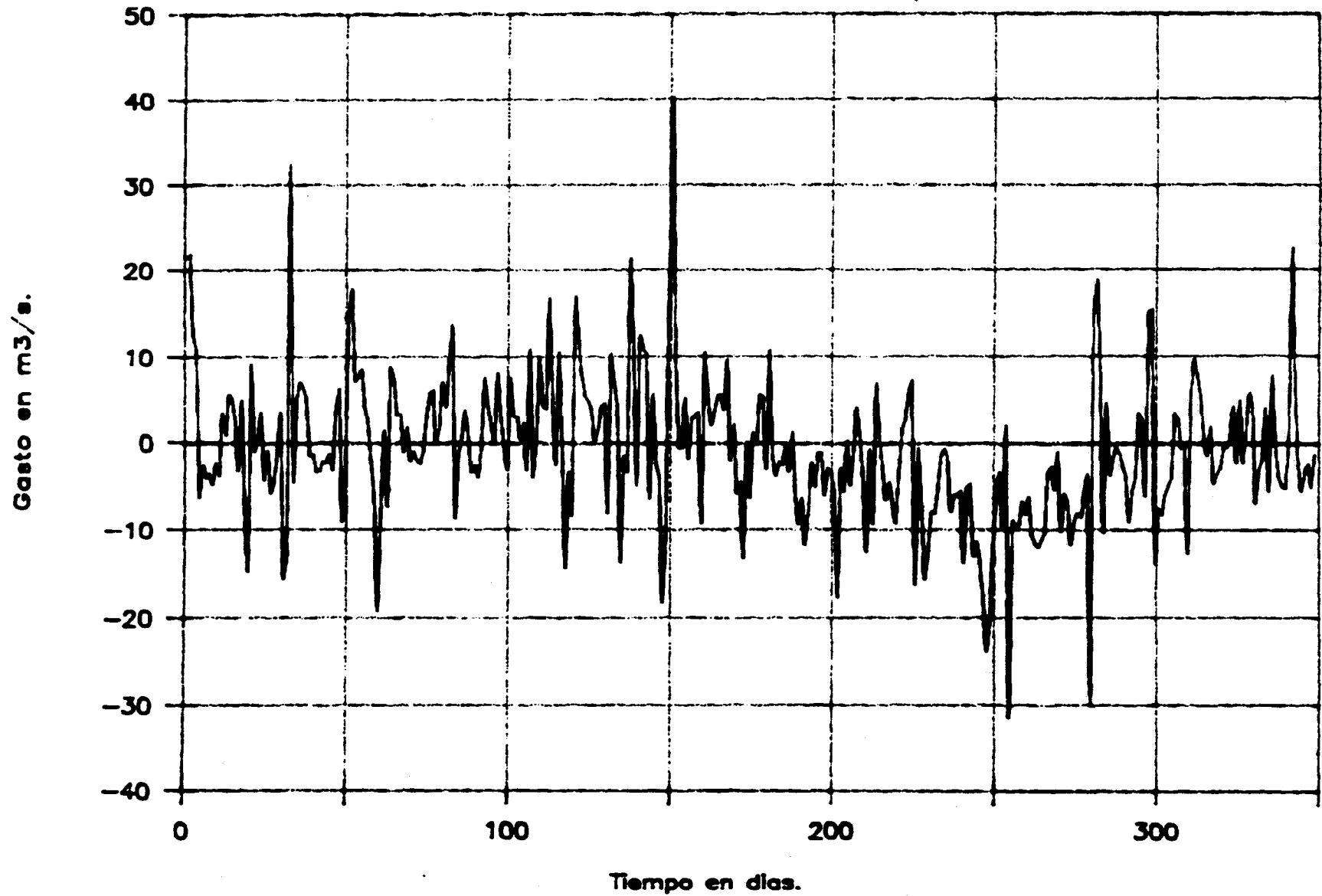
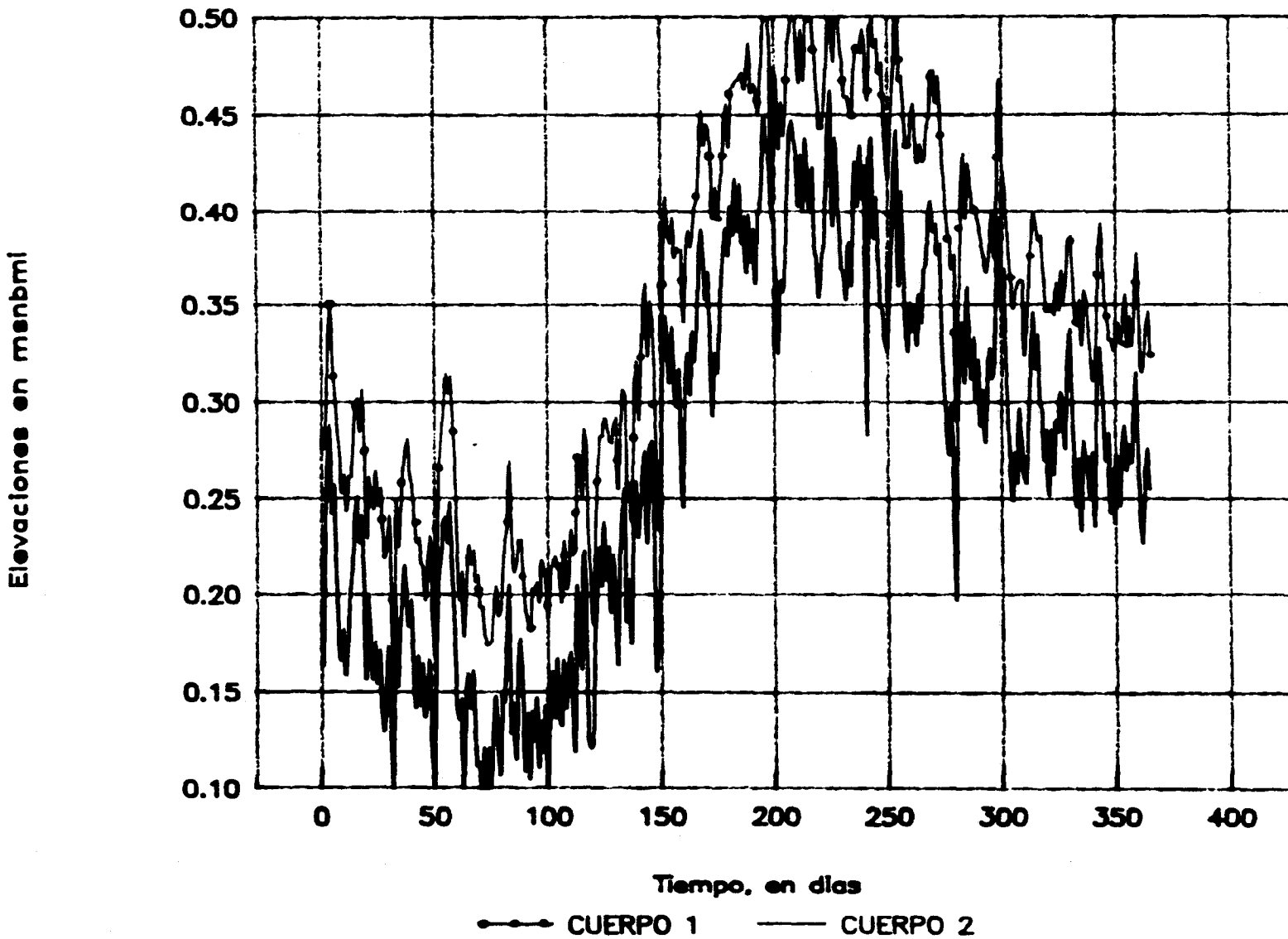


FIG 4.15 NIVELES DEL AGUA  $Q_t=82.0 \text{ m}^3/\text{s}$   
LAGUNA DE CUYUTLAN





# FIG 4.16 NIVELES MAXIMOS.

LAGUNA DE CUYUTLAN.

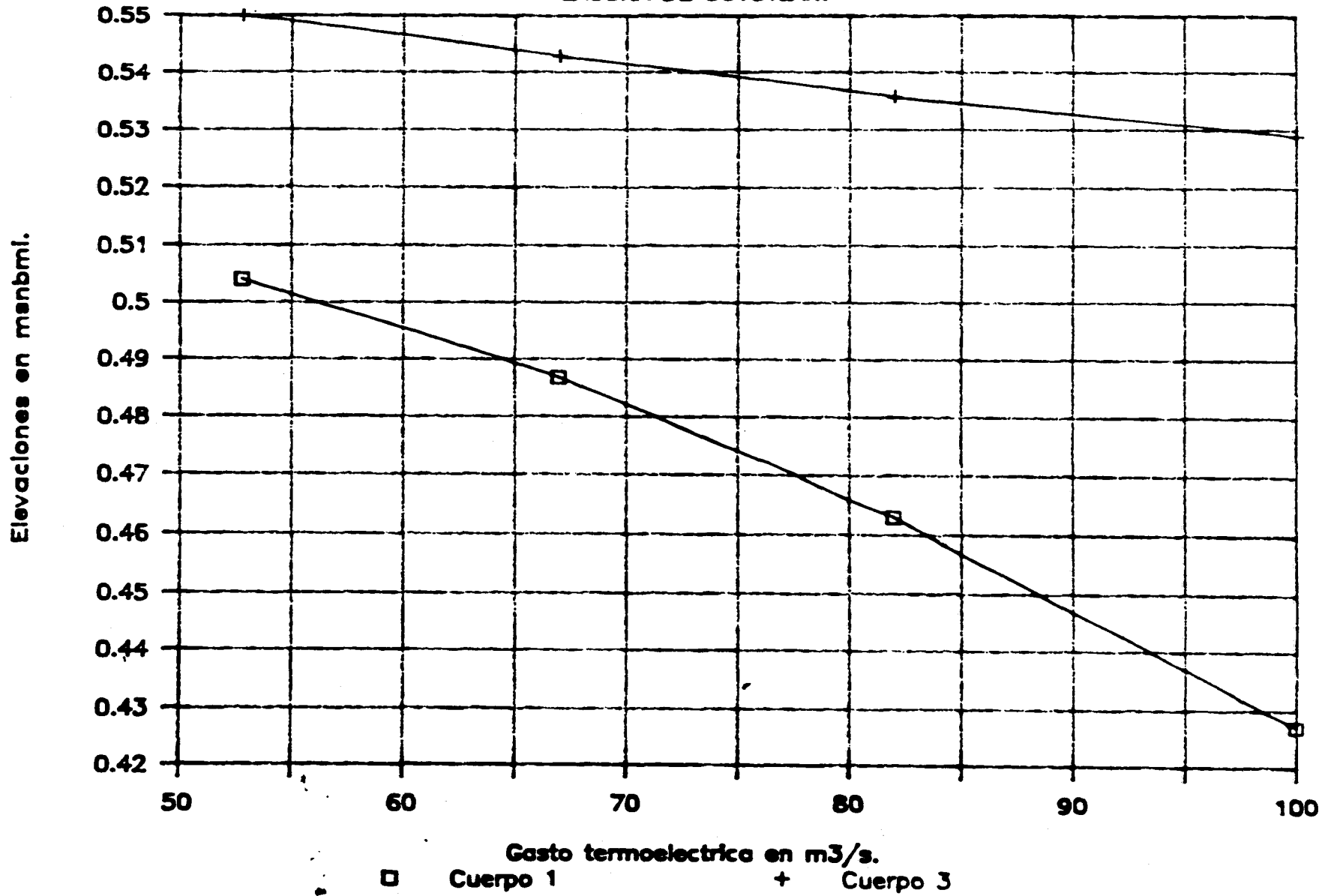


FIG 4.17 NIVELES MINIMOS.

LAGUNA DE CUYUTLAN.

