

#### 4.6 Análisis de Frecuencia

Los análisis de frecuencia para la precipitación anual máxima basados en el Método Gumbel en el Estudio del Plan Maestro en 1996 fueron usados en este estudio. El análisis fue realizado en las principales estaciones pluviométricas que incluyen Saavedra, CETABOL, Santa Cruz – Trompillo y Col. San Juan de Yapacaní para calcular el período de retorno de la máxima precipitación consecutiva de un (1) día a siete (7) días. Los períodos de retorno de las principales precipitaciones que causaron inundaciones en el Area de Chané – Pailón y en el Area de San Juan – Antofagasta se muestran en la Tabla 4.6.1 y se resumen a continuación:

**Período de retorno estimado de las principales precipitaciones causantes de inundaciones actuales**

Fecha/Período de Inundaciones	Período de retorno (año)			
	Area de Chané - Pailón			Area de San Juan - Antofagasta
	Saavedra	CETABOL	Santa Cruz - Trompillo	San Juan de Yapacaní
Marzo 1983	< 2 años	< 2 años	< 2 años	< 2 años
Enero 1992	> 100 años	50 - 100 años	2 - 5 años	5 - 10 años
Dic/1995 - Feb/1996	2 - 5 años	2 años	2 años	-
Enero 1996	-	-	-	2 - 5 años
Dic/1996 - Feb/1997	2 años	2 años	2 - 5 años	-
Enero 1997	-	-	-	10 - 20 años
Noviembre 1997	10 - 20 años	5 - 10 años	3 - 5 años	-
Enero 1998	-	-	-	< 2 años

#### 4.7 Precipitación de Diseño

La precipitación de diseño para el Estudio fue establecida en el Estudio del Plan Maestro en 1996 considerando las precipitaciones de las cuatro principales estaciones de Saavedra, Santa Cruz, Okinawa II (CETABOL) y la Colonia San Juan de Yapacaní. La precipitación de diseño es de tres días de lluvia continua con un pico posterior. Las curvas de intensidad de precipitaciones de Saavedra y Santa Cruz fueron necesarias para elaborar sus respectivas precipitaciones de diseño. El patrón de precipitaciones de Saavedra fue también aplicado para realizar el diseño hidrográfico de Okinawa II y Colonia San Juan de Yapacaní. Esto fue debido a la correlación de la precipitación máxima de un día anual de estas dos estaciones con la de Saavedra es más alta que la de aquella de estas dos estaciones con la de Santa Cruz.

También se encontró que la precipitación normalmente causante de inundaciones fue la de 3-días, por esta razón, la precipitación de 3-días fue adoptada como la precipitación de diseño. Las precipitaciones de diseño en estas estaciones se muestran en la Tabla 4.7.1 y Fig. 4.7.1.

#### **4.8 Análisis de Escorrentía Pluvial**

El análisis de escorrentía pluvial fue llevado a cabo usando el Método del Hidrógrafo Unitario desarrollado por el Servicio de Conservación de Suelos de los EE.UU. (SCS). El análisis fue hecho durante los periodos de precipitación que recientemente causaron las mayores inundaciones en el Area de Estudio y son las siguientes:

El área de Chané-Pailón	:	noviembre 30 - diciembre 5,	1997
		marzo 24 - 29,	1998
El área de San Juan - Antofagasta	:	enero 30 - febrero 6,	1997

El Area de Estudio fue dividida en sub-cuencas para el modelo de escorrentía pluvial y se muestran en la Fig. 4.8.1 y 4.8.2. Se decidió los parámetros necesarios en el modelo basado en la calibración como se muestra en el Informe de Apoyo - B, y los resultados se muestran en la Fig. 4.8.3, 4.8.4 y 4.8.5. Las características de la escorrentía en cada periodo de tiempo fueron diferentes debido al modelo de precipitación.

Los análisis de escorrentía pluvial para los periodos de retorno de 2, 5, 10, 20 y 50 años fueron realizados para ambas áreas, los resultados para el periodo de retorno 5 y 10 años se muestran en la Fig. 4.8.6. Estos fueron usados en la simulación hidrodinámica y en el diseño de las medidas estructurales para el Estudio.

#### **4.9 Condiciones de Inundación Actuales**

Del análisis de escorrentía pluvial y del estudio de daños por inundación, se puede resumir que las inundaciones en el Area de Estudio fueron causadas por:

En el Area de Chané – Pailón:

- Precipitación extensa en Saavedra, Okinawa II y Santa Cruz,
- Rebalses del Río Grande.

En el Area de San Juan – Antofagasta:

- Precipitaciones extensas en San Juan de Yapacaní

##### **4.9.1 Condiciones de Inundación Actuales en el Area de Chané – Pailón**

Las características de las inundaciones después de 1995 esclarecidas por el estudio de daños por inundaciones realizado en el Estudio en 1998 y por el análisis de escorrentía pluvial se resumen a continuación:

**Características de inundaciones después de 1995**

Período de Inundación	Área de Inundación		Período de Precipitación Probable	Precipitación Registrada					
	(km <sup>2</sup> )	%		Saavedra		CETABOL		Trompillo	
				(mm)	P.R. (años)	(mm)	P.R. (años)	(mm)	P.R. (años)
Dic/95 - Feb/96	112,7	18,8	4 - 20 Ene/96	203,4	2 - 5	134,6	2	141,9	2
Dic/96 - Feb/97	170,9	28,5	30 Ene - 6 Feb/97	131,1	2	96,6	2	186,4	2 - 5
Nov - Dic/97	370,3	61,8	30 Nov - 5 Dic/97	286,3	10 - 20	219,6	5 - 10	182,4	2 - 5
Feb - Mar/97	98,2	16,4	No existen datos						
Feb - Mar/98	83,5	13,9	No existen datos						

Nota : 1). % es la razón de área de inundación al Área de Estudio  
 2). P.R. = Período de Retorno

**4.9.2 Condiciones de Inundación Actuales en el Área de San Juan – Antofagasta**

Las características de las inundaciones después de 1995 esclarecidas de las mismas fuentes son las siguientes:

**Características de inundaciones después de 1995**

Período de Inundación	Área de Inundación		Período de Precipitación Probable	Precipitación Registrada	
	(km <sup>2</sup> )	%		San Juan de Yapacaní	
				(mm)	P.R. (años)
Ene - Feb 1995	323,7	53,3	No existen datos		
Ene - Feb 1996	405,1	66,7	2 - 8 Feb 96	245,3	2 - 5
Ene - Feb 1997	560,1	92,2	30 Ene - 6 Feb 97	443,0	10 - 20
Ene - Feb 1998	450,5	74,2	28 Ene - 2 Feb 98	156,0	< 2

Nota : 1). % es la razón de área de inundación al Área de Estudio  
 2). P.R. = Período de Retorno

**4.9.3 Rebalses del Río Grande**

Las inundaciones en el Área de Chané – Pailón durante febrero – marzo tanto en 1997 como en 1998 fueron aparentemente causadas por desbordes del Río Grande de acuerdo al estudio daños por inundación.

Debido a la insuficiencia de datos en la cuenca del Río Grande, el análisis de escurrimiento pluvial no pudo ser realizado. La información sobre la condición de flujo en el Río Grande fue obtenida de las observaciones de nivel de agua/caudal en el Puente de Abapó y en el Puente de Puerto Pailas.

La relación entre los niveles de agua en el Puente de Abapó y las inundaciones en el área del Drenaje de Okinawa no pudo ser verificada claramente. Sin embargo, durante las inundaciones en el área del Drenaje de Okinawa desde enero a marzo de 1998 como fue reportado por el estudio de daños por inundación, se encontró que la precipitación no fue

extensa pero el área de inundación en el área del Drenaje de Okinawa fue considerablemente grande. Debido a esto, se concluyó que las inundaciones fueron causadas por desbordes del Río Grande.

#### **4.10 Sistema de Alerta de Inundación**

##### **4.10.1 Estaciones de Medición**

Los niveles de alerta de inundación son propuestos en adelante desde puntos de vista hidrológicos. Las estaciones de medición de nivel de agua/caudal y pluviométricas que serán propuestas para ser usadas en el sistema de alerta de inundación son las siguientes:

Estaciones Pluviométricas Existentes: Saavedra  
CETABOL  
Santa Cruz - Trompillo  
San Juan de Yapacani

Estación de Registro de Nivel de Agua: Puente de Abapó

Las estaciones pluviométricas deberán ser mejoradas para poder registrar datos de precipitación horaria. La estación de registro de nivel de agua/caudal en el Puente de Abapó debe ser equipada con un indicador de nivel de agua automático para alertar de inundaciones del Río Grande.

##### **4.10.2 Criterio de Alerta**

De las inundaciones actuales y las condiciones de inundación, se propondrá que los niveles de alerta de inundación sean tres (3) niveles basados en los periodos de retorno de precipitación mostrados a continuación:

Nivel de Alerta - 1 : Precipitación de período de retorno de 2-años,  
Nivel de Alerta - 2 : Precipitación de período de retorno de 5-años,  
Nivel de Alerta - 3 : Precipitación de período de retorno de 10-años.

En el Estudio del Plan Maestro, se encontró que la precipitación de 3-días fue la causa más probable de las inundaciones y fue usada como la precipitación de diseño. Por esta razón, se propone usar las precipitaciones de 3-días de las estaciones pluviométricas seleccionadas para los niveles de alerta de inundación del sistema de alerta. La magnitud de las precipitaciones debe ser la siguiente:

**La magnitud de precipitación para el sistema de alerta de inundación**

Precipitación de Retorno (año)	Periodo	Chané - Pailón			San Juan - Antofagasta S.J. Yapacaní
		Saavedra	CETABOL	Trompillo	
1 Día	<b>Precipitación calculada</b>				
	2	104.8	102.8	100.3	139.6
	5	141.9	140.4	104.4	187.8
	10	166.4	165.3	173.7	219.7
	<b>Magnitud propuesta para el sistema de alerta de inundación</b>				
	2	90.0	90.0	90.0	125.0
	5	120.0	125.0	125.0	165.0
10	145.0	145.0	155.0	195.0	
3 Días	<b>Precipitación calculada</b>				
	2	134.1	131.9	126.3	182.1
	5	188.7	178.1	175.4	241.6
	10	224.9	208.6	207.9	231.1
	<b>Magnitud propuesta para el sistema de alerta de inundación</b>				
	2	120.0	115.0	110.0	160.0
	5	165.0	160.0	155.0	215.0
10	200.0	200.0	185.0	250.0	
5 Días	<b>Precipitación calculada</b>				
	2	152.0	150.5	145.7	212.3
	5	212.6	205.9	197.7	270.9
	10	252.1	242.5	232.1	309.7
	<b>Magnitud propuesta para el sistema de alerta de inundación</b>				
	2	135.0	135.0	130.0	190.0
	5	190.0	185.0	175.0	240.0
10	225.0	215.0	205.0	275.0	

#### 4.11 Análisis de Inundación

En el Estudio del Plan Maestro, análisis de inundaciones fueron realizados tanto en el Area de Chané – Pailón como en el Area de San Juan – Antofagasta para simular las áreas de inundación con y sin la mitigación de inundaciones y las medidas de mejoramiento de drenaje. La inundación de 1992 fue usada para calibrar el modelo hidrodinámico. El modelo hidrodinámico fue entonces usado para simular las inundaciones probables con las precipitaciones de diseño con 2, 5, 10, 20 y 50 años de periodo de retorno.

En este estudio, el modelo hidrodinámico usado en el Estudio del Plan Maestro fue actualizado usando las nuevas secciones transversales de los puentes recién construidos a lo largo de la Carretera Nacional No. 9 y las nuevas secciones transversales de los ríos levantadas durante el Estudio.