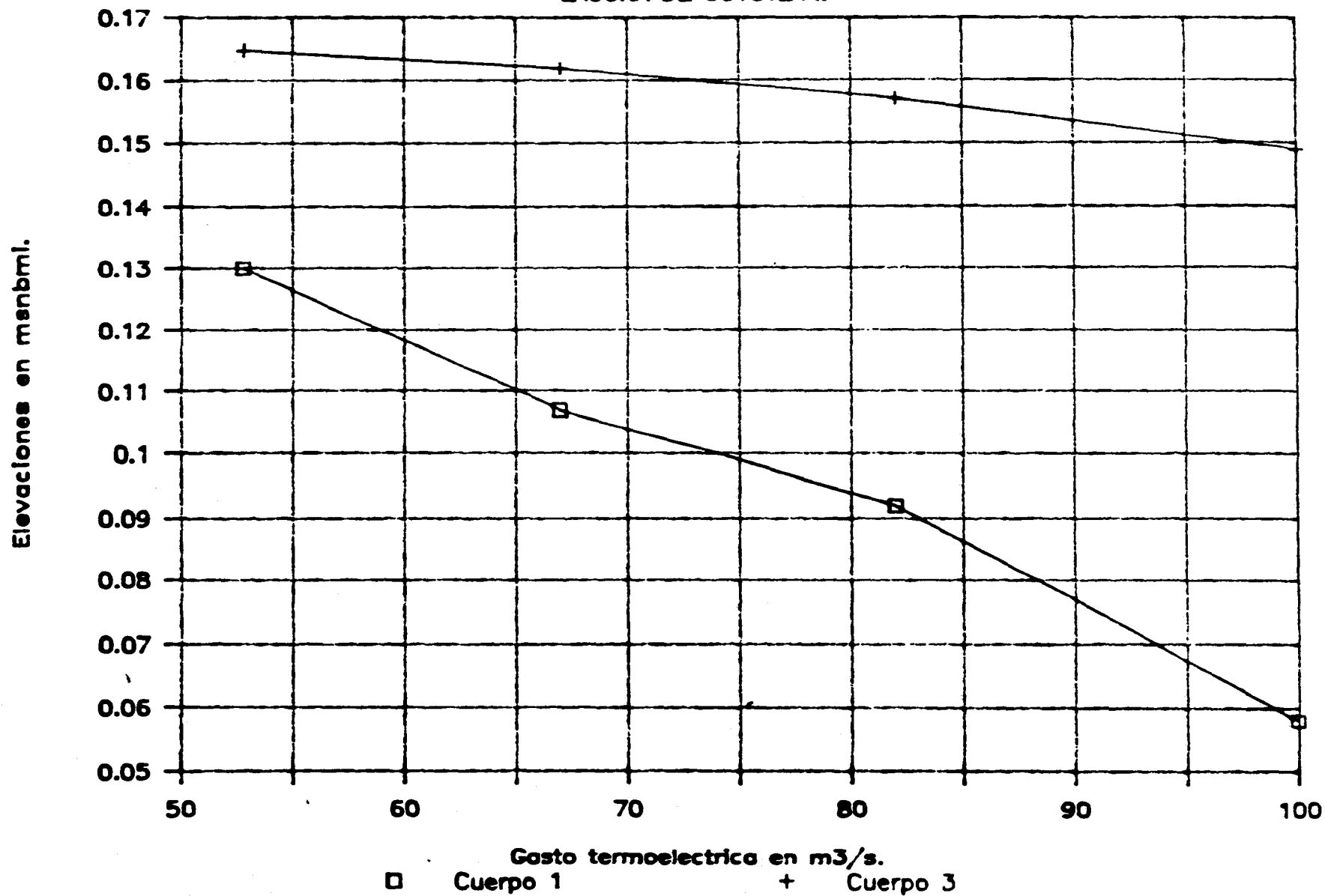
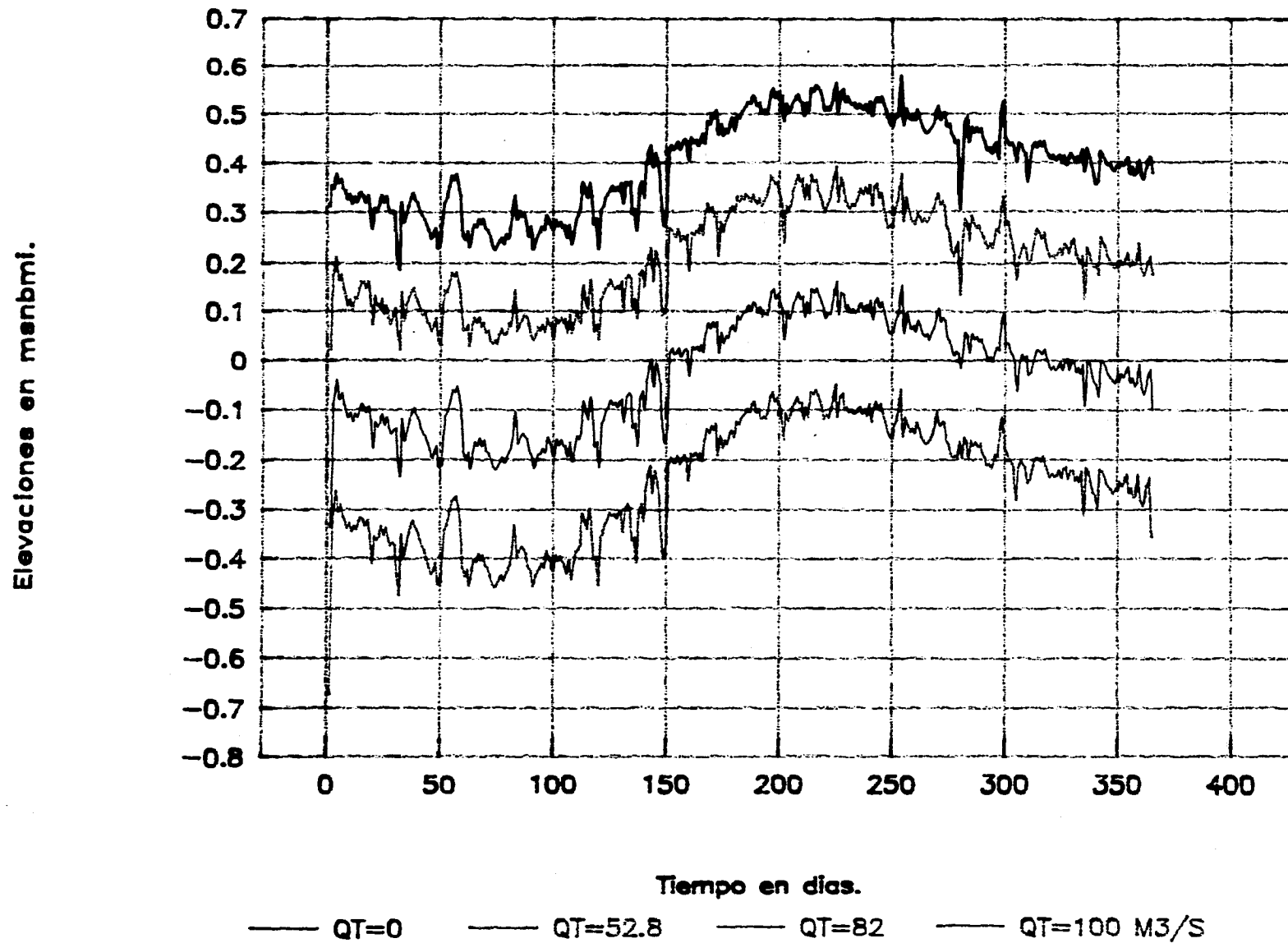


FIG. 4.18 NIVELES DEL AGUA CUERPO 1  
LAGUNA DE CUYUTLAN



# FIG. 4.19 NIVELES MAXIMOS Y MINIMOS.

LAGUNA DE CUYUTLAN, CUERPO 1 AISLADO

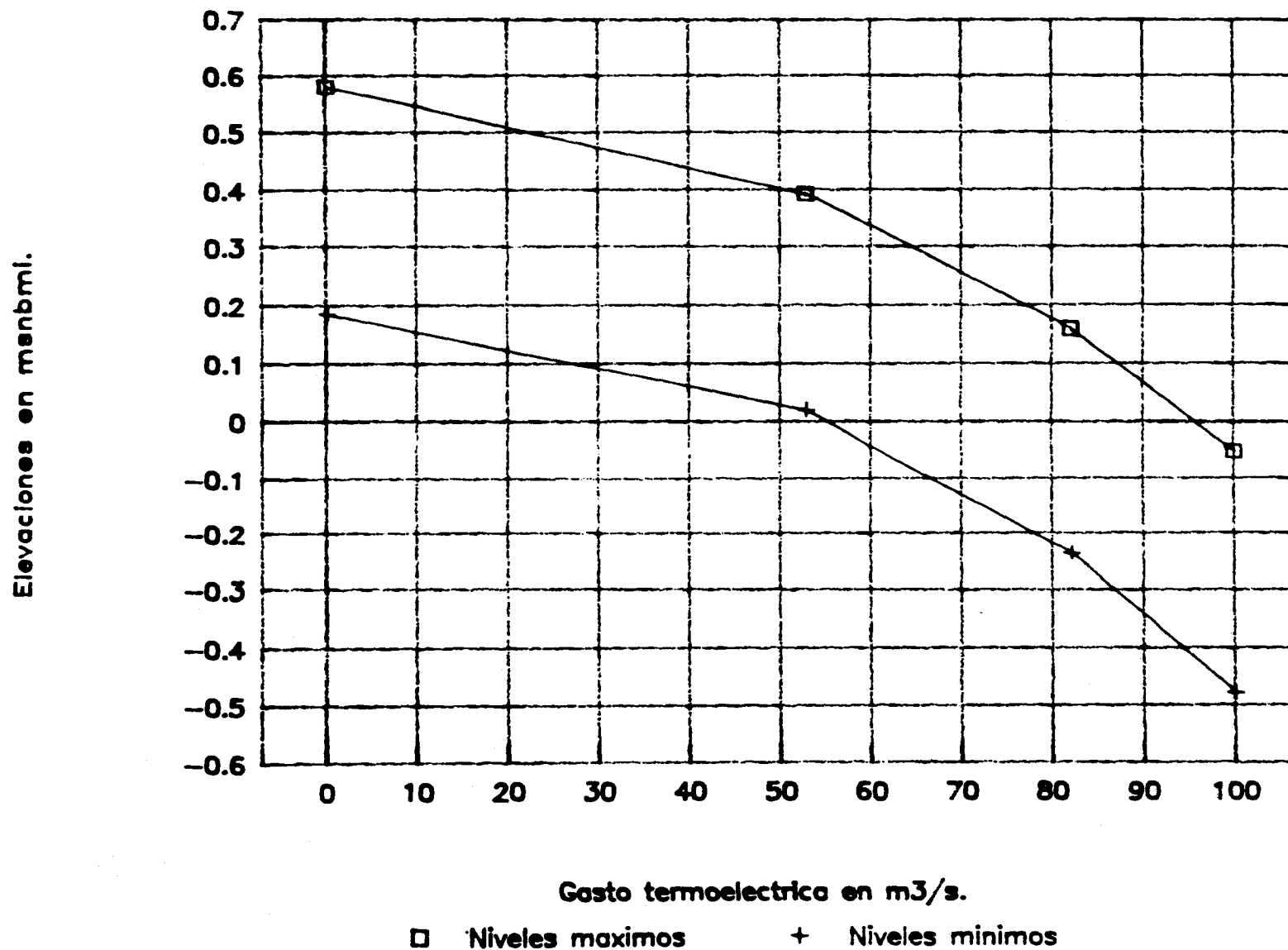


FIG 4.20 NIVELES DE AGUA  $Q_t=52.8 \text{ m}^3/\text{s}$ .

LAGUNA DE CUYUTLAN.

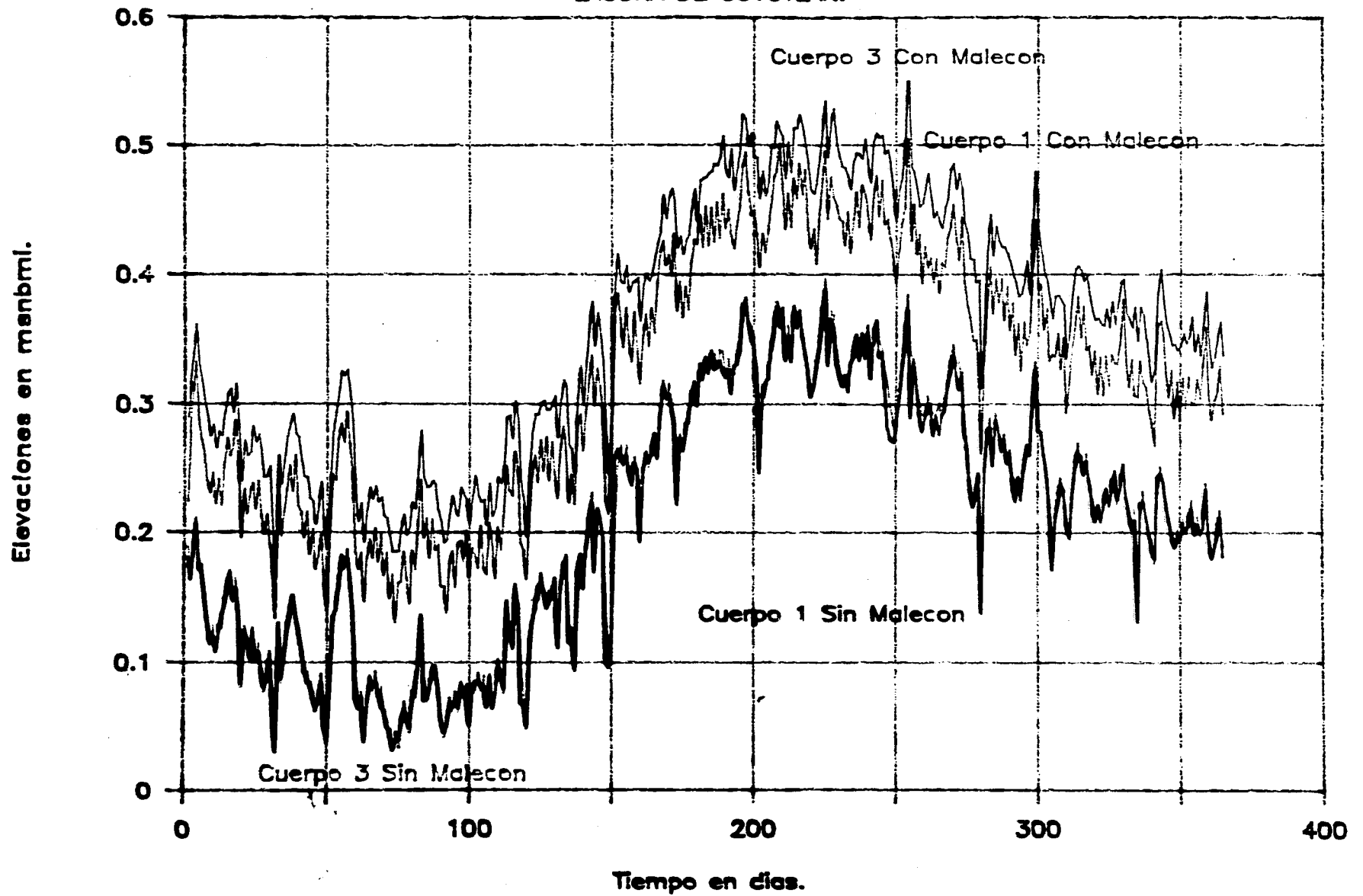
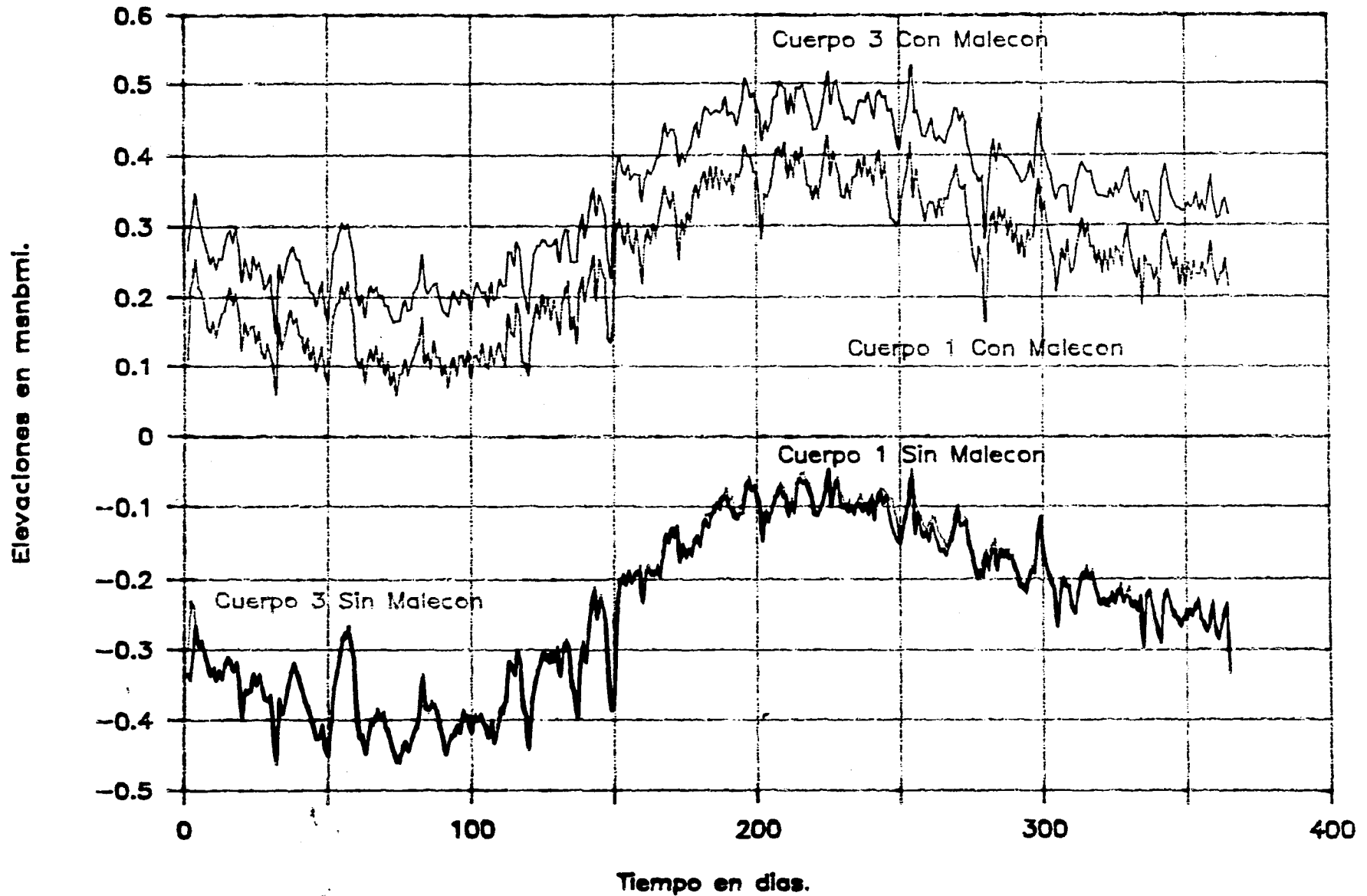