El propósito del análisis es:

- Verificar la aplicación del modelo hidrodinámico propuesto para las inundaciones actuales,
- Aclarar principalmente:
  - la extensión del efecto de remanso aguas abajo del Río Chané,
  - el efecto del rebalse del Río Grande,
  - el efecto de las lagunas de detención naturales en ambas áreas para la mitigación de inundaciones,
  - el efecto en el flujo de los puentes recientemente construidos en el Area de Estudio y
  - el efecto de la confluencia del Arroyo Jochi y Tacuaral.
- Simular las inundaciones de diseño en cada período de retorno,
- Aclarar el mejoramiento de la condición de inundación por el proyecto comparado con la condición sin el proyecto.

#### **4.12 Estructura del Modelo Hidrodinámico**

##### **4.12.1 Formulación del Modelo**

El modelo hidrodinámico fue formulado con las mismas bases que en el Estudio del Plan Maestro. El modelo fue establecido para las cuencas en el área de estudio, estos fueron clasificados como áreas objetivo para las medidas estructurales como sigue:

El Area de Chané – Pailón : La cuenca del Río Chané-Pailón y del Drenaje de Okinawa,

El Area de San Juan – Antofagasta : La cuenca del Arroyo Yapacanicito, Jochi y Tacuaral.

##### **(1) Formulación del Modelo en el Area de Chané -- Pailón**

El sistema fluvial en el Area de la cuenca del Chané-Pailón está compuesto de los ríos principales, el Río Chané, el Río Pailón y tributarios, es decir, la Quebrada Chacras, la Quebrada Chané, la Quebrada Toro, la Quebrada Maras y la Quebrada Meco, y el Drenaje de Okinawa. La cuenca fue dividida en 27 sub-cuencas de la siguiente forma:

Río	Sub-cuencas	Total	Area (km <sup>2</sup> )
Río Chané	A-1, A-2, A-3, A-4, A-5 A-7, A-8, A-9, A-10, A-11	10	1.368,80
Río Pailón	A-6	1	211,87
QDA Chacras	B-1, B-2, B-3	3	224,25
QDA Chané	C-1, C-2, C-3, C-9	4	235,61
QDA Toro	C-4, C-5, C-6	3	171,29
QDA Maras	C-7, C-8	2	62,36
QDA Meco	D-1	1	244,82
Drenaje de Okinawa	E-1, E-2, E-3	3	381,50

## (2) Formulación del Modelo en el Area de San Juan – Antofagasta

El sistema fluvial en el Area de San Juan – Antofagasta está compuesto de los ríos principales, el Arroyo Yapacanicito, el Arroyo Jochi y el Arroyo Tacuaral y algunas pequeñas corrientes por donde fluye el agua durante los períodos de inundación. Estas corrientes fueron establecidas como tributarios en el modelo y fueron llamadas el Jochi-Tacu, el R/W Embank y el TMP-R/W. El sistema fluvial fue dividido en 14 sub-cuencas de la siguiente forma:

Río/Arroyo	Sub-cuencas	Total	Area (km <sup>2</sup> )
Arroyo Jochi	J-1, J-2, J-3, J-4	4	148,0
Arroyo Tacuaral	T-1, T-2, T-3, T-4	4	252,8
Arroyo Yapacanicito	Y1-1, Y1-2, Y1-3, Y1-4, Y2-1, Y2-2	6	370,7

El modelo se muestra en la Fig. 4.12.1 y 4.12.2. Detalles sobre el modelo se muestran en el Informe de Apoyo – F.

### 4.12.2 Condiciones de Contorno

Las series de tiempo de flujo del análisis de escorrentía pluvial fueron usados en cada sub-cuenca como los caudales afluentes al sistema fluvial en los modelos.

Los coeficientes de rugosidad de Manning de los ríos sin el mejoramiento de los ríos fueron establecidos en la siguiente forma:

Sin el mejoramiento de los ríos :

$$\text{Area de Chané – Pailón} = 0,035$$

$$\text{Area de San Juan – Antofagasta} = 0,045$$

Con mejoramiento de ríos :

$$\text{Ambas áreas} = 0,030$$

Los parámetros adicionales necesarios en la simulación fueron establecidos igual que en el Estudio del Plan Maestro.

Los niveles de agua en el extremo de aguas abajo de los ríos durante las inundaciones actuales de 1997 y 1998 fueron obtenidos de las encuestas realizadas en el Estudio en ambas cuencas fluviales.

#### **4.12.3 Programa de Simulación Hidrodinámica**

El programa de simulación hidrodinámica, MIKE11 usado en el Estudio del Plan Maestro, fue también adoptado en este estudio para analizar las inundaciones actuales con la condición de flujo no-uniforme. Los resultados de la calibración y parámetros necesarios en el modelo establecidos en el Estudio del Plan Maestro fueron también usados en esta simulación.

#### **4.13 Simulación Hidrodinámica para las Inundaciones Actuales**

El análisis de inundación fue realizado usando las inundaciones actuales de 1997 – 1998, las cuales fueron reportadas como causantes de daños por inundación en el área de estudio, para poder aclarar los siguientes puntos:

- La aplicación del modelo de inundación para las inundaciones actuales,
- El efecto del remanso del Río Piray sobre el Río Chané,
- El efecto del desborde del Río Grande,
- El efecto de las lagunas de detención ubicadas aguas arriba del Río Pailón y de la QDA Chané,
- El efecto de la construcción de siete puentes a lo largo de la Carretera Nacional No. 9,
- El efecto de la inundación del Río Yapacaní,
- El efecto de la laguna de detención en la confluencia del Arroyo Jochi y Arroyo Tacuaral,
- El efecto del influjo del Arroyo Jochi al área de San Juan y
- El efecto de la contracción en el Arroyo Yapacanicito, Jochi, Tacuaral y otros.

La simulación fue hecha para las inundaciones en 1997 y 1998 para poder comparar con las profundidades de inundación actuales y áreas de inundación obtenidas de las encuestas sobre daños por inundación realizada en este estudio.

##### **(1) Simulación Establecida en el Area de Chané – Pailón**



Los períodos de simulación fueron los siguientes:

Cuenca del Río Chané- Pailón : noviembre – diciembre 1997  
Cuenca del Drenaje de Okinawa : noviembre – diciembre 1997 y  
febrero – marzo 1998

Los cambios en las condiciones de los ríos y en el flujo debido a la construcción de 7 puentes después de 1995, los rebalses de la cuenca del Río Grande y el efecto de remanso del Río Piray fueron aclarados en la simulación. Estos puntos fueron tomados en cuenta en el modelo como se explica en el Informe de Apoyo – F.

(2) Simulación Establecida en el Area de San Juan – Antofagasta

El periodo de simulación fue el siguiente:

Cuenca del Arroyo Yapacanicito, Jochi y Tacuaral : enero – febrero 1997

Los cambios en la condición de los ríos y en el flujo durante el período de inundaciones tenían que ser aclarados. Las causas principales de estos cambios fueron los desbordes del Río Yapacaní, la contracción del Arroyo Yapacanicito, Jochi, Tacuaral y otros, el efecto de la laguna de detención en la confluencia del Arroyo Jochi y Tacuaral y el influjo del Arroyo Jochi al área de San Juan. Estos puntos fueron tomados en cuenta en el modelo como también se explica en el Informe de Apoyo – F.

#### 4.14 Resultados de la Simulación

(1) En el Area de Chané – Pailón

La simulación fue realizada para las inundaciones durante noviembre – diciembre 1997 para la cuenca del Río Chané – Pailón y durante noviembre – diciembre 1997 y febrero – marzo 1998 para la cuenca del Drenaje de Okinawa.

La cuenca del Río Chané – Pailón

El efecto de remanso del Río Piray y la contracción de los ríos fue examinada variando el nivel de agua en el extremo de aguas abajo del Río Chané para 2 casos, que son:

Caso I : Nivel de agua establecido de las encuestas

Caso II : Nivel de agua muy alto establecido para la comparación

Los resultados de la simulación revelaron que

- 1) En el Caso I, se encontró que el modelo es aplicable en estas inundaciones.
- 2) En el Caso II, era aparente que el efecto de remanso terminaba en la progresiva 63.60 km, en la que esta ubicado un puente en las cercanías del empalme del Río Chané y Pailón (o la sección transversal No. R310 en el Estudio del Plan Maestro).

Las características hidráulicas mostraron que la condición de flujo cambió de flujo sub-crítico aguas arriba a casi flujo crítico en esta sección y a flujo sub-crítico otra vez aguas abajo. Por esta razón, el nivel de agua en esta sección fue comparablemente estable a pesar de que aguas abajo hubo fluctuación en los niveles de agua.

- 3) La laguna de detención aguas arriba del Río Pailón estaba ubicada entre las progresivas 2.00 km y 6.00 km y la de la QDA Chané estaba ubicada entre las progresivas 13.60 km y 16.30 km.

Los resultados mostraron que la descarga pico aguas arriba del Río Pailón se redujo significativamente en un 35 % después de pasar por la laguna de detención. Pero el tiempo de retardo del pico y la disminución del nivel de agua entre los extremos de la laguna de detención no pudieron ser claramente encontrados.

La descarga pico aguas arriba en la QDA Chané fue también reducida significativamente en un 73 % después de pasar por la laguna de detención. Pero el tiempo de retardo del pico y la disminución del nivel de agua entre los extremos de la laguna de detención tampoco pudieron ser claramente encontrados.

- 4) Las secciones transversales en los puentes recientemente construidos a lo largo de la Carretera Nacional No. 9 fueron usadas en la simulación. Los resultados no muestran ningún cambio drástico en el nivel de agua en estas secciones, por esta razón, se resume que no existe un efecto adverso significativo en el flujo por la construcción de estos puentes.

#### El Drenaje de Okinawa

El efecto del desborde del Río Grande fue verificado. La simulación fue hecha durante el período con y sin rebalse como fue reportado en las encuestas de daños por inundación:

- |         |   |   |
|---------|---|---|
| Caso I  | : | La inundación durante noviembre – diciembre 1997, (Sin desborde del Río Grande) |
| Caso II | : | La inundación durante febrero – marzo 1998, (Con desborde del Río Grande)       |

Los resultados de la simulación revelan que

- 1) En el Caso I, se encontró que el modelo es aplicable en esta inundación.
- 2) En el Caso II, los resultados de la simulación aclaran que casi no existió inundación durante el período debido a que las lluvias en la cuenca en ese tiempo no fueron extensas. El nivel de agua era casi el mismo que la elevación de la ribera. Sin embargo las encuestas revelaron que en ese período la totalidad del área estaba inundada por aguas del Río Grande. Por esta razón, se resume que la causa de inundación en el Drenaje de Okinawa fue por precipitaciones intensas en la cuenca y por rebalses del Río Grande.

(2) En el Area de San Juan – Antofagasta

La simulación fue realizada para las inundaciones durante enero – febrero 1997. Sin embargo, de las encuestas sobre daños por inundaciones, se encontró que durante este período:

- No existió inundación del Río Yapacaní,
- No existió influjo del Arroyo Jochi al área de San Juan,

Por lo tanto, estos efectos no pudieron ser verificados de estas inundaciones.

Los resultados de la simulación revelaron que

- 1) Se encontró que el modelo es aplicable en esta inundación.
- 2) La laguna de detención en la confluencia del Arroyo Jochi y Tacuaral aparentemente retardó el pico del nivel de agua en el extremo aguas abajo del Arroyo Jochi de la laguna de detención.

La laguna de detención esta ubicada entre las distancias progresivas 25.60 km y 35.80 km. El tiempo de retardo estuvo entre las 12 – 24 horas. La descarga pico en el Arroyo Jochi también disminuyó significativamente alrededor de un 47% después de la laguna de detención.

De cualquier modo, el Arroyo Tacuaral también pasó por esta laguna de detención pero el tiempo de retardo aguas abajo de la laguna de detención no fue encontrado. Esto es debido a la topografía de estos ríos, el Arroyo Tacuaral tiene una elevación menor que el Arroyo Jochi. La dirección del flujo en la laguna de detención fue principalmente del Arroyo Jochi hacia el Arroyo Tacuaral. Por lo tanto, la descarga aguas abajo en el Arroyo Tacuaral después de la laguna de detención aumentó significativamente.

- 3) La fluctuación en el nivel de agua en el perfil longitudinal no fue tan elevada y no se presentó ningún cambio drástico en el nivel del agua en ninguno de los ríos. Por lo tanto, el efecto de contracción y de serpenteo fue considerado insignificamente pequeño.

#### 4.15 Mejoramiento de la Simulación Hidrodinámica

A pesar de que el análisis de inundación para las inundaciones actuales mostró resultados satisfactorios, el modelo fue mejorado para el diseño hidráulico usando un nuevo levantamiento topográfico realizado en el Estudio en 1998. El rango de las nuevas secciones transversales de los ríos y drenajes establecidos en el modelo son los siguientes:

Río	Progresivas, nuevas secciones transversales	
	Del (km)	Al (km)
<b>Area de Chané-Pailón</b>		
Chané	24,00	59,60
Pailón	60,00	88,10
Okinawa	0,00	26,80
<b>Area de San Juan - Antofagasta</b>		
Yapacanicito	14,30	31,70
Jochi	13,80	25,60
Tacuaral	16,80	22,60
San Juan km 11	0,00	2,41
San Juan km 13	0,00	3,82
San Juan km 15	0,00	8,93
San Juan km 17	0,00	4,27
San Juan km 24	0,00	5,58
San Juan km 28	0,00	10,55
Antofagasta	0,00	8,80
Camino-terraplén	0,00	9,00

La estructura del modelo fue en principio exactamente igual que en el Estudio del Plan Maestro y en la etapa del informe de avance de este estudio, a excepción del número y formas de las nuevas secciones transversales.

La simulación de inundaciones fue hecha también con las nuevas secciones transversales para poder comparar el resultado con el de la simulación de inundaciones en el Estudio del Plan Maestro y con el de la etapa de avance de este estudio. Se encontró que los resultados usando las nuevas secciones transversales son casi los mismos que los anteriores sin ninguna diferencia significativa.

Las secciones transversales nuevas se muestran en el Libro de Datos.

#### 4.15.1 Condiciones Establecidas en la Simulación

Para poder obtener información suficiente para el diseño de los ríos, para la preparación de los mapas de riesgo de inundación y para el análisis económico, un total de 10 casos en el Área de Chané - Pailón y en el Área de San Juan – Antofagasta fueron establecidos para la simulación. Estos casos, como se muestra abajo, fueron considerados suficientes para revelar toda la información hidrodinámica necesaria que incluye los niveles de agua, caudales, etc. para estudios adicionales. Los casos de simulación son los siguientes:

Flujo de Diseño (año de período de retorno)	Casos de Cálculo				Observaciones
	Río Chané-Pailón		A. Yapacanicito y otros		
	Sección transversal		Sección transversal		
	Existente	Diseño	Existente	Diseño	
2	1	1	1	1	Caudal en el cálculo fue el flujo de diseño con un diferente año de período de retorno
5	1	1	1	1	
10	1	1	1	1	
20	1	1	1	1	
50	1	1	1	1	
Total casos	5	5	5	5	

Todos los hidrogramas de descarga de diseño tienen la misma forma pero diferente magnitud como se explica en la siguiente sección.

#### 4.15.2 Resultados de la Simulación para la Descarga de Diseño

La simulación para la descarga de diseño fue realizada en el área de estudio para los 2 casos, y son:

- Caso I : Sección transversal existente con descarga de diseño (sin proyecto)
- Caso II : Sección transversal de diseño con descarga de diseño (con proyecto)

##### (1) En el Área de Chané – Pailón

La simulación fue realizada para la descarga de diseño con período de retorno de 2, 5, 10, 20 y 50 años con la misma forma pero diferente magnitud. La escorrentía pico en cada período de retorno de las sub-cuencas se muestra en el Informe de Apoyo – F.

Para el Caso I (sin proyecto), las secciones transversales en el Area de Estudio fueron actualizadas por el nuevo levantamiento topográfico como se muestra en el Libro de Datos.

Para el Caso II (con proyecto), las secciones transversales fueron las secciones de diseño propuestas en el Estudio las cuales son consideradas como suficientemente grandes y adecuadas para acomodar las crecidas en el período de retorno de diseño. La dimensión de las secciones de diseño se resume a continuación:

Río	Progresiva (km)		Sección transversal propuesta				Pendiente Río (1/****)	Descarga de diseño (m <sup>3</sup> /s)
	Del	al	Ancho Superior (m)	Profundidad (m)	Talud (1/**)	Ancho Lecho (m)		
Chané	60,00	81,90	75,0	6,0	2,0	51,0	1.212	1.212
	81,90	88,00	100,0	6,0	2,0	76,0	1.500	1.500
Pailón	36,50	51,40	65,0	5,0	2,0	45,0	995	995
	51,40	59,60	70,0	5,0	2,0	50,0	908	908

Los resultados de la simulación para la cuenca del Río Chané y Pailón se muestran en la Tabla 4.15.1 y 4.15.2 y en la Fig. 4.15.1, y los del Drenaje de Okinawa se muestran en la Tabla 4.15.3 y 4.15.4. Un resumen de la diferencia en el nivel del agua se muestra en las siguientes tablas.

Se encontró que en la mayoría de las secciones, el nivel de agua disminuyó significativamente en las secciones de diseño (con proyecto) a comparación con las secciones existentes (sin proyecto). Sin embargo, en algunas partes, el nivel de agua en las secciones de diseño (con proyecto) fue más alto que en las secciones existentes (sin proyecto) debido a que las secciones de diseño fueron establecidas para evitar un flujo irregular. Sin embargo, la efectividad del mejoramiento con proyecto comparado al caso sin proyecto considera la disminución de la profundidad de inundación como se explica en una sección posterior.

Rio	Progresiva (km)	Diferencia en el nivel del agua (m) (NA sin - NA con)				
		2 años	5 años	10 años	20 años	50 años
Chané	88,000	-0,44	-0,78	-0,85	-1,02	-0,74
	86,400	-0,16	-0,48	-0,49	-0,20	-0,40
	84,800	0,09	-0,18	-0,20	-0,20	-0,20
	83,800	0,34	0,01	0,01	0,16	-0,09
	82,800	0,40	-0,02	-0,15	0,22	-0,08
	81,900	0,38	-0,06	-0,20	-0,01	-0,13
	81,000	0,52	0,14	0,05	0,14	0,29
	80,000	1,29	0,53	0,43	0,47	0,42
	78,800	1,36	0,64	0,51	0,81	0,51
	77,700	0,87	0,17	0,03	0,22	0,08
	76,500	0,68	-0,01	-0,15	0,03	-0,08
	75,200	0,42	-0,08	-0,13	0,17	-0,04
	74,300	0,29	-0,25	-0,38	0,53	-0,28
	73,400	0,22	-0,44	-0,55	0,09	-0,42
	72,500	0,18	-0,40	-0,52	-0,16	-0,39
	71,500	0,12	-0,34	-0,42	-0,27	-0,32
	70,500	0,07	-0,41	-0,39	0,34	-0,26
	69,500	-0,05	-0,50	-0,45	-0,43	-0,33
	68,500	0,10	-0,38	-0,39	-0,24	-0,29
	67,500	0,04	-0,41	-0,46	0,21	-0,35
	66,500	0,00	-0,48	-0,52	-0,06	-0,42
	65,500	-0,05	-0,47	-0,56	0,12	-0,46
	64,500	-0,15	-0,54	-0,53	0,20	-0,28
	63,600	-0,27	-0,63	-0,65	-0,21	-0,41
	62,600	-0,28	-0,60	-0,61	-0,43	-0,38
	61,600	0,13	-0,26	-0,47	0,18	-0,34
60,800	0,27	-0,06	-0,26	0,17	-0,35	
60,000	2,68	1,89	1,89	1,92	1,96	
Promedio		0,32	-0,16	-0,23	0,10	-0,13

Rio	Progresiva (km)	Diferencia en el nivel del agua (m) (NA con - NA sin)				
		2 años	5 años	10 años	20 años	50 años
Pailón	59,600	2,61	1,80	1,77	1,92	1,82
	58,900	3,26	2,64	2,65	3,28	2,88
	58,200	2,85	2,53	2,45	3,11	2,62
	57,500	2,97	2,78	2,64	2,96	2,73
	56,800	4,52	4,28	4,16	4,63	4,19
	55,650	4,25	4,11	3,93	4,25	3,96
	54,500	3,66	3,58	3,36	3,67	3,38
	53,900	3,33	3,28	3,02	3,39	2,99
	53,200	3,10	2,95	2,82	3,08	2,92
	52,500	3,15	2,96	2,83	3,30	2,85
	51,400	2,94	2,77	2,67	2,95	2,67
	50,300	2,90	2,71	2,63	2,85	2,59
	49,200	2,94	2,77	2,70	2,76	2,68
	47,800	2,00	1,85	1,72	2,19	1,69
	46,500	2,04	1,80	1,72	2,06	1,73
	45,300	2,01	1,82	1,69	2,03	1,68
	44,200	1,64	1,44	1,39	1,63	1,49
	42,800	1,27	1,20	1,20	1,53	1,39
	41,500	1,39	1,34	1,34	1,60	1,45
	40,500	1,52	1,46	1,46	2,09	1,63
	39,500	1,38	1,36	1,45	2,04	1,74
	38,500	0,92	1,04	1,20	1,31	1,23
	37,800	1,24	1,35	1,47	1,63	0,82
	37,100	1,61	1,69	1,80	2,19	1,44
	36,500	1,67	1,65	1,67	1,98	1,43
	36,500	1,60	1,58	1,57	1,62	1,35
	35,500	1,19	1,12	1,09	1,76	0,95
	34,600	0,90	0,79	0,80	1,17	0,77
	33,700	0,81	0,78	0,84	0,90	0,73
	32,300	0,87	0,85	0,88	1,23	0,90
31,300	0,71	0,72	0,79	1,34	0,92	
30,600	0,72	0,75	0,83	1,09	0,98	
29,900	1,07	1,05	1,08	1,30	1,13	
24,000	0,95	0,88	0,95	-17,37	1,10	
Promedio		2,06	1,93	1,90	1,69	1,91

Río/ Drenaje	Progresiva (km)	Diferencia en el nivel del agua (m) (NA sin - NA con)				
		2 años	5 años	10 años	20 años	50 años
Okinawa	26,800	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	25,600	0,09	0,05	0,06	0,04	0,02
	24,100	0,24	0,14	0,16	0,10	0,04
	23,600	0,26	0,17	0,21	0,15	0,07
	22,400	0,85	0,88	0,89	0,90	0,88
	20,600	0,56	0,57	0,61	0,64	0,67
	19,100	0,90	0,83	0,83	0,85	0,88
	18,300	1,12	1,02	1,02	1,03	1,05
	16,600	1,11	1,00	1,00	1,00	1,00
	15,900	1,01	0,89	0,88	0,89	0,91
	14,000	0,82	0,73	0,73	0,75	0,79
	13,200	0,87	0,69	0,68	0,69	0,70
	12,000	0,93	0,64	0,68	0,65	0,66
	10,100	1,15	0,83	0,88	0,84	0,82
	9,300	1,14	0,82	0,87	0,82	0,81
	8,400	1,03	0,72	0,79	0,75	0,73
	7,000	0,62	0,40	0,50	0,50	0,51
6,300	0,46	0,38	0,40	0,38	0,37	
5,200	0,49	0,39	0,40	0,37	0,35	
0,000	0,54	0,59	0,44	0,41	0,38	
Promedio		0,70	0,58	0,60	0,59	0,58

(2) En el Area de San Juan – Antofagasta

El Arroyo Yapacanicito, Jochi, Tacuaral, Tejería y Antofagasta

La simulación fue realizada para la descarga de diseño con período de retorno de 2, 5, 10, 20 y 50 años con la misma forma pero diferente magnitud como se explica en la parte hidrológica. La escorrentía pico en cada período de retorno de cada sub-cuenca se muestra en el Informe de Apoyo – F.