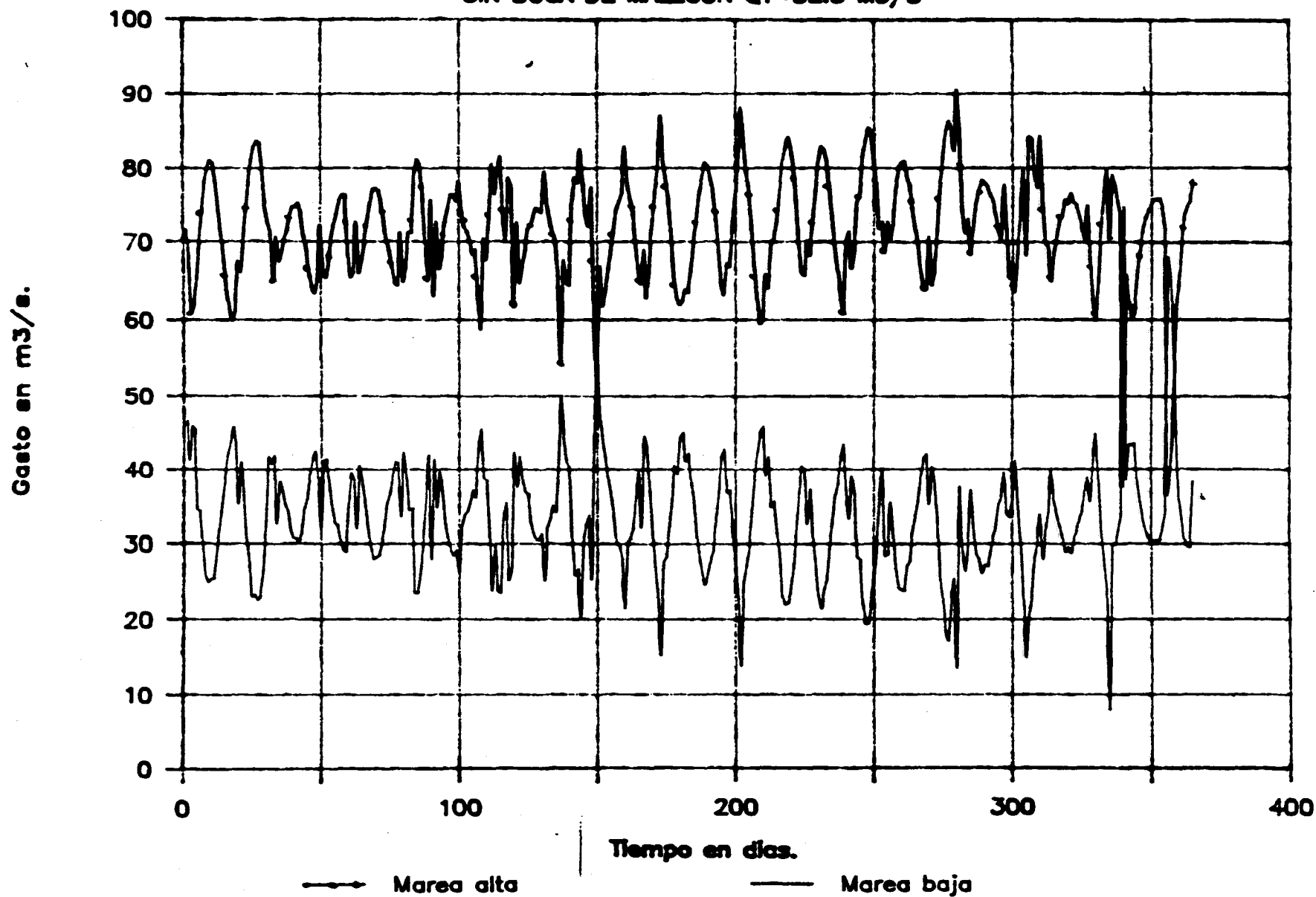
FIG 4.21 NIVELES DEL AGUA  $Q_t=100 \text{ m}^3/\text{s}$ .

LAGUNA DE CUYUTLAN.



# FIG 4.22 CUERPO 1 GASTO BOCA VENTANAS

SIN BOCA DE MALECON QT=52.8 M<sup>3</sup>/S



# FIG4.23 CUERPO 3 GASTO TUNEL MANZANILLO

SIN BOCA DE MALECON QT=52.8 M<sup>3</sup>/S

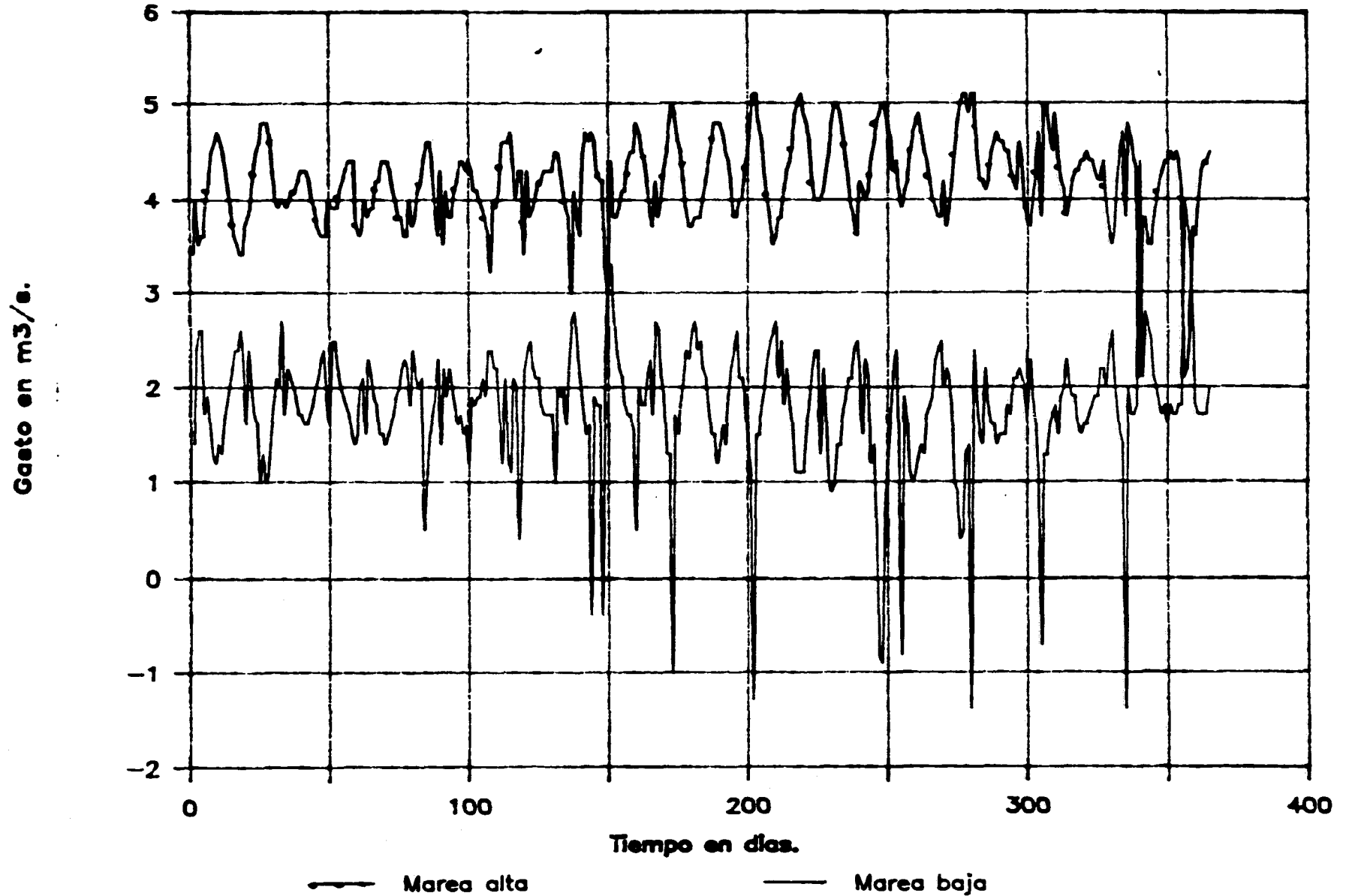
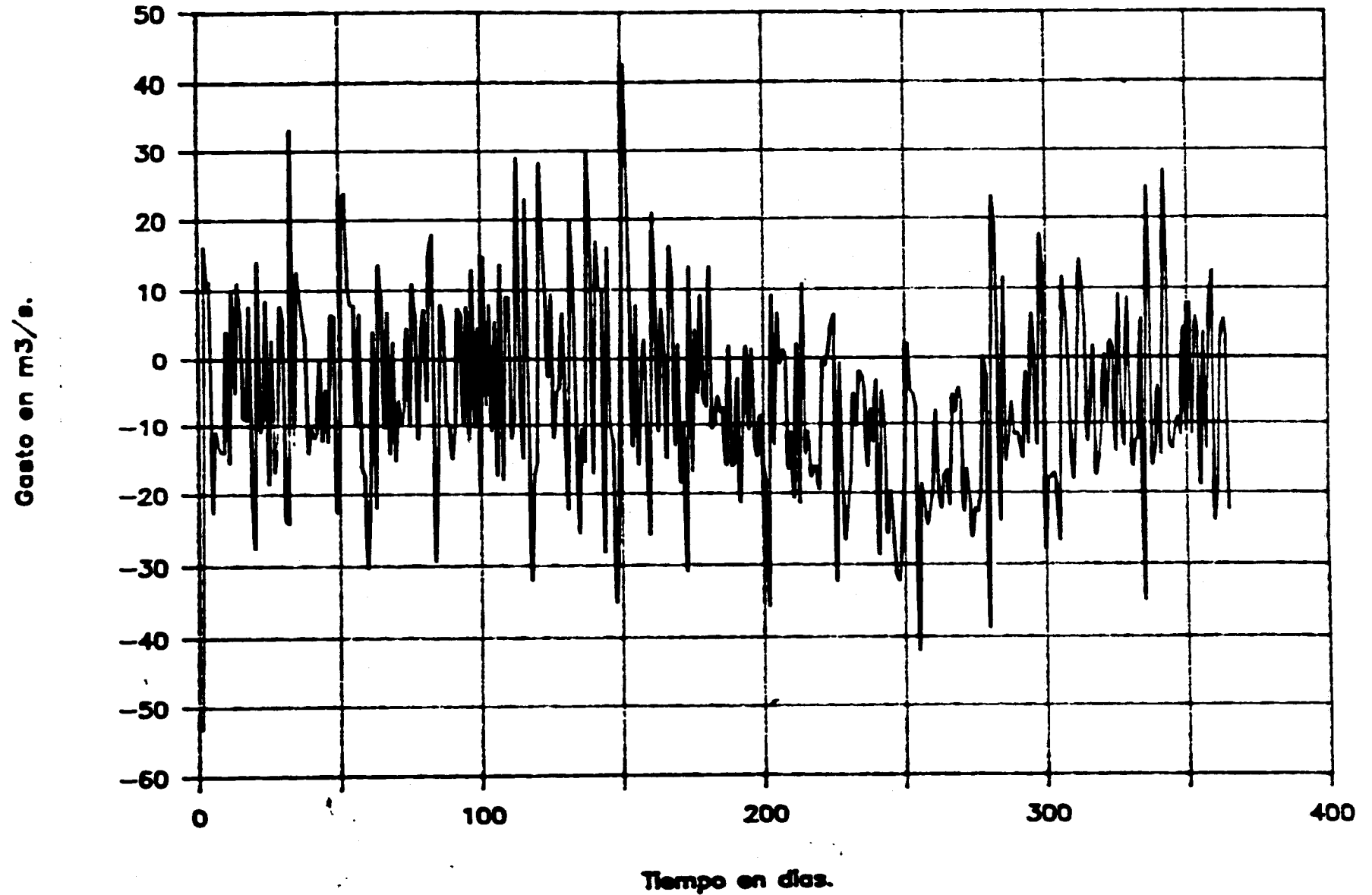