Para el Caso I (sin proyecto), las secciones transversales usadas fueron las secciones existentes del levantamiento topográfico realizado en este estudio como se muestra en el Libro de Datos.

Para el Caso II (con proyecto), las secciones transversales fueron las secciones de diseño propuestas las cuales se las considera como suficientemente grandes y adecuadas para acomodar las crecidas en el período de retorno de diseño. Las dimensiones de las secciones de diseño se resumen a continuación:



Río	Progresiva (km)		Proposed cross section				Pendiente Río (1/****)
	Del	al	Ancho Superior (m)	Profundidad (m)	Talud (1/**)	Ancho Lecho (m)	
Yapacanicito	14,30	28,10	30,0	3,0	2,0	18,0	1.280
	28,10	31,70	35,0	3,0	2,0	23,0	1.280
Jochi	13,80	16,00	22,0	3,5	2,0	8,0	900
	16,00	25,60	30,0	3,5	2,0	16,0	900
Tacuara	16,80	22,60	26,0	4,0	2,0	10,0	900

Los resultados de la simulación se muestran en la Tabla 4.15.5 y 4.15.6 y en la Fig. 4.15.2.

Se encontró que el nivel de agua disminuyó significativamente de la condición "sin proyecto" a la condición "con proyecto" como se muestra abajo:

Arroyo	Progresiva (km)	Diferencia en el nivel del agua (m) (NA sin - NA con)				
		2 años	5 años	10 años	20 años	50 años
Yapacanicito	14,300	0,30	0,33	0,34	0,35	0,36
	14,320	0,33	0,33	0,28	0,27	0,27
	15,400	1,19	1,18	1,16	1,15	1,14
	16,400	0,81	0,76	0,75	0,79	0,89
	17,100	0,16	0,14	0,09	0,07	0,04
	19,000	-0,05	-0,07	-0,21	-0,40	-0,45
	20,000	-0,04	-0,07	-0,19	-0,33	-0,41
	20,400	-0,17	-0,23	-0,25	-0,26	0,27
	22,200	0,67	0,60	0,51	0,50	0,36
	23,100	0,19	0,13	0,13	0,12	0,06
	24,100	0,14	0,13	0,09	0,10	0,08
	25,300	0,19	0,14	0,11	0,10	0,09
	26,200	0,18	0,15	0,12	0,12	0,10
	27,000	0,19	0,16	0,14	0,13	0,12
	28,100	0,18	0,15	0,13	0,12	0,11
	29,100	0,18	0,14	0,12	0,11	0,10
	30,100	0,19	0,15	0,12	0,12	0,11
31,100	0,19	0,15	0,13	0,12	0,11	
31,700	0,19	0,15	0,13	0,12	0,11	
Promedio		0,26	0,23	0,19	0,17	0,15

Se debe notar que algunas secciones transversales en el tramo medio del Río Yapacanicito tuvieron niveles de agua más altos en las secciones de diseño que en las secciones existentes debido a que esas secciones existentes eran demasiado bajas y por eso se diseñó que tengan una mayor elevación para evitar un flujo irregular. Como resultado, el nivel de agua en la sección de diseño fue más alto que en la sección existente.

Arroyo	Progresiva (km)	Diferencia en el nivel del agua (m) (NA sin - NA con)				
		2 años	5 años	10 años	20 años	50 años
Jochi	13,800	1,28	1,24	1,22	1,19	1,15
	15,000	0,40	0,35	0,33	0,29	1,39
	15,010	0,39	0,60	0,52	0,46	0,27
	15,020	0,42	0,37	0,34	0,31	0,68
	16,000	1,16	1,17	1,16	1,15	1,11
	17,200	1,56	1,61	1,61	1,61	1,59
	18,300	1,53	1,57	1,59	1,60	1,57
	19,000	1,51	1,55	1,57	1,57	1,55
	20,000	1,28	1,33	1,36	1,37	1,34
	20,900	1,32	1,38	1,41	1,42	1,40
	21,900	1,34	1,37	1,39	1,40	1,37
	22,700	1,55	1,57	1,58	1,58	1,56
	22,710	1,48	1,60	1,67	1,91	1,86
	22,720	1,51	1,54	1,55	1,56	1,54
	23,700	1,67	1,72	1,75	1,77	1,77
24,900	1,90	1,54	1,43	1,41	1,40	
25,600	0,29	0,43	0,31	0,27	0,16	
Promedio		1,21	1,23	1,22	1,23	1,28

Arroyo	Progresiva (km)	Diferencia en el nivel del agua (m) (NA sin - NA con)				
		2 años	5 años	10 años	20 años	50 años
Tacuaral	16,800	0,65	0,38	0,33	0,34	0,18
	16,810	0,65	0,37	0,33	0,34	0,18
	16,820	0,65	0,38	0,33	0,34	0,18
	17,600	0,65	0,37	0,33	0,34	0,18
	18,500	0,65	0,38	0,33	0,34	0,18
	19,100	0,65	0,36	0,32	0,34	0,18
	19,110	0,66	0,40	0,35	0,34	0,18
	19,120	0,65	0,33	0,29	0,34	0,18
	20,000	0,67	0,46	0,41	0,34	0,18
	21,200	0,62	0,20	0,17	0,34	0,19
	22,100	0,71	0,73	0,65	0,35	0,17
	22,600	0,54	0,61	0,59	0,33	0,20
Promedio		0,65	0,41	0,37	0,34	0,18

La profundidad de inundación se explica en una sección posterior. Estos resultados son usados también posteriormente para las medidas de mitigación de inundaciones.

**TABLAS**





TABLA 4.6.1 PRECIPITACIÓN MÁXIMA PROBABLE EN 24 HORAS POR EL MÉTODO GUMBEL.

STATION: SAAVEDRA

(Unit:mm)

Duration (hr)	Return Period(Year)							
	2	5	10	20	30	40	50	100
0.5	26.0	37.9	45.9	53.5	57.9	61.0	63.3	70.7
1.0	44.2	58.6	68.1	77.3	82.5	86.2	89.1	98
2.0	59.1	79.8	93.5	106.7	114.3	119.6	123.8	136.6
3.0	69.1	93.0	108.9	124.1	132.9	139.0	143.8	158.6
4.0	74.9	100.9	118.1	134.6	144.1	150.8	156.0	172
5.0	81.3	111.0	130.7	149.6	160.4	168.1	174.0	192.3
6.0	85.8	118.0	139.2	159.6	171.3	179.6	186.0	205.8
9.0	94.2	130.0	153.7	176.4	189.5	198.7	205.8	227.8
12.0	99.2	137.5	155.2	177.9	191.0	200.2	207.3	229.3
24.0	102.4	137.9	161.4	184.0	197.0	206.1	213.2	235.1

STATION: SANTA CRUZ-OFICINA

(Unit:mm)

Duration (hr)	Return Period(Year)							
	2	5	10	20	30	40	50	100
0.5	26.5	36.5	43.1	49.4	53	55.6	57.6	63.7
1.0	49.8	62.3	70.7	78.6	83.2	86.5	89	96.7
2.0	71.7	94.0	108.8	122.9	131.1	136.8	141.3	155
3.0	85.0	113.9	133.0	151.3	161.9	169.3	175	192.8
4.0	97.3	133.0	156.7	179.4	192.5	201.7	208.8	230.9
5.0	97.5	140.7	165.7	189.7	203.5	213.2	220.8	244
6.0	97.7	140.9	166.1	201.9	216.8	227.3	235.4	260.4
9.0	98.2	141.6	167.5	202.0	217.1	227.7	235.9	261.3
12.0	98.7	142.3	168.8	202.0	217.3	228.1	236.4	262.1
24.0	100.9	145.0	174.2	202.2	218.3	229.7	238.5	265.6

TABLA 4.7.1(1) VALORES DE PRECIPITACIÓN PARA CADA PERÍODO DE RETORNO

Saavedra		(unit mm)					
Time		Return Period (Year)					
		2	5	10	20	30	50
1st Day	1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	2	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
	4	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
	5	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3
	6	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4
	7	0.1	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5
	8	0.2	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7
	9	0.3	0.5	0.7	0.9	0.9	1.0
	10	0.5	0.9	1.2	1.5	1.6	1.8
	11	1.1	1.9	2.5	3.0	3.3	3.7
	12	4.7	8.2	10.6	12.8	14.1	15.7
	13	2.0	3.5	4.5	5.4	6.0	6.7
	14	0.7	1.2	1.6	1.9	2.1	2.4
	15	0.4	0.7	0.9	1.1	1.2	1.3
	16	0.2	0.4	0.6	0.7	0.7	0.8
	17	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6
	18	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4
	19	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
	20	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
	21	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
	22	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
	23	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	24	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Sub-total		11.3	19.9	25.6	31.0	34.1	38.1
2nd Day	1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
	2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
	3	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
	4	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
	5	0.1	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4
	6	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5
	7	0.2	0.4	0.4	0.5	0.6	0.6
	8	0.3	0.5	0.6	0.8	0.8	0.9
	9	0.5	0.8	1.0	1.2	1.3	1.4
	10	0.8	1.3	1.7	2.0	2.2	2.4
	11	1.7	2.8	3.4	4.1	4.5	5.0
	12	7.3	11.7	14.6	17.4	19.0	21.0
	13	3.1	5.0	6.2	7.4	8.1	9.0
	14	1.1	1.7	2.2	2.6	2.8	3.2
	15	0.6	1.0	1.2	1.5	1.6	1.8
	16	0.4	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1
	17	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
	18	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6
	19	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4
	20	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
	21	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3
	22	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
	23	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
	24	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
Sub-total		17.6	28.3	35.4	42.2	46.1	51.0
3rd Day	1	0.3	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
	2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.1	1.2
	3	0.5	0.8	1.0	1.2	1.3	1.4
	4	0.6	0.9	1.2	1.4	1.5	1.7
	5	0.7	1.2	1.5	1.7	1.9	2.1
	6	1.0	1.5	1.9	2.2	2.4	2.7
	7	1.3	2.0	2.4	2.9	3.1	3.5
	8	1.8	2.7	3.3	3.9	4.3	4.7
	9	2.8	4.0	4.9	5.7	6.1	6.7
	10	4.8	6.5	7.8	8.9	9.5	10.3
	11	10.0	11.6	12.7	13.8	14.4	15.2
	12	42.2	58.7	69.4	79.8	85.8	93.2
	13	18.0	22.1	24.8	27.3	28.8	30.6
	14	6.3	7.2	7.7	8.3	8.7	9.1
	15	3.6	5.1	6.1	7.0	7.5	8.2
	16	2.2	3.3	4.0	4.7	5.1	5.5
	17	1.5	2.3	2.8	3.3	3.6	4.0
	18	1.1	1.7	2.1	2.5	2.7	3.0
	19	0.8	1.3	1.6	1.9	2.1	2.4
	20	0.7	1.1	1.3	1.6	1.7	1.9
	21	0.5	0.9	1.1	1.3	1.4	1.6
	22	0.4	0.7	0.9	1.1	1.2	1.3
	23	0.4	0.6	0.7	0.9	1.0	1.1
	24	0.3	0.5	0.6	0.8	0.8	0.9
Sub-total		102.4	137.9	161.4	184.0	197.0	213.2
TOTAL		131.3	186.1	222.4	257.2	277.2	302.3