FIG 4.24 GASTO EN LA COMUNICACION 2-3

SIN BOCA DE MALECON, QT=52.8 M3/S



# FIG 4.25 GASTO EN LA COMUNICACION 3-4

SIN BOCA DE MALECON QT=52.8 m<sup>3</sup>/s

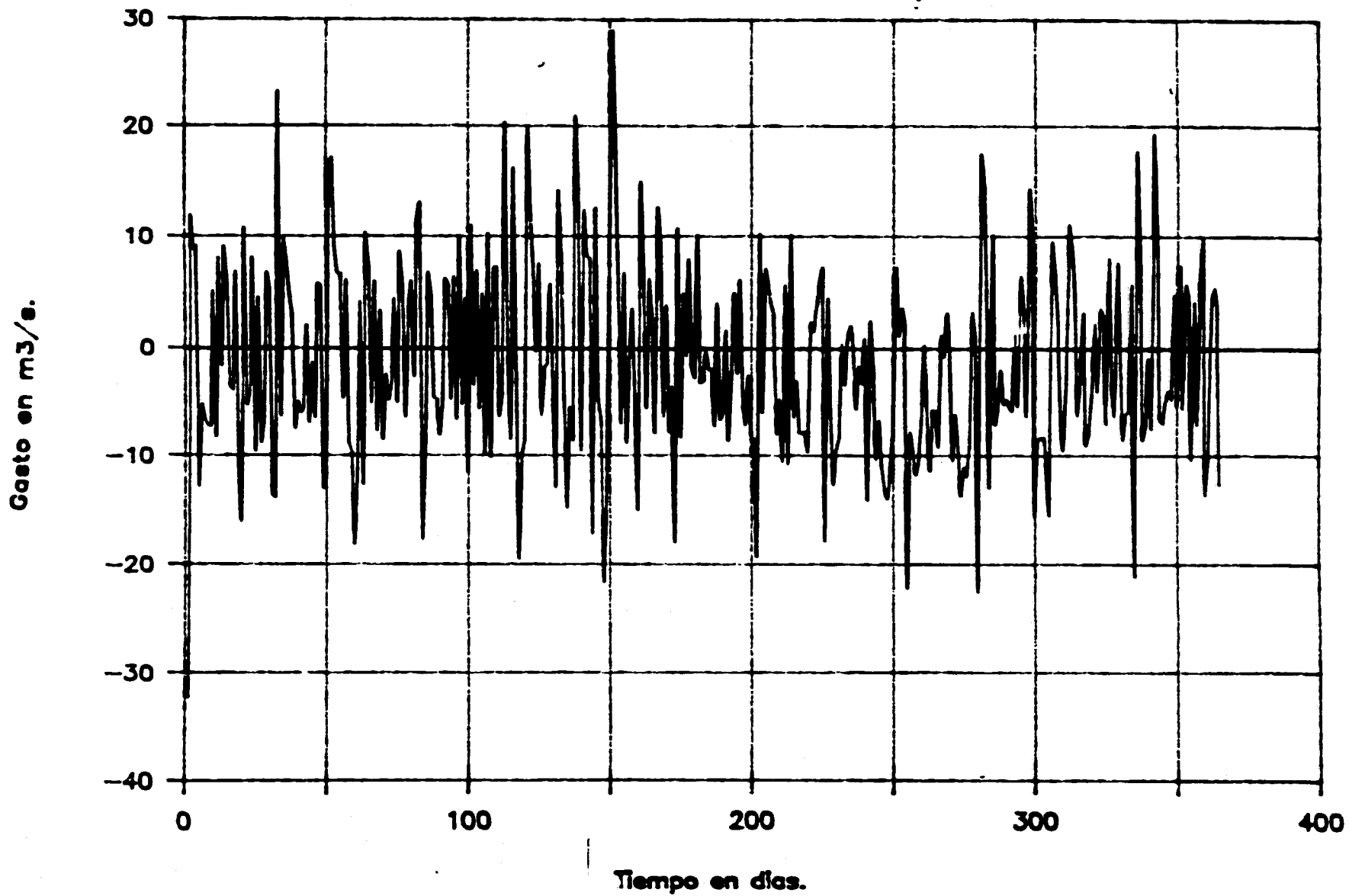


FIG 5.1 ELEMENTO 1

VELOCIDAD PARA QT=52 Y 100 m<sup>3</sup>/s

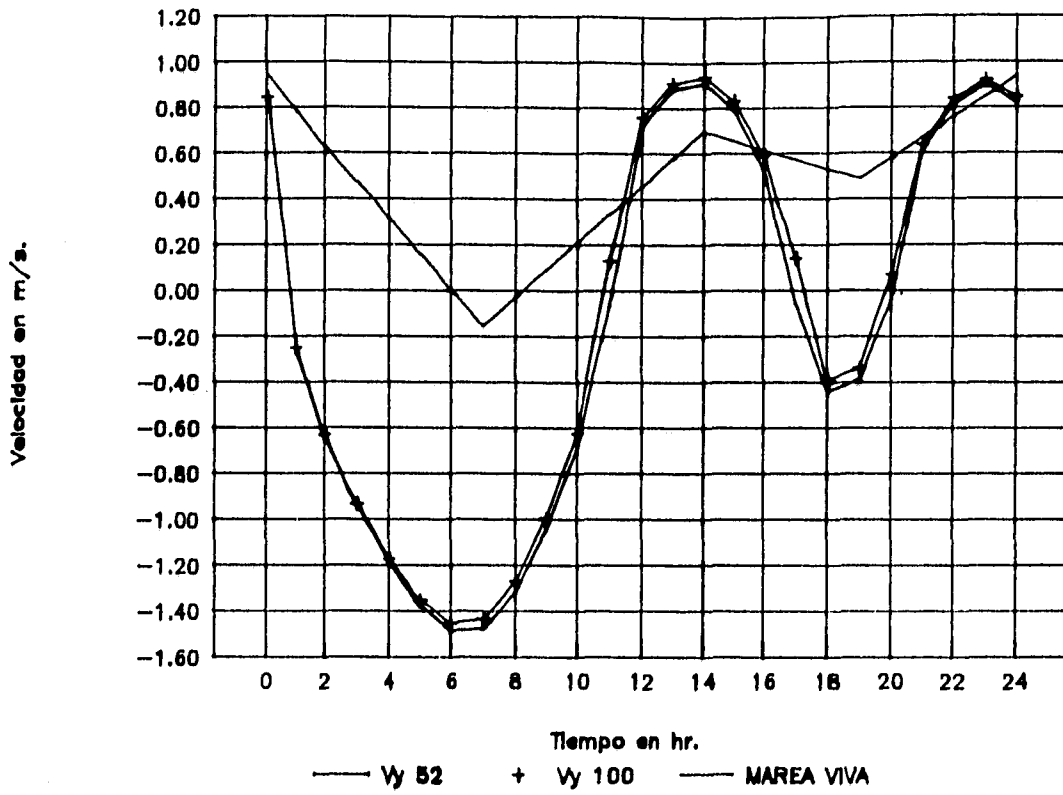


FIG 5.2 ELEMENTO 19

VELOCIDAD PARA QT=52 Y 100 m<sup>3</sup>/s

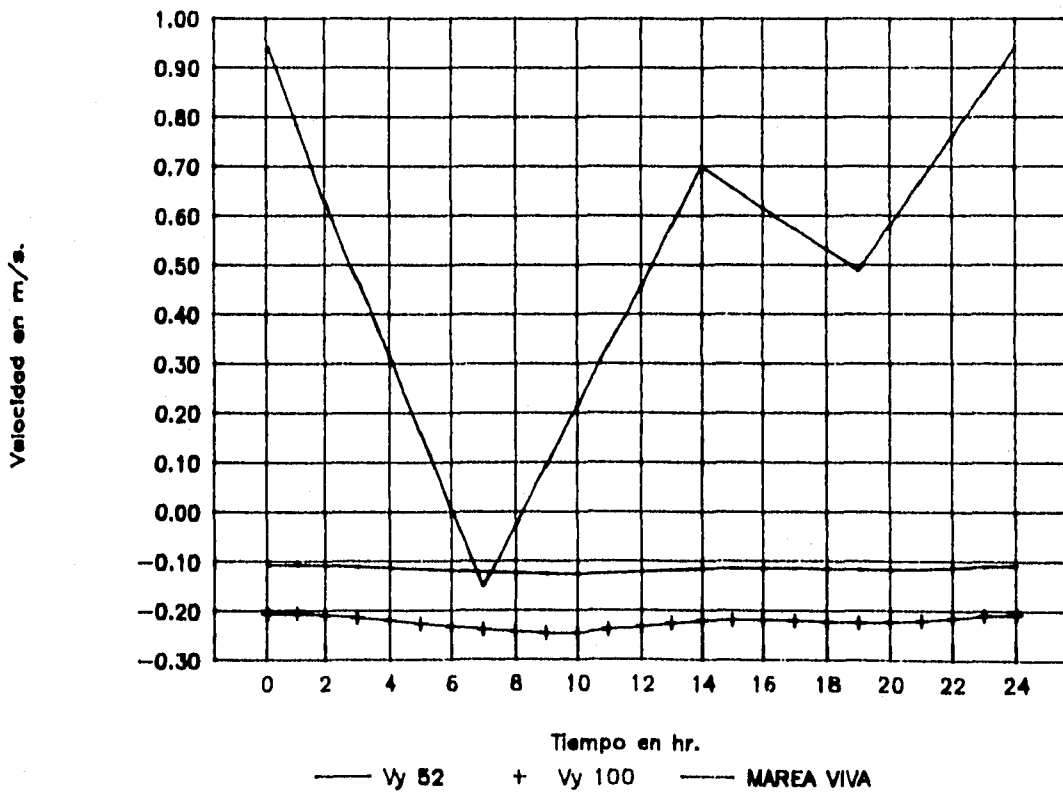


FIG 5.3 ELEMENTO 33

VELOCIDAD PARA QT=52 Y 100m<sup>3</sup>/s

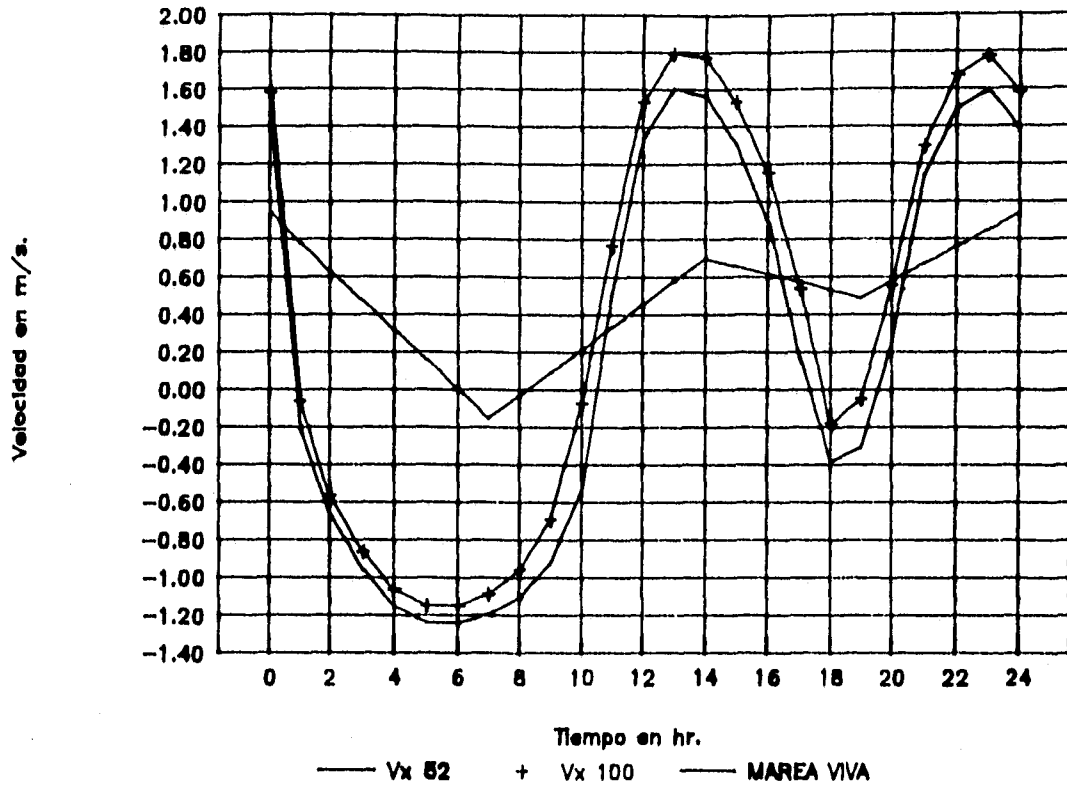


FIG 5.4 ELEMENTO 54

VELOCIDAD PARA QT=52 Y 100 m<sup>3</sup>/s

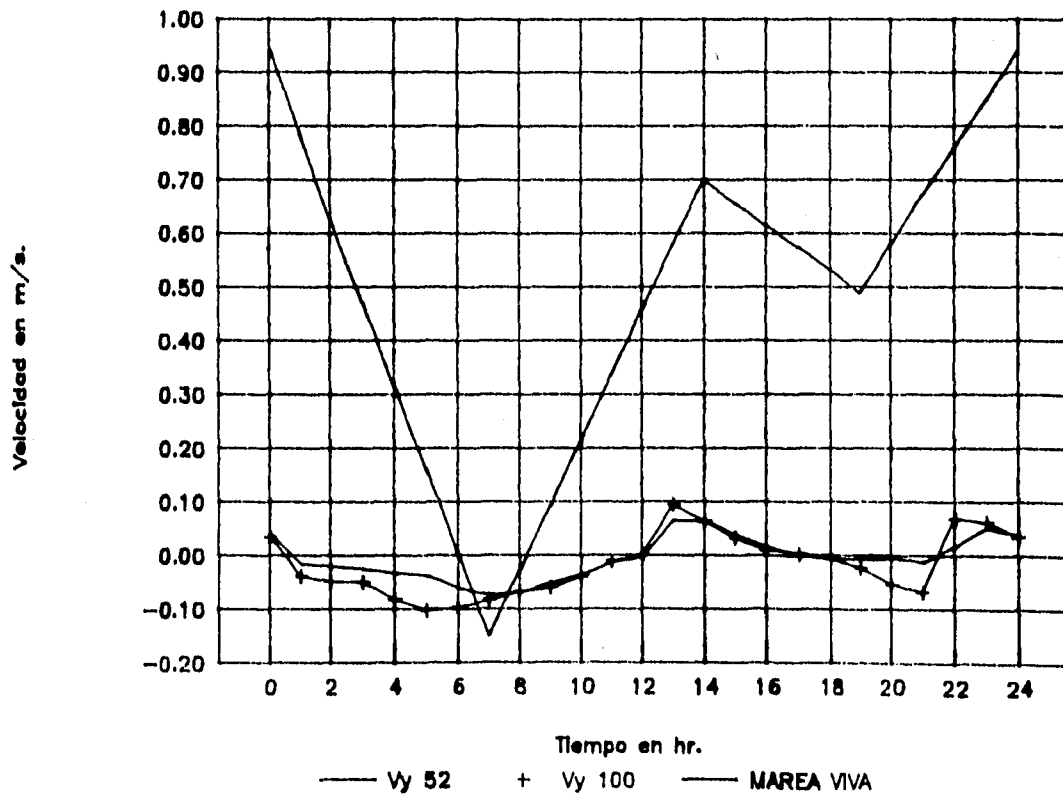


FIG 5.5 ELEMENTO 80

VELOCIDAD PARA QT=52 Y 100 m<sup>3</sup>/s

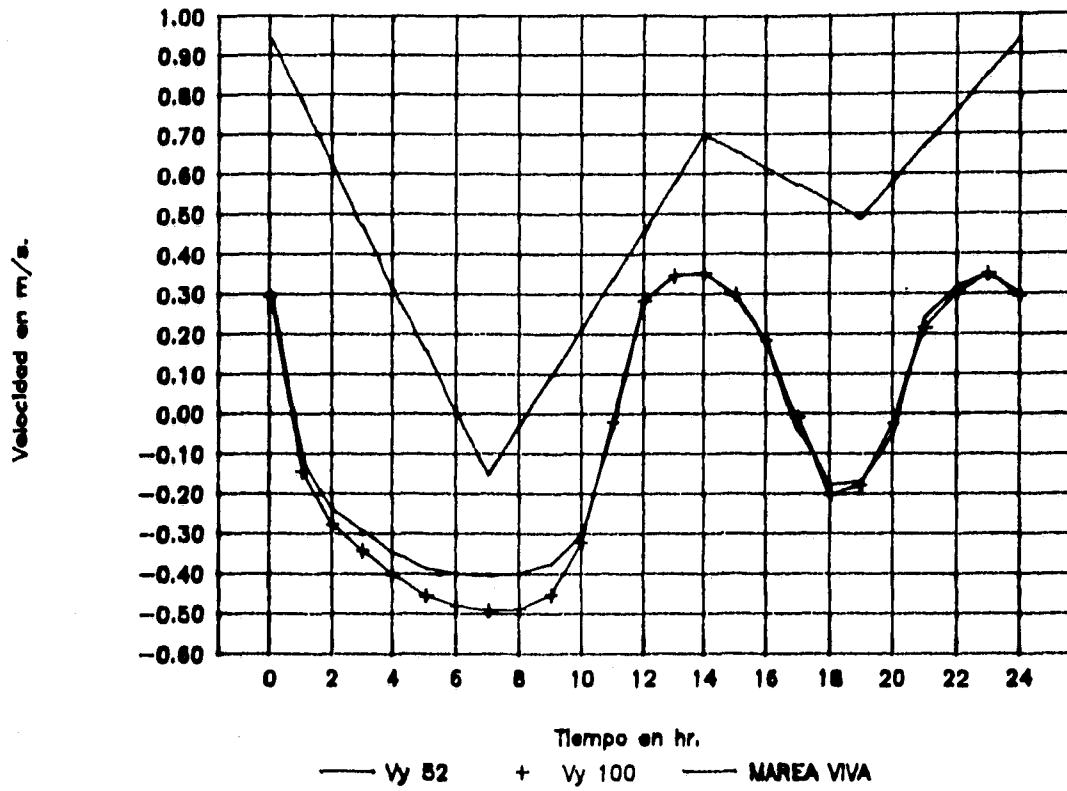
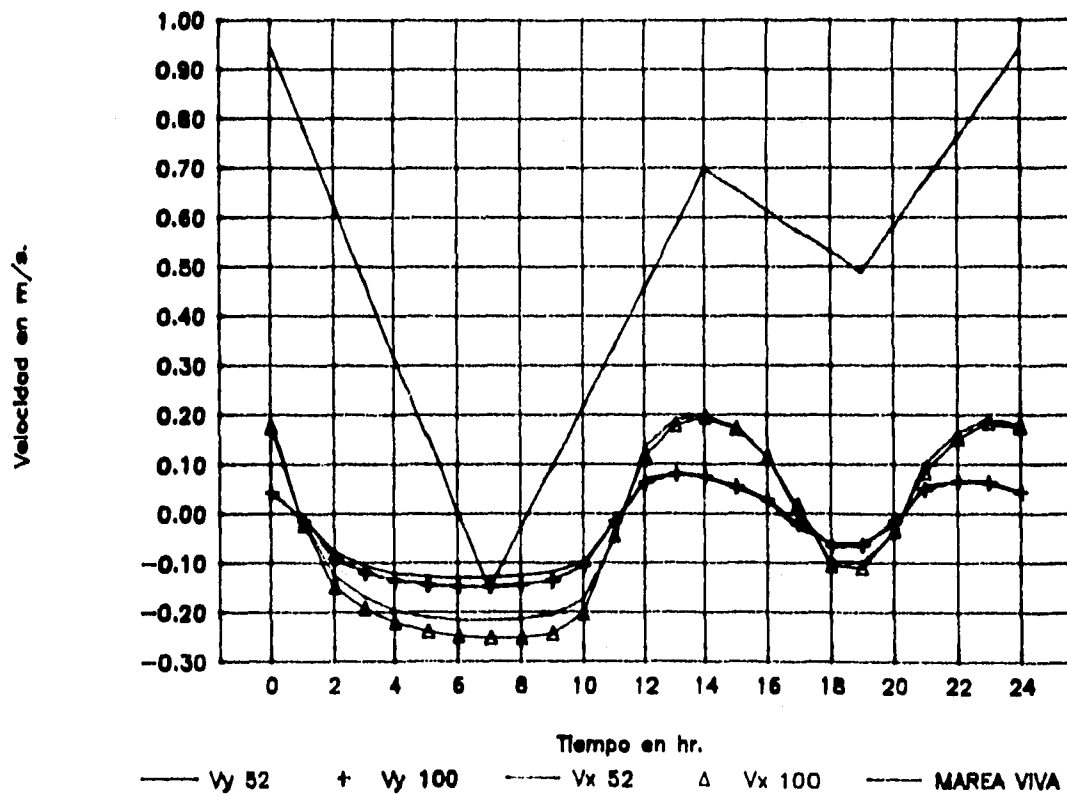


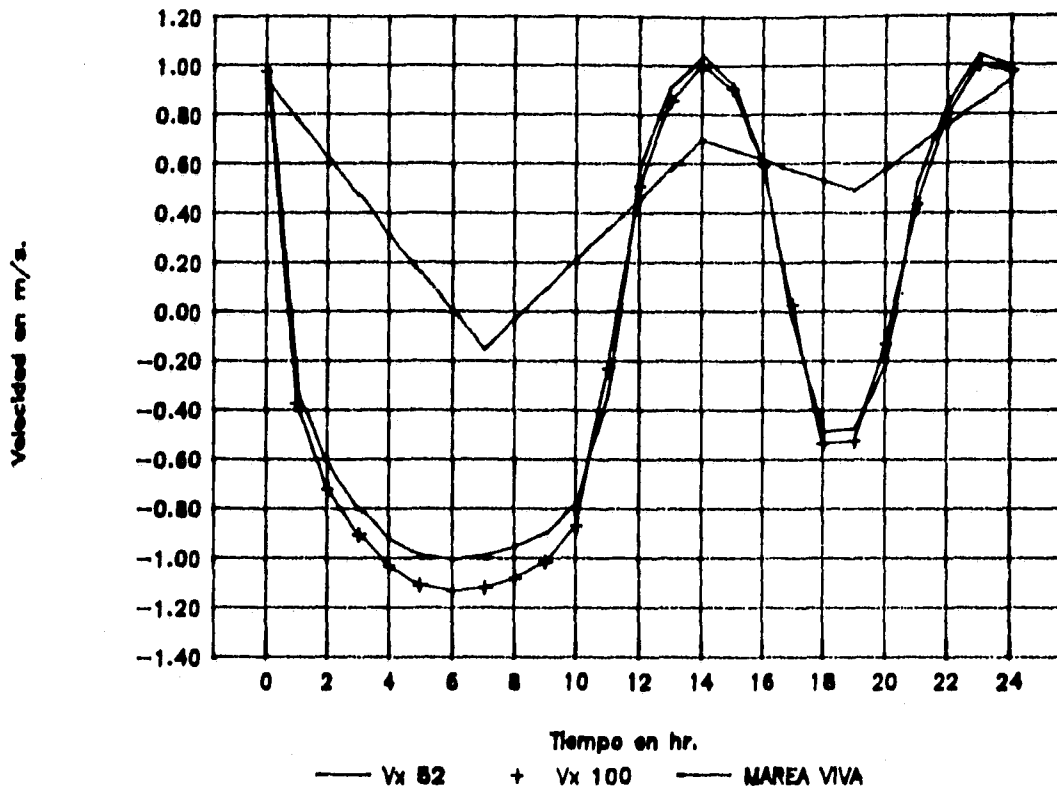
FIG 5.6 ELEMENTO 474

VELOCIDAD PARA QT=52 Y 100 m<sup>3</sup>/s



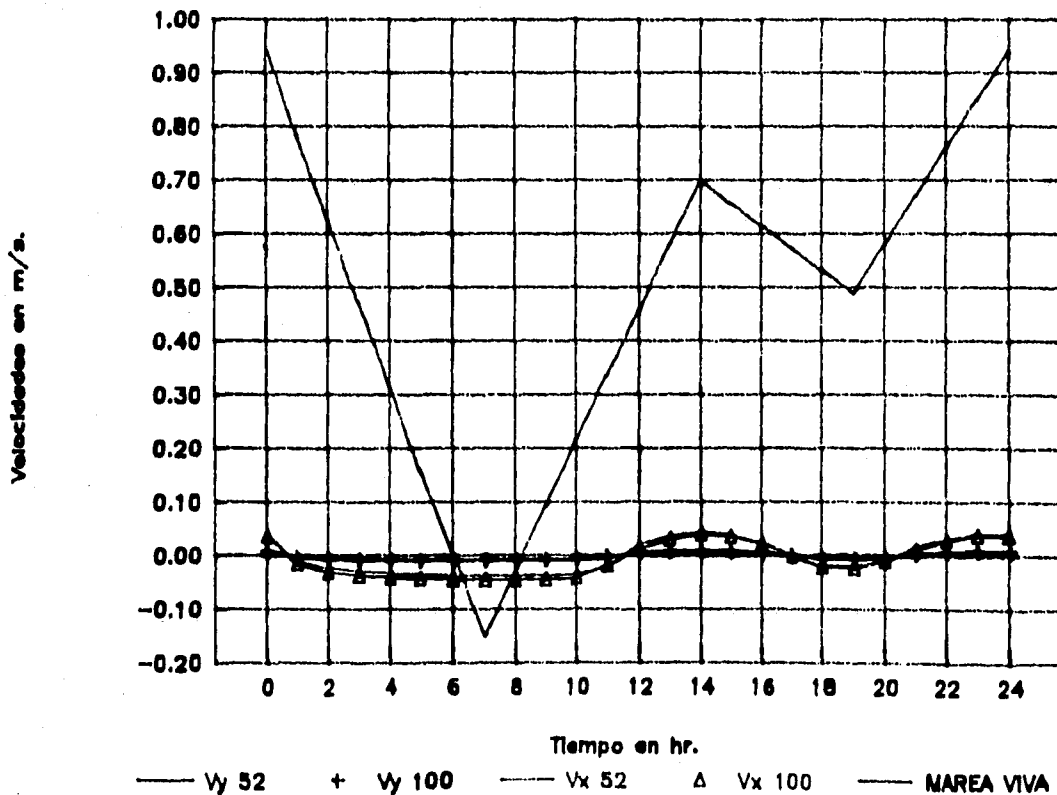
### FIG 5.7 ELEMENTO 480

VELOCIDAD PARA QT=52 Y 100 m<sup>3</sup>/s



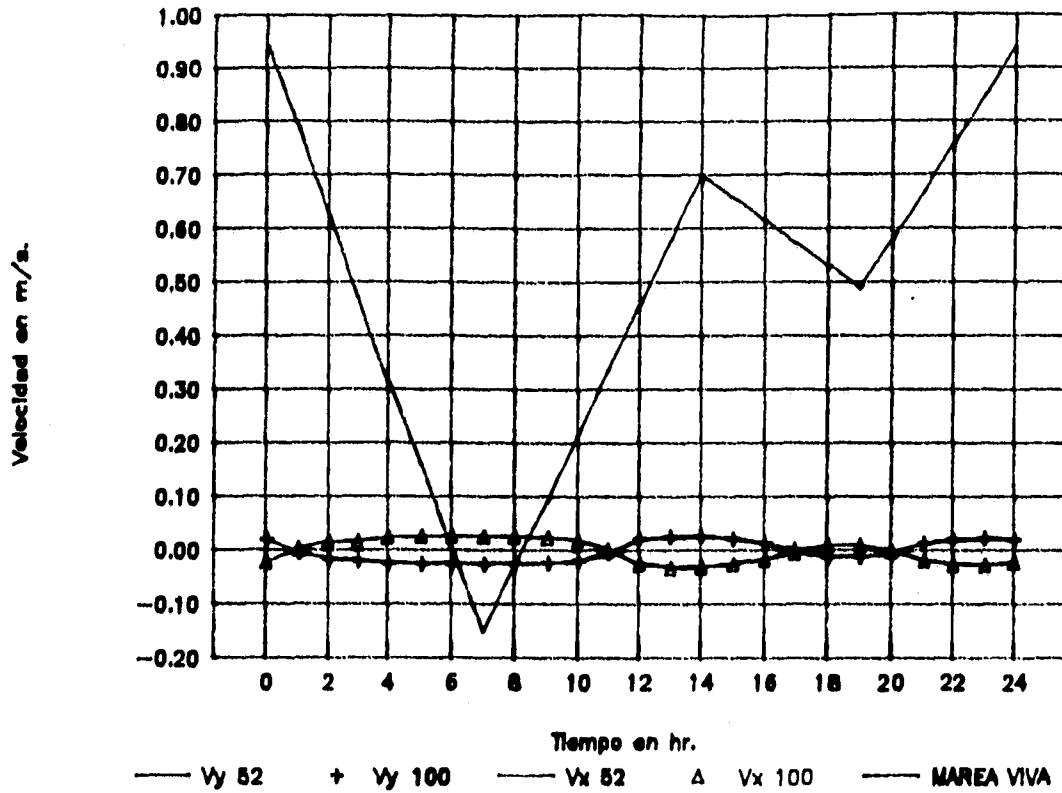
### FIG 5.8 ELEMENTO 818

VELOCIDAD PARA QT=52 Y 100 m<sup>3</sup>/s



### FIG 5.9 ELEMENTO 1435

VELOCIDAD PARA QT=52 Y 100 m<sup>3</sup>/s



### FIG 5.10 ELEMENTO 1779

VELOCIDAD PARA QT=52 Y 100 m<sup>3</sup>/s

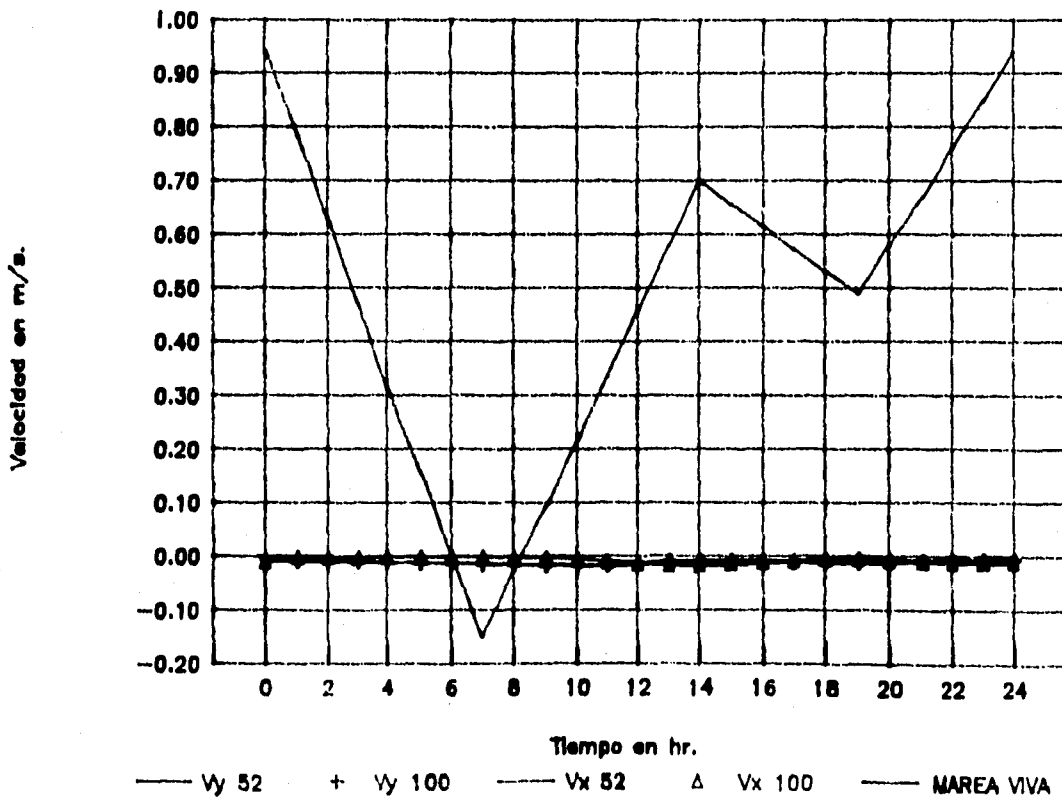