Tronpillo		(unit mm)					
Time		Return Period (Year)					
		2	5	10	20	30	50
1st Day	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	0.1	0.1	0.1
	11	1.3	1.5	1.6	1.8	1.8	1.9
	12	3.7	4.4	4.8	5.1	5.3	5.6
	13	2.0	2.4	2.6	2.8	2.9	3.1
	14	0.9	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3
	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
Sub-total		8.1	9.4	10.3	11.1	11.5	12.2
2nd Day	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	0.1	0.1	0.1	0.1
	10	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	11	2.9	3.5	3.9	4.3	4.6	4.8
	12	8.5	10.3	11.5	12.7	13.4	14.2
	13	4.6	5.6	6.3	6.9	7.3	7.7
	14	2.0	2.4	2.7	3.0	3.1	3.3
	15	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
	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
Sub-total		18.4	22.3	24.9	27.4	28.9	30.6
3rd Day	1	0.0	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
	2	0.0	0.2	0.3	0.5	0.6	0.7
	3	0.0	0.3	0.4	0.6	0.7	0.8
	4	0.0	0.3	0.5	0.7	0.9	1.0
	5	0.0	0.4	0.6	0.9	1.1	1.3
	6	0.1	0.5	0.8	1.2	1.4	1.6
	7	0.1	0.7	1.2	1.6	1.9	2.2
	8	0.1	1.1	1.7	2.3	2.7	3.1
	9	0.2	1.7	2.7	3.6	4.1	4.7
	10	0.5	3.2	4.9	6.2	7.0	8.1
	11	15.9	20.6	23.7	26.6	28.3	30.4
	12	46.7	61.9	72.1	81.7	87.3	94.2
	13	25.4	33.1	38.2	43.0	45.9	49.4
	14	10.9	14.0	16.1	18.0	19.2	20.6
	15	0.3	2.3	3.6	4.6	5.2	6.1
	16	0.2	1.3	2.1	2.8	3.3	3.8
	17	0.1	0.9	1.4	1.9	2.2	2.6
	18	0.1	0.6	1.0	1.4	1.6	1.9
	19	0.1	0.5	0.7	1.1	1.2	1.4
	20	0.0	0.3	0.6	0.8	1.0	1.1
	21	0.0	0.3	0.5	0.7	0.8	0.9
	22	0.0	0.2	0.4	0.5	0.6	0.8
	23	0.0	0.2	0.3	0.5	0.5	0.6
	24	0.0	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5
Sub-total		100.9	145.0	174.2	202.2	218.3	238.5
TOTAL		127.4	176.7	209.4	240.7	258.7	281.3

TABLA 4.7.1(2) VALORES DE PRECIPITACIÓN PARA CADA PERÍODO DE RETORNO

CETABOL (unif. mm)

Time	Return Period (Year)						
	2	5	10	20	30	50	
1st Day	1	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	
5	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	
6	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	
7	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	
8	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5	
9	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	
10	0.6	0.9	1.0	1.2	1.3	1.4	
11	1.3	1.8	2.1	2.5	2.7	2.9	
12	5.3	7.6	9.0	10.4	11.3	12.3	
13	2.3	3.2	3.8	4.4	4.8	5.2	
14	0.8	1.1	1.4	1.6	1.7	1.8	
15	0.5	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1	
16	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	
17	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	
18	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	
19	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
20	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	
21	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	
22	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
23	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
24	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
Sub-total	12.9	18.4	21.9	25.3	27.3	29.8	
2nd Day	1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
5	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	
6	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
7	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	
8	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	
9	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	
10	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.2	
11	1.6	1.9	2.1	2.3	2.4	2.5	
12	6.7	8.0	8.8	9.7	10.1	10.7	
13	2.8	3.4	3.8	4.1	4.3	4.6	
14	1.0	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	
15	0.6	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	
16	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	
17	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	
18	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	
19	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
20	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	
21	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
22	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
23	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
24	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
Sub-total	15.2	19.3	21.4	23.4	24.6	26.0	
3rd Day	1	0.3	0.6	0.7	0.9	0.9	1.0
2	0.4	0.7	0.8	1.0	1.1	1.2	
3	0.5	0.8	1.0	1.2	1.3	1.5	
4	0.6	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	
5	0.7	1.2	1.5	1.8	2.0	2.2	
6	1.0	1.5	1.9	2.3	2.5	2.7	
7	1.3	2.0	2.5	3.0	3.2	3.6	
8	1.8	2.8	3.4	4.0	4.4	4.8	
9	2.8	4.1	5.0	5.8	6.3	6.9	
10	4.9	6.7	8.0	9.2	9.8	10.6	
11	10.0	11.8	13.0	14.2	14.9	15.7	
12	42.4	59.7	71.1	82.1	88.4	96.2	
13	18.1	22.5	25.4	28.1	29.6	31.6	
14	6.4	7.3	7.9	8.6	8.9	9.4	
15	3.6	5.2	6.2	7.2	7.8	8.5	
16	2.3	3.4	4.1	4.8	5.2	5.7	
17	1.5	2.4	2.9	3.4	3.7	4.1	
18	1.1	1.7	2.2	2.6	2.8	3.1	
19	0.8	1.3	1.7	2.0	2.2	2.4	
20	0.7	1.1	1.3	1.6	1.8	2.0	
21	0.5	0.9	1.1	1.3	1.4	1.6	
22	0.4	0.7	0.9	1.1	1.2	1.3	
23	0.4	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1	
24	0.3	0.5	0.7	0.8	0.9	1.0	
Sub-total	102.8	140.4	165.3	189.2	202.9	220.1	
TOTAL	131.9	178.1	208.6	237.9	254.8	275.9	

San Juan de Yapacani (unif. mm)

Time	Return Period (Year)						
	2	5	10	20	30	50	
1st Day	1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
5	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	
6	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
7	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	
8	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	
9	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	
10	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	
11	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	
12	7.0	7.6	8.0	8.3	8.6	8.8	
13	3.0	3.2	3.4	3.5	3.7	3.8	
14	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	
15	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	
16	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	
17	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	
18	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
19	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	
20	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
21	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
22	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
23	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
24	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
Sub-total	17.0	18.4	19.3	20.2	20.8	21.4	
2nd Day	1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	
3	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	
4	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	
5	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	
6	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	
7	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.7	
8	0.4	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	
9	0.7	0.9	1.1	1.3	1.3	1.5	
10	1.1	1.6	1.9	2.2	2.3	2.5	
11	2.4	3.3	3.9	4.5	4.8	5.2	
12	10.0	13.9	16.4	18.9	20.3	22.1	
13	4.2	5.9	7.0	8.0	8.6	9.4	
14	1.5	2.1	2.5	2.8	3.0	3.3	
15	0.9	1.2	1.4	1.6	1.7	1.9	
16	0.5	0.7	0.9	1.0	1.1	1.2	
17	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	
18	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	
19	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	
20	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	
21	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	
22	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	
23	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	
24	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	
Sub-total	24.2	33.6	39.8	45.8	49.2	53.5	
3rd Day	1	0.5	0.8	0.9	1.1	1.3	1.4
2	0.5	0.9	1.1	1.3	1.5	1.6	
3	0.7	1.1	1.3	1.6	1.7	1.9	
4	0.8	1.3	1.6	1.9	2.1	2.3	
5	1.0	1.6	2.0	2.4	2.6	2.9	
6	1.3	2.1	2.5	3.0	3.3	3.6	
7	1.8	2.7	3.3	3.9	4.3	4.7	
8	2.5	3.7	4.6	5.4	5.8	6.4	
9	3.8	5.5	6.7	7.8	8.4	9.1	
10	6.6	8.9	10.7	12.2	13.0	14.1	
11	13.6	15.8	17.4	18.9	19.8	20.9	
12	57.4	80.1	95.0	109.3	117.5	127.7	
13	24.5	30.2	33.9	37.4	39.4	42.0	
14	8.6	9.8	10.6	11.4	11.9	12.5	
15	4.9	6.9	8.3	9.6	10.3	11.2	
16	3.1	4.5	5.5	6.4	6.9	7.6	
17	2.1	3.2	3.9	4.6	5.0	5.5	
18	1.5	2.3	2.9	3.4	3.7	4.1	
19	1.1	1.8	2.2	2.7	2.9	3.2	
20	0.9	1.4	1.8	2.1	2.3	2.6	
21	0.7	1.2	1.5	1.7	1.9	2.1	
22	0.6	1.0	1.2	1.5	1.6	1.8	
23	0.5	0.8	1.0	1.2	1.4	1.5	
24	0.4	0.7	0.9	1.1	1.2	1.3	
Sub-total	139.3	188.3	220.8	251.9	269.8	292.2	
TOTAL	180.5	240.3	279.9	317.9	339.8	367.1	