FIG 5.11 ELEMENTO 77

GASTO SIN Y CON CANALES

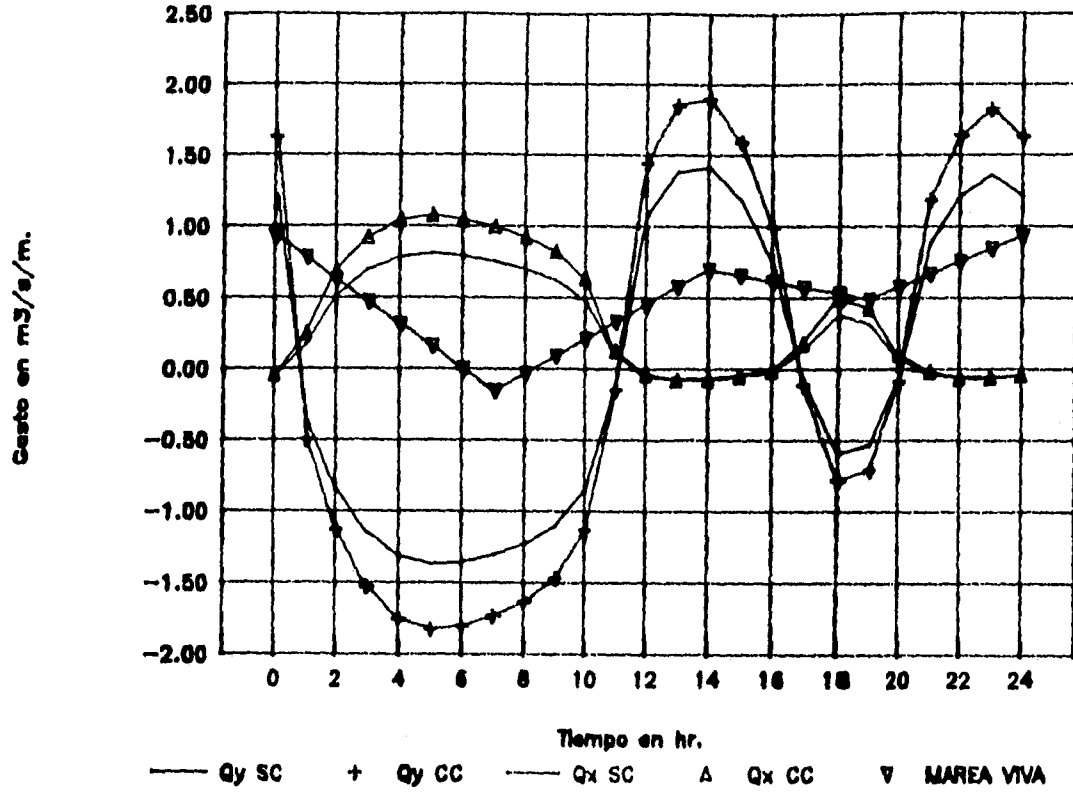


FIG 5.12 ELEMENTO 413

GASTO SIN Y CON CANALES

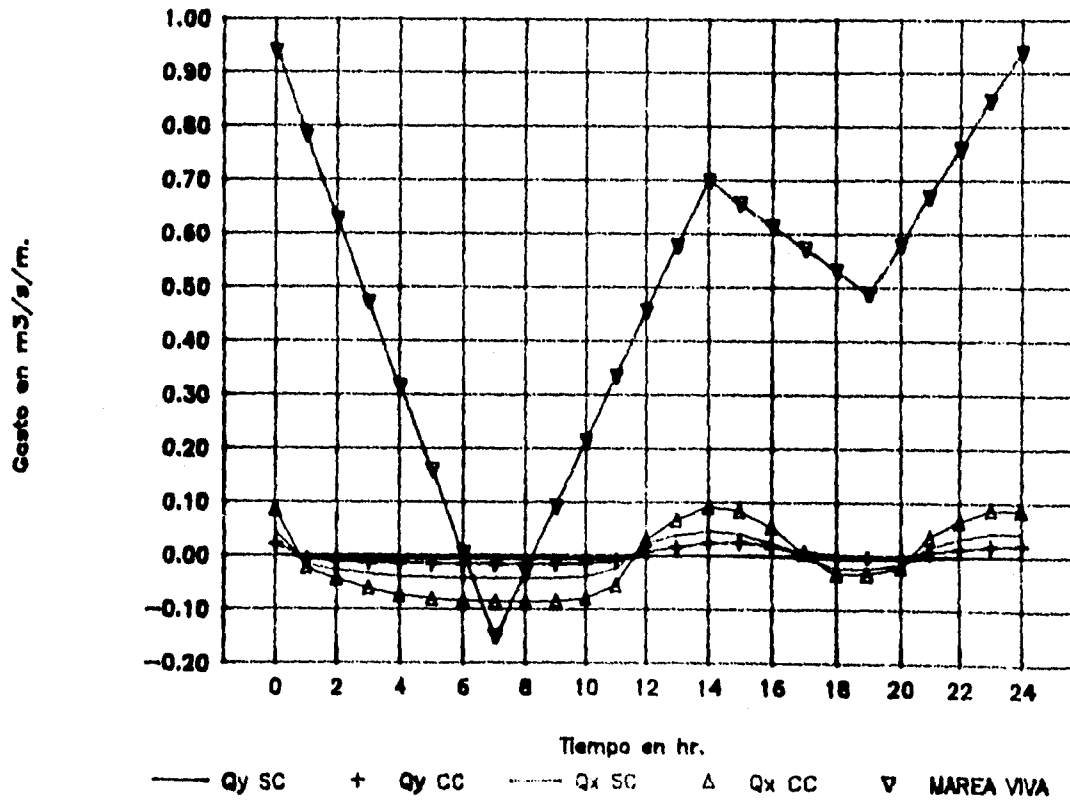




FIG 5.13 ELEMENTO 463

GASTO CON Y SIN CANALES

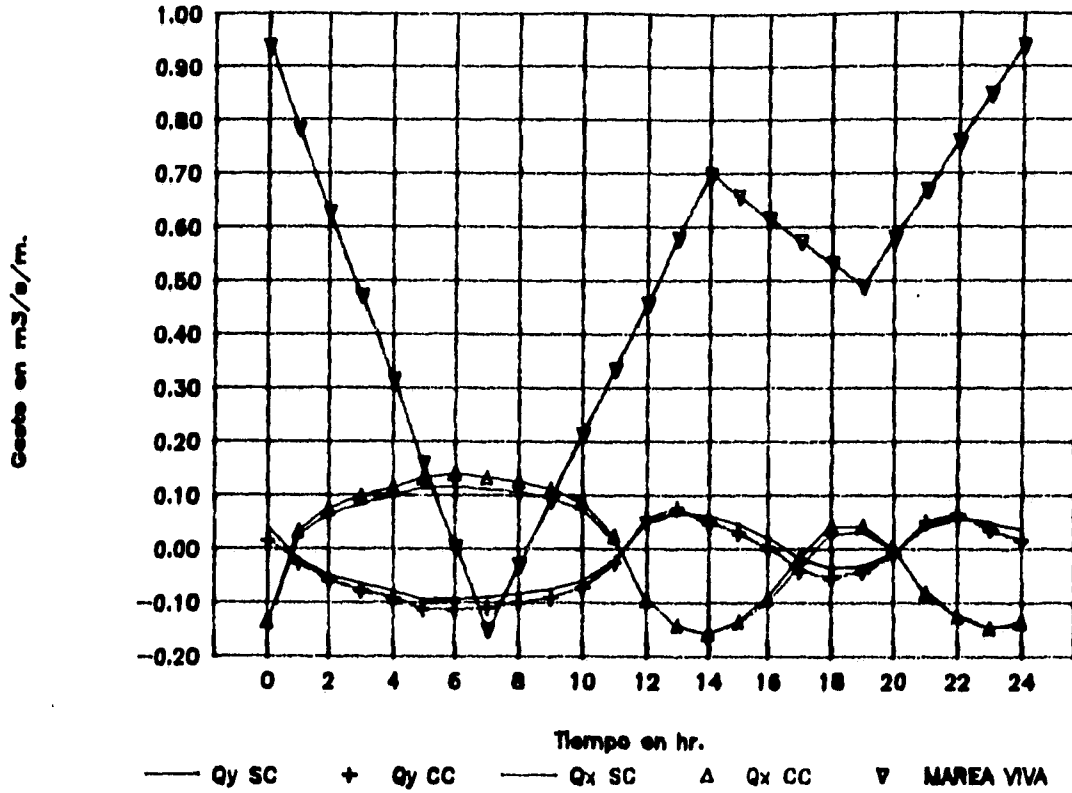


FIG 5.14 ELEMENTO 605

GASTO CON Y SIN CANALES

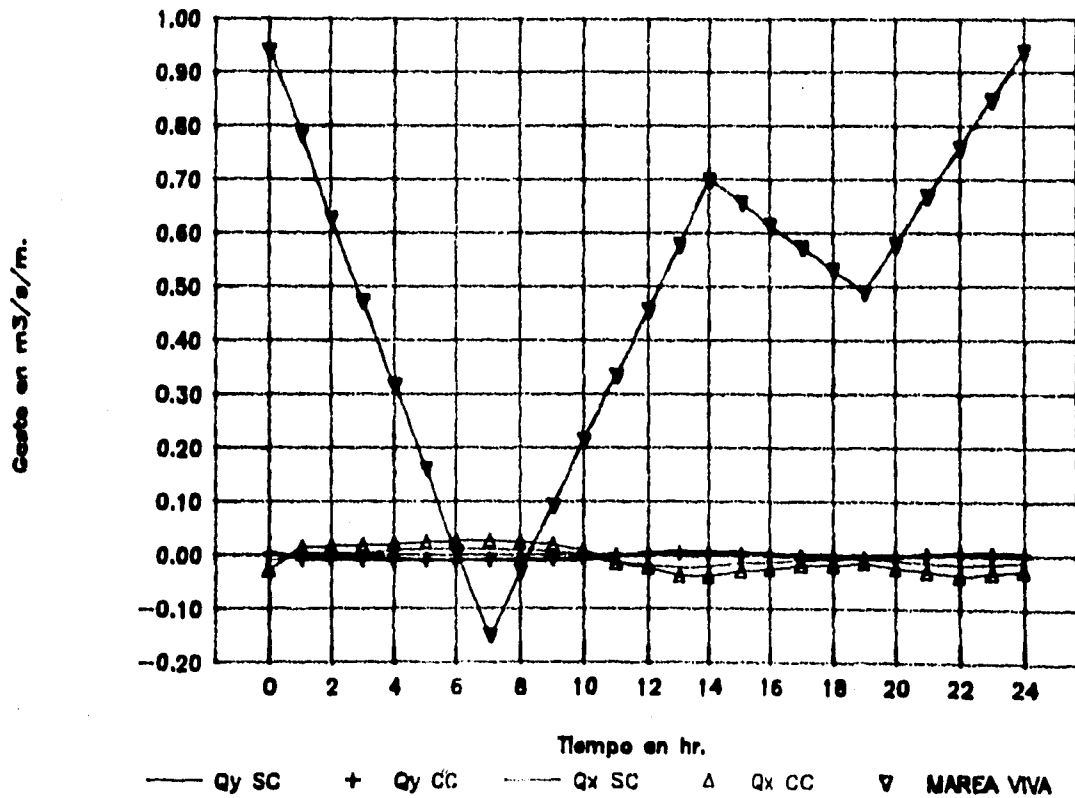


FIG 5.15 ELEMENTO 702

GASTO CON Y SIN CANALES

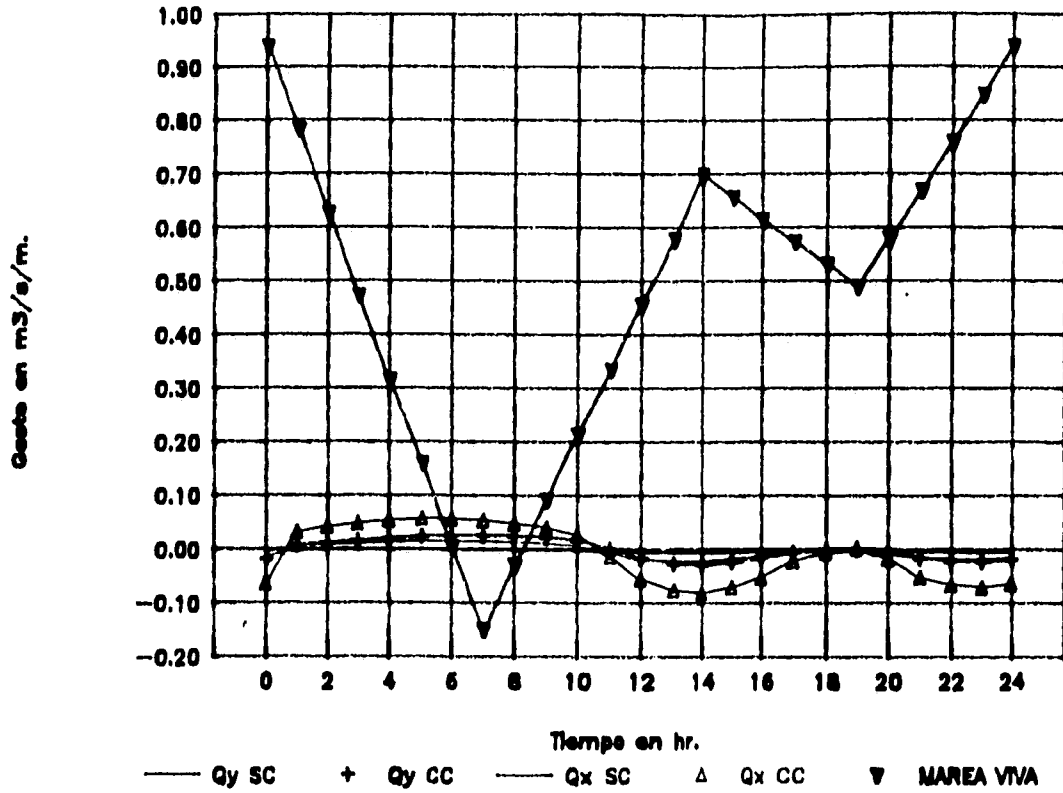
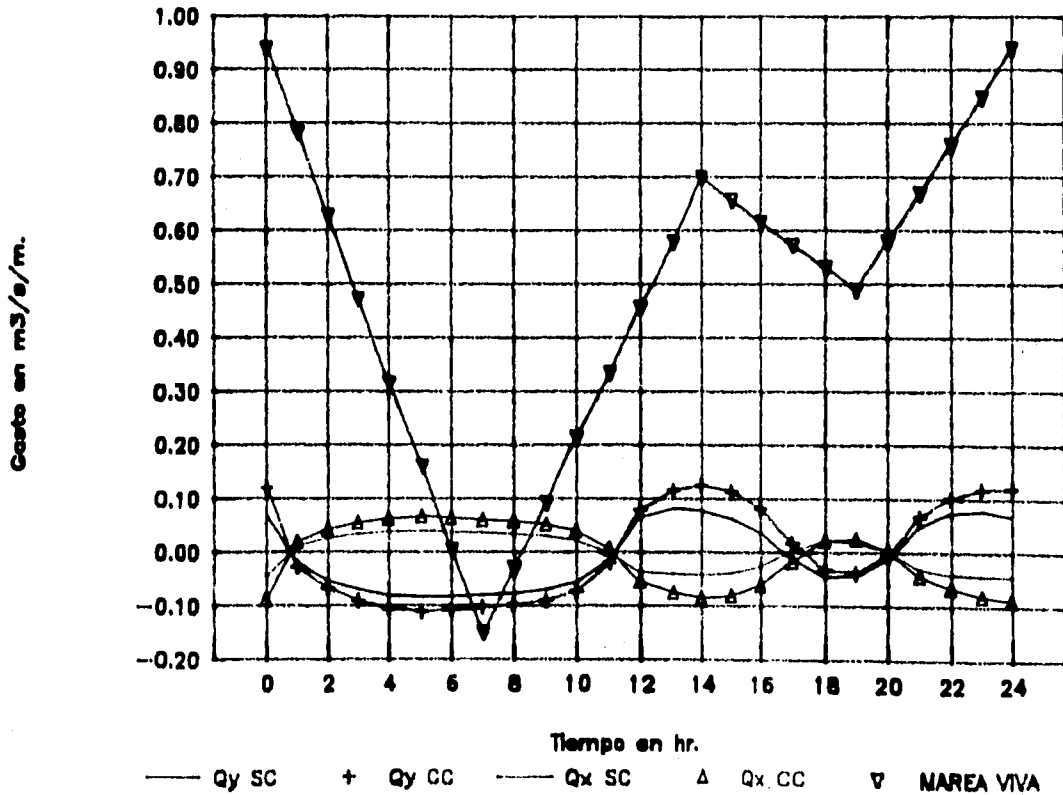


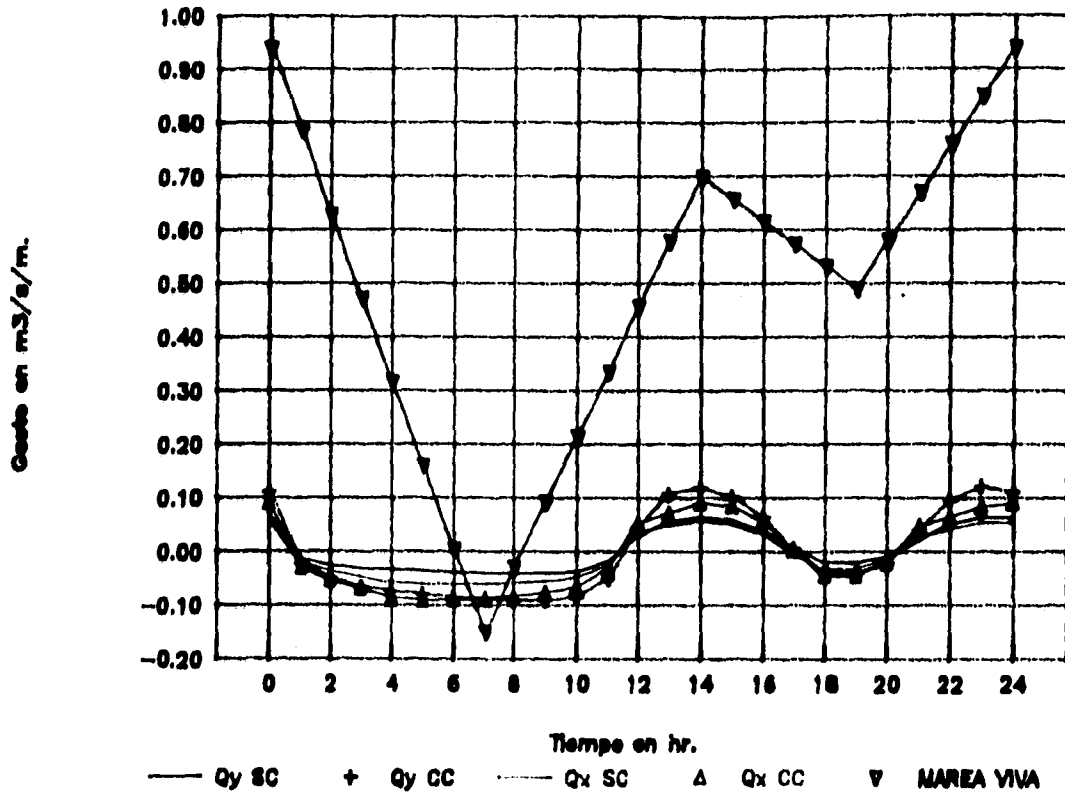
FIG 5.16 ELEMENTO 787

GASTO CON Y SIN CANALES



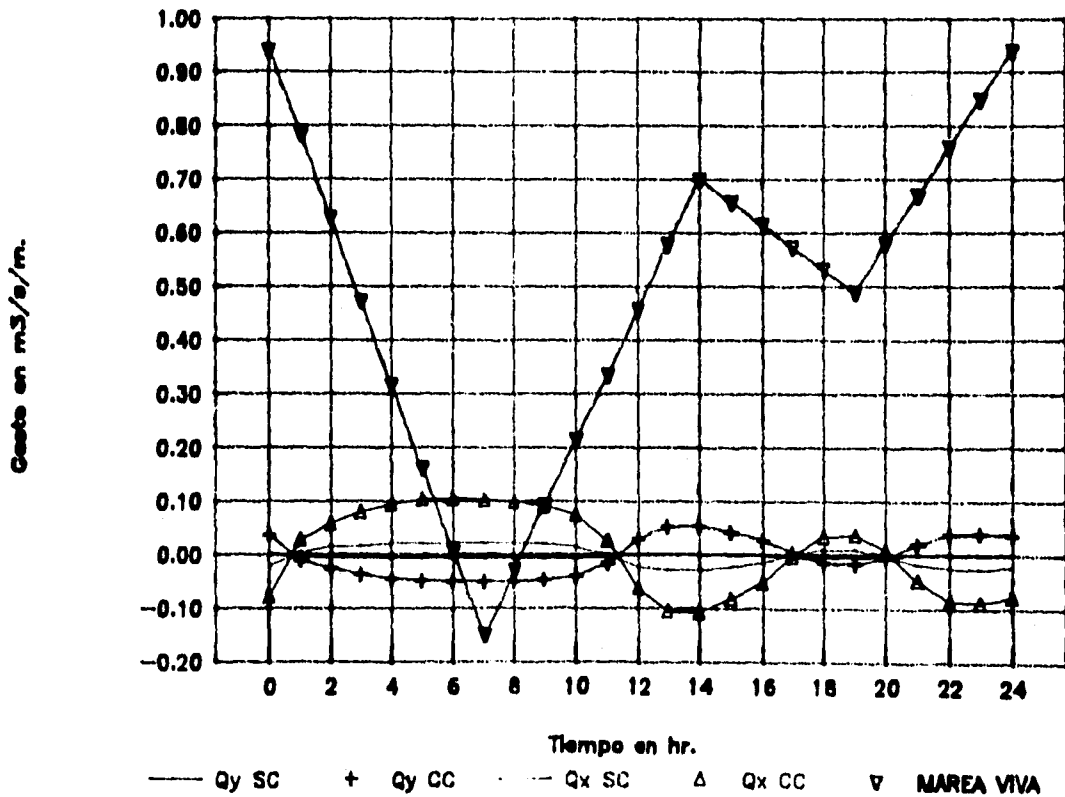
### FIG 5.17 ELEMENTO 806

GASTO CON Y SIN CANALES



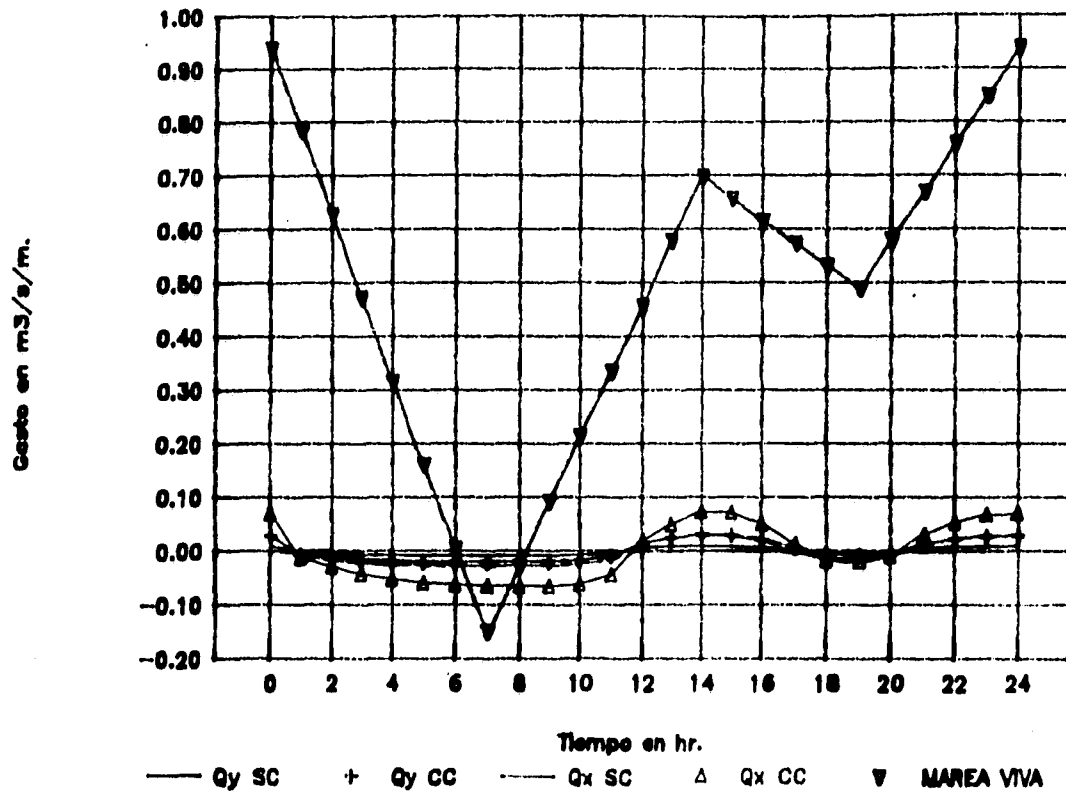
### FIG 5.18 ELEMENTO 1286

GASTO CON Y SIN CANALES



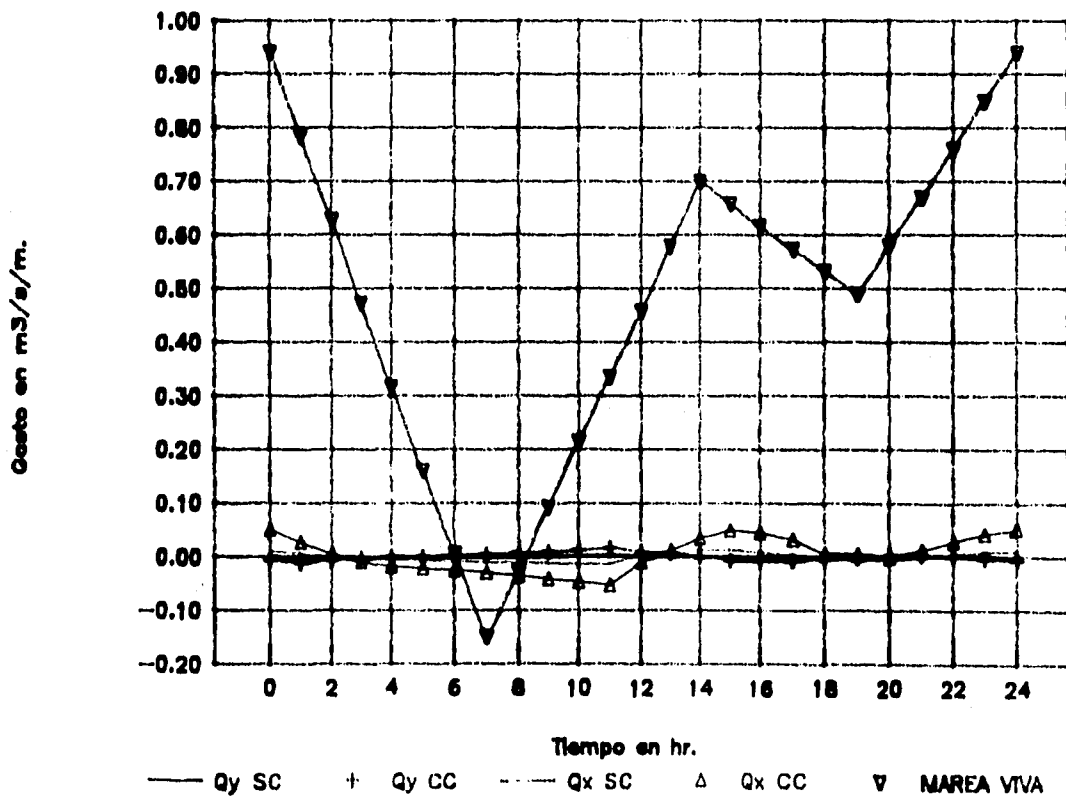
### FIG 5.19 ELEMENTO 1320

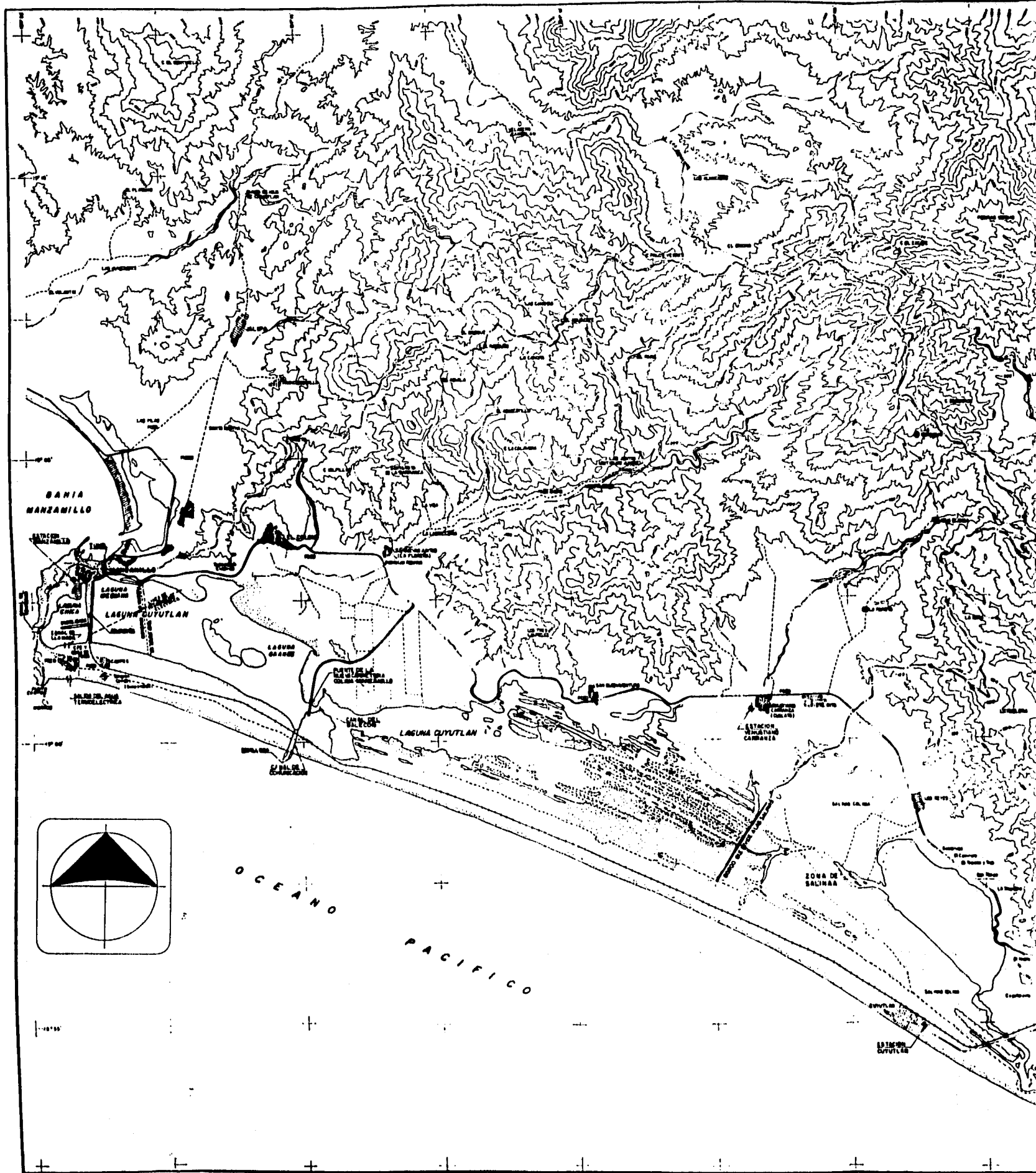
GASTO CON Y SIN CANALES

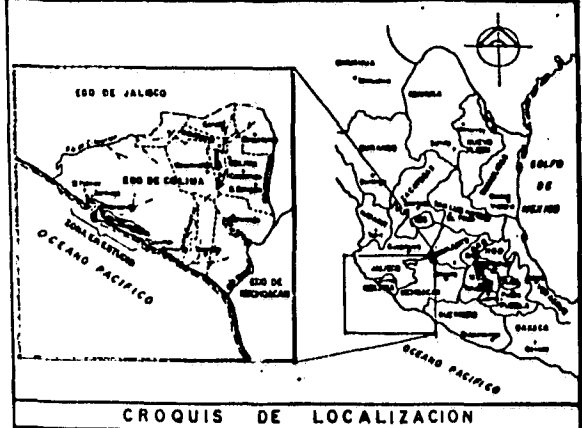
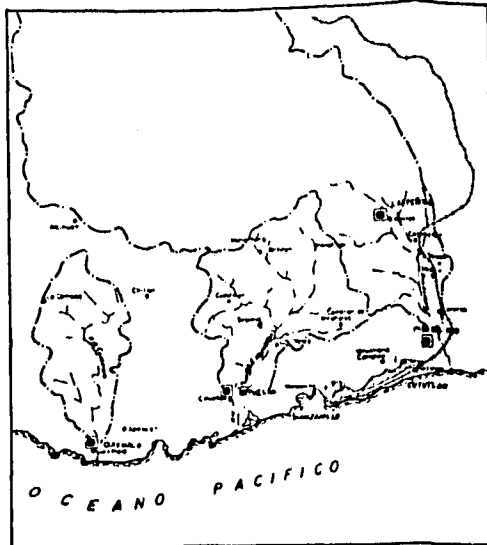
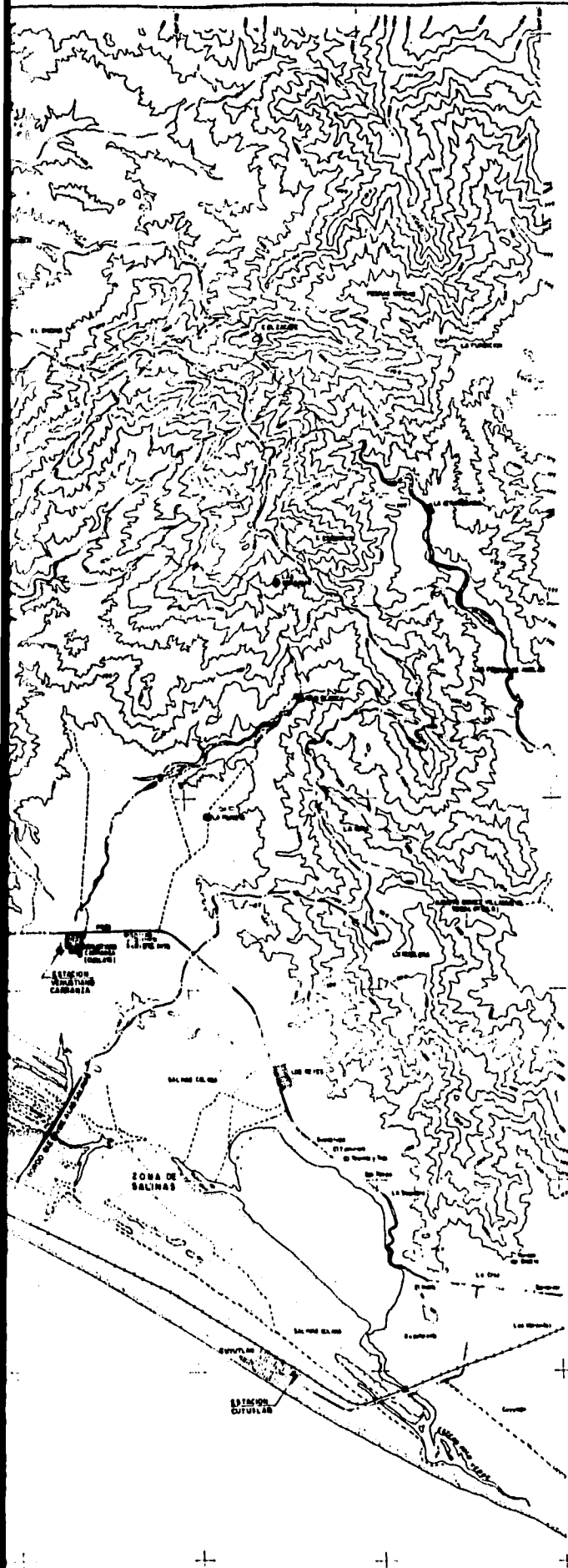


### FIG 5.20 ELEMENTO 1596

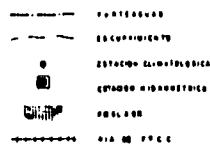
GASTO CON Y SIN CANALES







#### SIMBOLOGIA



#### SIMBOLOGIA




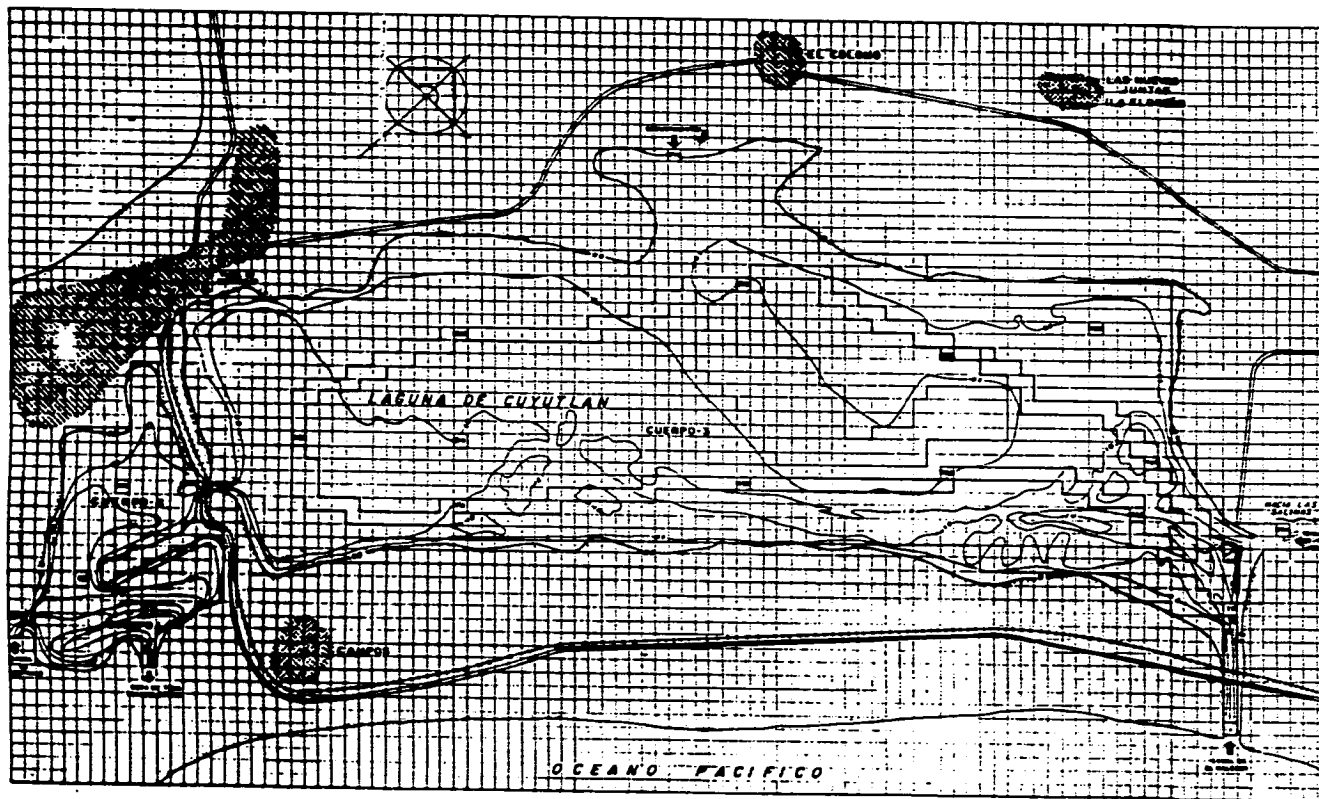
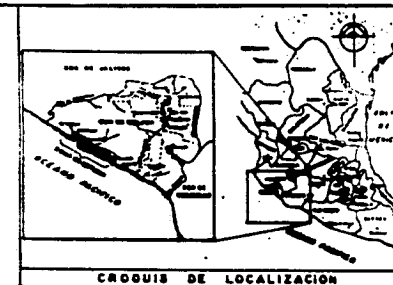
ESTACIONES HIDROMÉTRICAS	Período de Información
CUTULMÁ	1970 - 1985
CINUTLÁN	1970 - 1985

ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS	PERÍODO DE LA INFORMACIÓN	
	LLUVIA (mm)	TEMPERATURA
CUTULMÁ		
APASULCO		
LA COFRADÍA		
EL CHIFLÓN	1970	
ACCINUTLÁN		
CINUTLÁN		
LOS OTATES		
SEGUAYA		
CAMOTLÁN DE HIRATLÓRES		
CUAUTILÁN	1970	
MANANTLÁN		
AYOTILÁN		
MINATILÁN		
MARZÁNILLO	1970-1982, 1985-1992	
VENUSTIANO CARRANZA	1971-1980, 1971-1980	
CUTULMÁ	PERTENECIENTE A CFE	

#### NOTAS:

- ESTOS PLANOS SE FORMARON DE LAS CARTAS TOPOGRÁFICAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA GEOGRÁFICA E INFORMÁTICA, EN ESCALA 1:50 000, CUARTA EDICIÓN 1972.