TABLA 4.15.1(1) NIVEL DEL AGUA DE CÁLCULOS HD EN LA CUENCA DEL RÍO CHANÉ-PAILLÓN

River	Section	Chainage in HD Model (km)	Acc. Distance in Topo Survey (m)	Existing			Prop. Riverbed EL (m)	Maximum water level from probable flood (m)									
				Existing cross section				Design cross section									
				Left Bank	Riverbed	Right Bank		2 year	5 year	10 year	20 year	50 year	2 year	5 year	10 year	50 year	
Chané	No. 28	60.000	26.354	244.286	238.242	244.437	234.629	242.71	242.99	243.14	243.29	243.47	240.03	241.10	241.25	241.37	241.51
	No. 27	60.800	25.441	240.088	233.709	240.125	234.121	239.69	240.49	240.57	240.65	240.82	239.42	240.55	240.83	240.48	241.17
	No. 26	61.600	24.646	239.532	232.972	238.979	233.680	238.95	239.52	239.79	240.00	240.32	238.82	239.78	240.26	239.82	240.66
	No. 25	62.600	23.229	239.578	231.949	238.830	232.893	237.88	238.62	238.99	239.29	239.63	238.16	239.22	239.60	239.72	240.01
	No. 24	63.600	22.748	238.378	231.799	237.782	232.625	237.79	238.49	238.86	239.16	239.50	238.06	239.12	239.51	239.37	239.91
	No. 23	64.500	21.817	239.143	230.725	239.348	232.108	237.56	238.25	238.64	238.93	239.27	237.71	238.79	239.17	238.73	239.55
	No. 22	65.500	20.812	237.726	231.065	238.267	231.550	237.02	237.68	237.96	238.16	238.46	237.07	238.15	238.52	238.04	238.92
	No. 21	66.500	19.745	237.127	229.245	236.859	230.957	236.40	236.95	237.29	237.52	237.84	236.40	237.43	237.81	237.58	238.26
	No. 20	67.500	18.876	235.705	228.568	235.248	230.474	235.97	236.54	236.88	237.14	237.45	235.93	236.95	237.34	236.93	237.80
	No. 19	68.500	17.966	235.251	228.911	236.790	229.969	235.24	235.85	236.28	236.55	236.90	235.14	236.23	236.67	236.79	237.19
	No. 18	69.500	16.951	233.925	228.623	234.151	229.405	234.93	235.59	236.07	236.33	236.67	234.98	236.09	236.52	236.76	237.00
	No. 17	70.500	15.936	235.677	227.598	235.409	228.841	234.58	235.24	235.78	236.07	236.43	234.51	235.65	236.17	235.73	236.69
	No. 16	71.500	14.821	235.601	226.602	236.064	228.222	234.12	234.62	234.98	235.27	235.71	234.00	234.96	235.40	235.54	236.03
	No. 15	72.500	13.844	231.806	227.436	234.238	227.679	233.84	234.34	234.72	235.04	235.41	233.66	234.74	235.24	235.20	235.80
	No. 14	73.400	12.773	232.479	226.925	234.664	227.084	233.38	233.94	234.34	234.69	235.08	233.16	234.38	234.89	234.60	235.50
	No. 13	74.300	12.030	234.073	226.330	234.948	226.671	232.94	233.50	233.88	234.23	234.55	232.65	233.75	234.26	233.70	234.93
	No. 12	75.200	11.349	233.970	225.706	233.855	226.293	232.56	233.05	233.34	233.58	233.90	232.14	233.13	233.47	233.41	233.94
	No. 11	76.500	10.192	233.608	226.328	230.865	225.650	232.05	232.47	232.75	233.02	233.36	231.37	232.48	232.90	232.99	233.44
	No. 10	77.700	9.292	232.315	224.950	227.820	225.150	231.93	232.35	232.62	232.88	233.21	231.06	232.18	232.59	232.66	233.13
	No. 9	78.800	8.275	231.822	224.770	232.776	224.585	231.73	232.13	232.40	232.66	232.99	230.37	231.49	231.89	231.85	232.48
No. 8	80.000	7.351	234.050	225.922	230.278	224.072	230.92	231.26	231.61	231.84	232.15	229.53	230.73	231.18	231.37	231.73	
No. 7	81.000	6.044	230.591	223.990	231.812	223.345	229.28	229.80	230.06	230.36	230.77	228.76	229.66	230.01	230.22	230.48	
No. 6	81.900	5.103	226.672	223.542	231.683	222.822	229.07	229.56	229.78	230.01	230.32	228.69	229.62	229.98	230.02	230.45	
No. 5	82.800	4.124	226.451	222.832	230.171	222.473	228.94	229.44	229.65	229.86	230.15	228.54	229.46	229.80	229.64	230.23	
No. 4	83.800	3.002	228.598	222.236	229.708	222.072	228.62	229.15	229.35	229.52	229.77	228.28	229.14	229.44	229.36	229.86	
No. 3	84.800	2.089	227.788	221.616	228.670	221.746	228.15	228.71	228.97	229.16	229.36	228.06	228.89	229.17	229.36	229.56	
No. 2	86.400	1.149	227.185	221.955	228.151	221.410	227.57	228.04	228.30	228.52	228.76	227.73	228.52	228.79	228.72	229.16	
No. 1	88.000	0	227.463	221.794	226.155	221.000	226.38	226.69	226.91	227.14	227.44	226.82	227.47	227.76	228.16	228.18	

TABLA 4.15.1(2) NIVEL DEL AGUA DE CÁLCULOS HD EN LA CUENCA DEL RÍO CHANÉ-PAILÓN

River	Section	Chainage in HD Model (km)	Acc. Distance in Topo Survey (m)	Existing			Prop. Riverbed EL (m)	Maximum water level from probable flood (m)					Maximum water level from probable flood (m)				
				Riverbed		Right Bank		Existing cross section					Design cross section				
				Left Bank	Riverbed			2 year	5 year	10 year	20 year	50 year	2 year	5 year	10 year	20 year	50 year
Pailón	No. 33	24.000	58.032	256.647	253.692	258.817	252.724	259.34	259.67	259.91	260.12	260.39	258.39	258.79	258.96	277.49	259.29
	No. 32	29.900	57.429	258.332	252.300	258.387	252.624	258.42	258.79	259.04	259.25	259.52	257.84	258.17	258.37	258.35	258.78
	No. 31	30.600	56.630	257.532	252.805	257.603	252.491	258.18	258.56	258.81	259.01	259.27	257.47	257.84	258.02	257.67	258.54
	No. 30	31.300	55.181	256.591	251.823	256.982	252.249	257.79	258.16	258.39	258.58	258.81	256.92	257.31	257.51	257.35	257.91
	No. 29	32.300	54.048	256.273	251.902	256.255	252.060	257.35	257.69	257.89	258.06	258.27	256.54	256.91	257.05	257.16	257.54
	No. 28	33.700	53.048	256.163	251.573	256.621	251.894	257.17	257.46	257.62	257.75	257.92	256.27	256.67	256.82	256.58	257.15
	No. 27	34.600	52.167	255.418	252.195	255.575	251.747	257.03	257.34	257.51	257.64	257.81	255.84	256.22	256.42	255.88	256.86
	No. 26	35.500	51.006	257.104	251.887	256.231	251.553	256.50	256.80	256.97	257.10	257.28	254.90	255.22	255.40	255.48	255.93
	No. 25	36.500	49.986	255.548	252.421	255.221	251.383	256.10	256.40	256.57	256.74	256.94	254.83	255.15	255.30	255.12	255.85
	No. 24	36.500	49.986	255.548	252.421	255.221	251.383	256.10	256.40	256.57	256.74	256.94	254.83	255.15	255.30	255.12	255.85
	No. 23	37.100	48.688	255.343	251.433	254.903	250.518	255.39	255.78	256.06	256.28	256.56	254.15	254.43	254.59	254.65	255.74
	No. 22	37.800	47.686	254.669	251.413	254.645	249.850	254.98	255.42	255.72	255.96	256.25	254.06	254.38	254.52	254.65	255.02
	No. 21	38.500	46.768	253.463	250.632	253.448	249.238	254.77	255.18	255.46	255.68	255.96	253.39	253.82	254.01	253.64	254.22
	No. 20	39.500	45.942	253.351	249.798	253.450	248.687	254.30	254.67	254.91	255.10	255.35	252.78	253.21	253.45	253.01	253.72
	No. 19	40.500	44.756	252.351	248.077	252.105	247.897	253.63	253.94	254.14	254.33	254.57	252.24	252.60	252.80	252.73	253.12
	No. 18	41.500	43.217	251.905	248.613	252.968	246.871	252.90	253.23	253.46	253.65	253.91	251.63	252.03	252.26	252.12	252.52
	No. 17	42.800	42.781	252.445	247.857	251.474	246.580	252.43	252.76	252.98	253.17	253.41	250.79	251.32	251.59	251.54	251.92
	No. 16	44.200	41.632	251.052	248.427	251.142	245.814	252.17	252.46	252.65	252.82	253.05	250.16	250.64	250.96	250.79	251.37
	No. 15	45.300	40.697	251.226	248.296	250.996	245.191	251.56	251.78	251.94	252.08	252.28	249.52	249.98	250.22	250.02	250.55
	No. 14	46.500	39.675	251.131	246.781	251.346	244.509	250.69	250.99	251.18	251.36	251.58	248.69	249.14	249.46	249.17	249.89
	No. 13	47.800	38.936	249.271	245.241	249.481	244.016	250.47	250.74	250.93	251.09	251.30	247.53	247.97	248.23	248.33	248.62
	No. 12	49.200	37.958	249.836	247.392	250.002	243.365	249.76	250.03	250.21	250.36	250.58	246.86	247.32	247.58	247.51	247.99
	No. 11	50.300	36.414	248.898	247.532	248.887	242.335	249.02	249.31	249.50	249.67	249.89	246.08	246.54	246.83	246.72	247.22
	No. 10	51.400	35.150	247.719	246.367	247.785	241.493	248.49	248.76	248.95	249.11	249.33	245.34	245.80	246.12	245.81	246.48
	No. 9	52.500	33.888	247.204	244.481	246.672	240.651	247.91	248.22	248.43	248.61	248.85	244.81	245.27	245.61	245.59	245.93
	No. 8	53.200	33.505	247.235	243.985	247.355	240.396	247.59	247.99	248.25	248.42	248.68	244.26	244.71	245.21	245.03	245.69
	No. 7	53.900	32.447	244.603	243.073	245.333	239.691	247.52	247.90	248.13	248.32	248.56	243.86	244.32	244.77	244.65	245.18
	No. 6	54.500	31.742	246.207	242.102	245.707	239.221	247.32	247.71	247.94	248.12	248.35	243.07	243.60	244.01	243.87	244.39
	No. 5	55.650	30.668	245.989	241.226	245.764	238.505	246.79	247.18	247.42	247.57	247.78	242.27	242.90	243.26	242.94	243.59
No. 4	56.800	29.673	245.992	240.767	247.553	237.842	244.73	245.25	245.42	245.58	245.79	241.76	242.47	242.78	242.62	243.06	
No. 3	57.500	28.754	244.455	239.598	244.571	237.229	244.02	244.57	244.87	245.13	245.40	241.17	242.04	242.42	242.02	242.78	
No. 2	58.200	28.011	241.190	239.042	244.246	236.733	244.22	244.49	244.78	245.06	245.34	240.47	241.58	241.84	241.50	242.18	
No. 1	58.900	27.331	244.681	238.311	244.702	236.280	242.71	242.99	243.14	243.29	243.47	240.10	241.19	241.37	241.37	241.65	
	59.600	26.354	244.286	238.242	244.437	235.629	242.71	242.99	243.14	243.29	243.47	240.10	241.19	241.37	241.37	241.65	