- LAS CARTAS DEL MEXICO SE FORMARON CON MÉTODOS FOTOGRAMÉTRICOS, A PARTIR DE FOTOGRAFÍAS AERIAS OBTENIDAS EN ABRIL DE 1971.
- LAS CARTAS EMPLEADAS TIENEN LA CLASIFICACIÓN 69-043,18-018.

 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</b>	
FACULTAD DE INGENIERÍA	
TESIS: "ANÁLISIS HIDRODINÁMICO DE LA LAGUNA DE CUTULMÁ, OAXACA"	No. DE PLANOS: 3
PLANO: GENERAL	PLANO No. 1/3
UBICACIÓN: LAGUNA DE CUTULMÁ, MUNICIPIO DE CUTULMÁ, OAXACA	
ALUMNO: JAVIER MARCELO COWARRA SOTO	



- SIMBOLOGIA**
- LINEA DE LA LAGUNA CON FONDO
  - CANALES DE DRENADO
  - ALTERNANZA DE CANALES Y ALIENACIONES
  - CANAL DE TIPO A
  - CANAL DE TIPO B
  - CANAL DE TIPO C
  - CANAL DE TIPO D

**NOTAS:**

- 1. El mapa es una copia de un mapa a escala de 1:50,000, el cual fue elaborado por el Ingeniero Civil GUAYMAS, S. de C. para el "Proyecto de Obras de Mejoramiento de la Infraestructura de la Laguna de Cuyutlan".
- 2. Los datos de este mapa se basan en el mapa de escala de 1:50,000, el cual fue elaborado por el Ingeniero Civil GUAYMAS, S. de C. para el "Proyecto de Obras de Mejoramiento de la Infraestructura de la Laguna de Cuyutlan".

 <b>INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA</b>	
<b>SECRETARÍA DE ECONOMÍA</b>	
<b>TÍTULO:</b> Proyecto de Obras de Mejoramiento de la Infraestructura de la Laguna de Cuyutlan	<b>NO. DE FOLIO:</b> 1
<b>FECHA:</b> Mayo del 2000	<b>ESCALA:</b> 1:50,000
<b>ELABORADO POR:</b> INEGI	

ESCALA NUMÉRICA 1:50,000