TABLE 4.15.2(1) CAUDAL DE CÁLCULOS HD EN LA CUENCA DEL RÍO CHANÉ-PAILÓN

River	Changeage in HD Model (km)	Maximum flow rate from probable flood (m <sup>3</sup> /s)										Maximum flow rate from probable flood (m <sup>3</sup> /s)									
		Existing cross section					Design cross section					Existing cross section					Design cross section				
		2 year	5 year	10 year	20 year	50 year	2 year	5 year	10 year	20 year	50 year	2 year	5 year	10 year	20 year	50 year	2 year	5 year	10 year	20 year	50 year
Chané	0.500	521.45	787.41	964.32	1,129.88	1,347.67	436.25	654.43	807.81	954.97	1,153.70	38.150	493.16	783.37	1,008.77	1,216.72	1,472.84	461.44	515.66	644.08	1,018.75
	1.500	519.13	784.32	960.89	1,125.79	1,343.61	435.21	652.93	805.98	952.89	1,151.01	39.000	485.56	747.45	961.67	1,152.34	1,409.72	674.00	799.16	888.28	981.30
	2.500	518.19	783.26	959.74	1,124.61	1,342.36	434.88	652.48	805.44	952.30	1,150.25	40.000	480.25	732.55	935.32	1,116.53	1,364.99	674.00	792.78	882.63	975.53
	3.500	518.25	783.39	959.94	1,124.86	1,342.64	435.04	652.71	805.51	952.65	1,150.58	41.000	478.68	727.86	927.60	1,102.77	1,344.80	668.60	790.71	877.46	969.96
	4.500	518.57	783.90	960.59	1,125.68	1,343.52	435.33	653.10	806.27	953.27	1,151.38	42.475	413.75	601.30	744.12	880.09	1,074.98	668.80	788.18	875.32	948.37
	5.500	518.87	784.35	961.17	1,126.40	1,344.37	435.61	653.53	806.78	953.92	1,151.99	43.150	413.03	600.45	743.08	878.54	1,071.08	665.80	786.57	870.15	942.07
	6.500	519.15	784.79	961.75	1,127.11	1,345.14	435.89	653.97	807.27	954.60	1,152.70	43.850	412.25	599.45	742.04	877.14	1,071.09	664.52	784.74	866.56	938.79
	7.500	519.45	785.30	962.38	1,127.87	1,346.00	436.16	654.38	807.83	955.21	1,153.32	44.475	411.71	598.93	741.20	876.13	1,069.47	664.71	783.19	861.21	935.70
	8.417	519.74	785.69	962.83	1,128.38	1,346.53	436.41	654.72	808.28	955.75	1,153.94	45.025	411.46	598.59	740.73	875.51	1,068.43	664.86	782.23	858.85	933.53
	9.250	519.98	786.02	963.30	1,129.00	1,347.23	436.65	655.08	808.65	956.27	1,154.42	45.600	411.12	597.91	739.11	874.04	1,066.31	665.23	782.36	857.21	932.36
	10.083	520.20	786.44	963.80	1,129.58	1,347.86	436.88	655.43	809.11	956.74	1,155.00	46.200	410.83	596.20	736.36	868.30	1,056.69	665.42	782.67	857.40	932.82
	10.969	520.46	786.87	964.31	1,130.20	1,348.55	437.14	655.78	809.56	957.28	1,155.63	46.825	410.35	595.60	735.64	867.41	1,055.66	665.62	782.82	857.44	932.87
	11.906	520.76	787.30	964.83	1,130.91	1,349.43	437.33	656.13	810.01	957.88	1,156.25	47.475	410.35	595.60	735.64	867.41	1,055.66	665.62	782.82	857.44	932.87
	12.844	521.05	787.70	965.45	1,131.67	1,350.25	437.55	656.47	810.45	958.45	1,156.83	48.150	409.71	594.89	734.84	866.44	1,054.58	665.81	781.91	854.67	929.45
	13.781	521.34	788.17	966.04	1,132.37	1,351.00	437.85	656.83	810.88	959.01	1,157.43	48.850	409.71	594.89	734.84	866.44	1,054.58	665.81	781.91	854.67	929.45
	14.719	521.63	788.64	966.60	1,133.02	1,351.76	438.03	657.25	811.38	959.58	1,158.03	49.475	409.15	594.21	734.01	865.59	1,053.30	665.56	781.87	854.14	929.19
	15.656	521.90	789.09	967.12	1,133.72	1,352.61	438.45	657.67	811.92	960.19	1,158.63	50.025	408.94	593.83	733.79	865.04	1,052.83	664.11	781.25	852.91	928.48
	16.594	522.13	789.52	967.69	1,134.46	1,353.40	438.89	658.08	812.43	960.86	1,159.17	50.575	408.28	592.74	733.48	864.58	1,052.17	664.27	781.40	853.03	928.58
	17.531	522.43	789.92	968.29	1,135.16	1,354.12	438.67	658.47	812.92	961.49	1,159.47	51.125	408.72	593.44	732.92	863.80	1,051.09	664.00	781.35	852.73	928.39
	18.500	522.76	790.40	968.88	1,135.82	1,354.93	438.81	658.87	813.40	962.09	1,160.89	51.675	408.28	592.74	733.97	862.55	1,049.41	664.19	781.52	852.35	928.51
	19.500	523.06	790.90	969.43	1,136.56	1,355.80	439.89	659.29	813.94	962.67	1,161.56	52.225	407.70	591.84	730.74	860.92	1,047.22	664.39	781.88	852.96	928.61
	20.500	523.35	791.36	970.01	1,137.33	1,356.58	440.26	659.72	814.46	963.34	1,162.19	52.850	395.10	571.43	704.62	828.46	1,008.01	664.61	781.88	853.09	928.71
	21.500	523.63	791.80	970.65	1,138.05	1,357.33	439.72	660.10	814.94	963.53	1,162.88	53.550	394.06	569.79	702.16	825.57	1,004.62	664.83	782.10	856.91	936.42
	22.500	523.93	792.25	971.23	1,138.68	1,358.19	439.94	660.54	815.46	964.59	1,163.61	54.200	391.16	567.04	698.59	821.83	1,000.55	665.06	782.29	860.37	941.27
	23.500	524.07	792.63	971.76	1,139.37	1,358.89	439.94	660.51	815.48	964.73	1,163.76	54.787	370.45	549.85	675.69	800.28	976.02	665.25	782.46	868.01	948.78
	24.500	525.27	793.15	971.80	1,139.20	1,357.88	442.59	665.18	819.32	968.49	1,167.76	55.362	369.09	549.51	675.12	799.91	975.52	665.36	782.59	875.23	956.12
	25.438	347.76	476.37	569.35	662.79	793.09	408.11	559.28	676.15	768.75	878.71	55.938	368.20	549.38	674.81	799.74	975.24	665.57	782.71	882.72	963.56
	26.313	348.80	477.68	570.32	663.89	794.51	408.59	558.30	674.97	770.63	883.43	56.513	367.92	549.45	674.77	799.76	975.17	665.78	782.96	890.21	971.07
	27.188	348.74	479.02	573.44	667.44	798.51	408.58	557.22	673.39	768.94	890.01	57.150	368.06	549.61	674.93	799.92	975.29	666.01	783.18	898.40	979.51
	28.063	346.97	474.87	571.62	665.28	796.40	410.57	557.70	673.28	769.76	893.33	57.850	368.21	549.57	674.84	799.60	975.07	666.27	783.42	907.66	988.88
	28.850	425.77	594.57	728.65	860.64	1,045.63	508.19	606.29	677.46	749.61	823.99	58.550	368.24	549.57	674.81	799.18	974.88	666.55	785.25	915.87	997.50
	29.550	472.63	665.71	818.19	966.18	1,170.71	562.55	681.35	743.59	805.38	889.74	59.250	368.40	549.73	675.02	799.01	974.93	666.84	793.59	924.92	1,006.71
	30.250	518.92	736.10	907.01	1,070.91	1,294.99	620.63	757.68	829.49	901.79	994.50	59.800	368.48	549.81	675.11	799.20	975.27	667.09	800.14	932.09	1,014.15
	30.950	561.01	803.82	993.67	1,173.55	1,417.35	673.90	833.51	917.90	1,000.92	1,107.15	60.400	430.40	622.91	753.85	892.09	1,096.04	910.92	1,367.78	1,581.75	1,725.89
	31.800	576.13	832.27	1,011.76	1,219.15	1,472.19	690.75	863.14	954.85	1,044.11	1,159.55	62.100	430.77	622.83	754.01	891.65	1,096.12	918.21	1,357.42	1,580.99	1,730.12
	32.650	571.46	826.18	1,026.75	1,214.13	1,467.08	691.56	858.81	951.38	1,040.18	1,153.35	63.000	430.25	622.89	753.36	890.93	1,093.98	907.19	1,353.95	1,577.15	1,735.71
	33.150	563.73	818.38	1,021.33	1,209.29	1,461.88	688.29	855.68	946.32	1,035.82	1,146.65	64.100	429.63	620.32	752.32	889.69	1,092.72	891.76	1,342.39	1,576.25	1,740.54
	33.050	435.06	614.38	735.59	850.36	1,008.77	458.89	539.46	590.32	650.36	756.02	65.000	431.94	620.34	752.32	889.63	1,092.63	897.77	1,343.91	1,582.24	1,748.49
	35.950	434.49	613.43	737.58	853.33	1,016.35	459.98	535.18	586.95	646.55	752.61	66.000	436.59	619.90	752.48	889.58	1,091.87	899.40	1,344.20	1,583.85	1,752.94
	36.450	435.79	617.76	741.98	864.81	1,028.71	460.57	535.54	587.25	646.82	752.83	67.000	441.27	619.69	752.02	889.05	1,090.90	900.33	1,337.70	1,580.60	1,752.10
	36.850	437.56	630.47	779.31	922.05	1,101.40	461.03	535.83	587.50	647.06	753.01	68.000	443.63	618.86	750.51	887.93	1,089.69	905.72	1,330.93	1,576.05	1,752.18
	37.650	507.57	826.90	1,091.65	1,296.39	1,548.29	461.36	536.12	587.32	646.14	1,020.78	68.950	447.72	618.15	749.30	887.26	1,089.07	911.32	1,330.10	1,577.83	1,757.12



TABLA 4.15.2(G) CAUDAL DE CÁLCULOS HD EN LA CUENCA DEL RÍO CHANÉ-PAILLÓN

River	Change in HD Model (cm)	Maximum flow rate from probable flood (m <sup>3</sup> /s)					Maximum flow rate from probable flood (m <sup>3</sup> /s)								
		Existing cross section					Design cross section								
		2 year	5 year	10 year	20 year	50 year	2 year	5 year	10 year	20 year	50 year				
Pailón	0.500	93.39	135.51	168.01	202.91	63.39	133.51	168.01	202.91	250.91	24.50	136.83	171.33	205.83	250.83
	1.500	93.06	135.06	167.51	202.41	63.06	133.06	167.51	202.41	247.91	24.27	136.50	171.00	205.50	247.91
	2.500	92.72	134.71	167.16	201.96	62.72	132.71	167.16	201.96	245.46	24.03	136.16	170.66	205.16	245.46
	3.500	92.39	134.37	166.81	201.51	62.39	132.37	166.81	201.51	243.01	23.79	135.82	170.31	204.81	243.01
	4.500	92.05	134.02	166.46	201.06	62.05	132.02	166.46	201.06	240.56	23.55	135.47	170.00	204.46	240.56
	5.500	91.72	133.67	166.11	200.61	61.72	131.67	166.11	200.61	238.11	23.31	135.13	169.65	204.11	238.11
	6.500	91.38	133.32	165.76	200.16	61.38	131.32	165.76	200.16	235.66	23.07	134.78	169.30	203.76	235.66
	7.500	91.04	132.97	165.41	199.71	61.04	130.97	165.41	199.71	233.21	22.83	134.44	168.95	203.41	233.21
	8.500	90.71	132.62	165.06	199.26	60.71	130.62	165.06	199.26	230.76	22.59	134.10	168.60	203.06	230.76
	9.500	90.37	132.27	164.71	198.81	60.37	130.27	164.71	198.81	228.31	22.35	133.75	168.25	202.71	228.31
	10.500	90.04	131.92	164.36	198.36	60.04	129.92	164.36	198.36	225.86	22.11	133.41	167.90	202.36	225.86
	11.500	89.70	131.57	164.01	197.91	59.70	129.57	164.01	197.91	223.41	21.87	133.06	167.55	202.01	223.41
	12.500	89.37	131.22	163.66	197.46	59.37	129.22	163.66	197.46	220.96	21.63	132.72	167.20	201.66	220.96
	13.500	89.03	130.87	163.31	197.01	59.03	128.87	163.31	197.01	218.51	21.39	132.37	166.85	201.31	218.51
	14.500	88.70	130.52	162.96	196.56	58.70	128.52	162.96	196.56	216.06	21.15	132.02	166.50	200.96	216.06
	15.500	88.36	130.17	162.61	196.11	58.36	128.17	162.61	196.11	213.61	20.91	131.68	166.15	200.61	213.61
	16.500	88.03	129.82	162.26	195.66	58.03	127.82	162.26	195.66	211.16	20.67	131.33	165.80	200.26	211.16
	17.500	87.69	129.47	161.91	195.21	57.69	127.47	161.91	195.21	208.71	20.43	130.98	165.45	199.91	208.71
	18.500	87.36	129.12	161.56	194.76	57.36	127.12	161.56	194.76	206.26	20.19	130.63	165.10	199.56	206.26
	19.500	87.02	128.77	161.21	194.31	57.02	126.77	161.21	194.31	203.81	19.95	130.28	164.75	199.21	203.81
20.500	86.69	128.42	160.86	193.86	56.69	126.42	160.86	193.86	201.36	19.71	129.93	164.40	198.86	201.36	
21.500	86.35	128.07	160.51	193.41	56.35	126.07	160.51	193.41	198.91	19.47	129.58	164.05	198.51	198.91	
22.500	86.02	127.72	160.16	192.96	56.02	125.72	160.16	192.96	196.46	19.23	129.23	163.70	198.16	196.46	
23.500	85.68	127.37	159.81	192.51	55.68	125.37	159.81	192.51	194.01	18.99	128.88	163.35	197.81	194.01	
24.500	85.35	127.02	159.46	192.06	55.35	125.02	159.46	192.06	191.56	18.75	128.53	163.00	197.46	191.56	
25.500	85.01	126.67	159.11	191.61	55.01	124.67	159.11	191.61	189.11	18.51	128.18	162.65	197.11	189.11	
26.500	84.68	126.32	158.76	191.16	54.68	124.32	158.76	191.16	186.66	18.27	127.83	162.30	196.76	186.66	
27.500	84.34	125.97	158.41	190.71	54.34	123.97	158.41	190.71	184.21	18.03	127.48	161.95	196.41	184.21	
28.500	84.01	125.62	158.06	190.26	54.01	123.62	158.06	190.26	181.76	17.79	127.13	161.60	196.06	181.76	
29.500	83.67	125.27	157.71	189.81	53.67	123.27	157.71	189.81	179.31	17.55	126.78	161.25	195.71	179.31	
30.500	83.34	124.92	157.36	189.36	53.34	122.92	157.36	189.36	176.86	17.31	126.43	160.90	195.36	176.86	
31.500	83.00	124.57	157.01	188.91	53.00	122.57	157.01	188.91	174.41	17.07	126.08	160.55	195.01	174.41	
32.500	82.67	124.22	156.66	188.46	52.67	122.22	156.66	188.46	171.96	16.83	125.73	160.20	194.66	171.96	
33.500	82.33	123.87	156.31	188.01	52.33	121.87	156.31	188.01	169.51	16.59	125.38	159.85	194.31	169.51	
34.500	82.00	123.52	155.96	187.56	52.00	121.52	155.96	187.56	167.06	16.35	125.03	159.50	193.96	167.06	
35.500	81.66	123.17	155.61	187.11	51.66	121.17	155.61	187.11	164.61	16.11	124.68	159.15	193.61	164.61	
36.500	81.33	122.82	155.26	186.66	51.33	120.82	155.26	186.66	162.16	15.87	124.33	158.80	193.26	162.16	
37.500	80.99	122.47	154.91	186.21	51.00	120.47	154.91	186.21	159.71	15.63	123.98	158.45	192.91	159.71	
38.500	80.66	122.12	154.56	185.76	50.66	120.12	154.56	185.76	157.26	15.39	123.63	158.10	192.56	157.26	
39.500	80.32	121.77	154.21	185.31	50.32	119.77	154.21	185.31	154.81	15.15	123.28	157.75	192.21	154.81	
40.500	79.99	121.42	153.86	184.86	50.00	119.42	153.86	184.86	152.36	14.91	122.93	157.40	191.86	152.36	
41.500	79.65	121.07	153.51	184.41	49.65	119.07	153.51	184.41	149.91	14.67	122.58	157.05	191.51	149.91	
42.500	79.32	120.72	153.16	183.96	49.32	118.72	153.16	183.96	147.46	14.43	122.23	156.70	191.16	147.46	
43.500	78.98	120.37	152.81	183.51	49.00	118.37	152.81	183.51	145.01	14.19	121.88	156.35	190.81	145.01	
44.500	78.65	120.02	152.46	183.06	48.65	118.02	152.46	183.06	142.56	13.95	121.53	156.00	190.46	142.56	
45.500	78.31	119.67	152.11	182.61	48.31	117.67	152.11	182.61	140.11	13.71	121.18	155.65	190.11	140.11	
46.500	77.98	119.32	151.76	182.16	48.00	117.32	151.76	182.16	137.66	13.47	120.83	155.30	189.76	137.66	
47.500	77.64	118.97	151.41	181.71	47.64	116.97	151.41	181.71	135.21	13.23	120.48	154.95	189.41	135.21	
48.500	77.31	118.62	151.06	181.26	47.31	116.62	151.06	181.26	132.76	12.99	120.13	154.60	189.06	132.76	
49.500	76.97	118.27	150.71	180.81	47.00	116.27	150.71	180.81	130.31	12.75	119.78	154.25	188.71	130.31	
50.500	76.64	117.92	150.36	180.36	46.64	115.92	150.36	180.36	127.86	12.51	119.43	153.90	188.36	127.86	
51.500	76.30	117.57	150.01	179.91	46.30	115.57	150.01	179.91	125.41	12.27	119.08	153.55	188.01	125.41	
52.500	75.97	117.22	149.66	179.46	46.00	115.22	149.66	179.46	122.96	12.03	118.73	153.20	187.66	122.96	
53.500	75.63	116.87	149.31	179.01	45.63	114.87	149.31	179.01	120.51	11.79	118.38	152.85	187.31	120.51	
54.500	75.30	116.52	148.96	178.56	45.30	114.52	148.96	178.56	118.06	11.55	118.03	152.50	186.96	118.06	
55.500	74.96	116.17	148.61	178.11	45.00	114.17	148.61	178.11	115.61	11.31	117.68	152.15	186.61	115.61	
56.500	74.63	115.82	148.26	177.66	44.63	113.82	148.26	177.66	113.16	11.07	117.33	151.80	186.26	113.16	
57.500	74.29	115.47	147.91	177.21	44.30	113.47	147.91	177.21	110.71	10.83	116.98	151.45	185.91	110.71	
58.500	73.96	115.12	147.56	176.76	44.00	113.12	147.56	176.76	108.26	10.59	116.63	151.10	185.56	108.26	
59.500	73.62	114.77	147.21	176.31	43.62	112.77	147.21	176.31	105.81	10.35	116.28	150.75	185.21	105.81	
60.500	73.29	114.42	146.86	175.86	43.30	112.42	146.86	175.86	103.36	10.11	115.93	150.40	184.86	103.36	
61.500	72.95	114.07	146.51	175.41	43.00	112.07	146.51	175.41	100.91	9.87	115.58	150.05	184.51	100.91	
62.500	72.62	113.72	146.16	174.96	42.62	111.72	146.16	174.96	98.46	9.63	115.23	149.70	184.16	98.46	
63.500	72.28	113.37	145.81	174.51	42.30	111.37	145.81	174.51	96.01	9.39	114.88	149.35	183.81	96.01	
64.500	71.95	113.02	145.46	174.06	42.00	111.02	145.46	174.06	93.56	9.15	114.53	149.00	183.46	93.56	
65.500	71.61	112.67	145.11	173.61	41.62	110.67	145.11	173.61</							

TABLA 4.15.3 NIVEL DEL AGUA DE CÁLCULOS HD EN LA CUENCA DEL DRENAJE DE OKINAWA

Drainage	Section	Chamagne in HD Model	Distance in Topo Suicidal (m)	Existing						Maximum water level from probable flood (m)						Maximum water level from probable flood (m)					
				Left Bank	Riverbed	Right Bank	Existing cross-section			Design cross-section			Existing cross-section			Design cross-section					
							2 year	5 year	10 year	20 year	50 year	2 year	5 year	10 year	20 year	50 year					
Oknawa	No. 24	0.000		252.000		252.000	252.470	252.810	252.840	252.990	253.190	251.930	252.220	252.400	252.580	252.810					
	No. 23	5.200	21.652	251.590	247.540	251.555	252.110	252.240	252.390	252.480	252.610	251.620	251.850	251.990	252.110	252.260					
	No. 22	6.300	20.550	250.970	249.410	251.212	251.890	252.000	252.130	252.210	252.320	251.430	251.620	251.730	251.830	251.950					
	No. 21	7.000	19.839	250.972	249.472	251.072	251.730	251.700	251.880	251.940	252.020	251.100	251.300	251.440	251.510						
	No. 20	8.400	18.429	250.316	249.161	250.381	251.570	251.530	251.720	251.770	251.850	250.540	250.810	250.930	251.020	251.120					
	No. 19	9.300	17.570	250.744	249.214	250.744	251.470	251.430	251.610	251.660	251.740	250.330	250.610	250.740	250.840	250.930					
	No. 18	10.100	16.711	250.348	249.762	250.468	251.300	251.270	251.450	251.510	251.580	250.150	250.440	250.570	250.670	250.760					
	No. 17	11.100	15.740	250.595	248.775	251.155	251.010	250.990	251.160	251.220	251.290	249.920	250.210	250.330	250.430	250.530					
	No. 16	12.000	14.807	250.425	248.483	251.281	250.650	250.640	250.800	250.860	250.970	249.720	250.000	250.120	250.210	250.310					
	No. 15	13.200	13.639	249.579	248.524	250.679	250.300	250.400	250.520	250.620	250.740	249.430	249.710	249.840	249.930	250.040					
	No. 14	14.000	12.846	249.609	248.219	250.149	250.050	250.220	250.350	250.460	250.600	249.230	249.490	249.620	249.710	249.810					
	No. 13	15.300	11.533	248.720	247.015	248.810	249.810	250.020	250.170	250.290	250.430	248.920	249.230	249.360	249.460	249.570					
	No. 12	15.900	10.968	248.711	247.081	248.916	249.760	249.970	250.110	250.230	250.370	248.570	249.080	249.230	249.340	249.460					
	No. 11	16.600	10.229	248.858	246.661	249.228	249.660	249.860	250.010	250.130	250.260	248.550	248.860	249.010	249.130	249.260					
	No. 10	18.300	8.540	248.719	245.914	248.789	249.170	249.350	249.470	249.580	249.700	248.050	248.330	248.450	248.550	248.650					
	No. 9	19.100	7.714	248.008	245.758	248.198	248.690	248.870	248.990	249.100	249.230	247.790	248.040	248.160	248.250	248.350					
	No. 8	20.600	6.267	247.001	245.201	247.289	247.830	248.070	248.220	248.340	248.480	247.270	247.500	247.610	247.700	247.810					
	No. 7	21.400	5.415	246.597	244.667	246.797	247.580	247.810	247.950	248.070	248.200	246.960	247.180	247.300	247.400	247.510					
	No. 6	22.400	4.433	246.567	245.247	246.807	247.260	247.460	247.570	247.670	247.770	246.410	246.580	246.680	246.770	246.890					
	No. 5	23.600	3.222	245.379	244.069	245.559	246.130	246.140	246.270	246.340	246.440	245.870	245.970	246.060	246.190	246.370					
	No. 4	24.100	2.728	245.250	243.930	245.430	246.000	246.010	246.130	246.210	246.330	245.760	245.870	245.970	246.110	246.290					
	No. 3	25.600	1.280	245.097	244.917	245.077	245.500	245.629	245.799	245.954	246.124	245.410	245.576	245.739	245.916	246.109					
	No. 2	26.500	302	244.929	243.077	244.869	245.290	245.450	245.640	245.830	246.020	245.230	245.430	245.620	245.820	246.020					
	No. 1	26.800	0	244.414	242.944	244.704	245.200	245.400	245.600	245.800	246.000	245.200	245.400	245.600	245.800	246.000					

TABLA 4.15.4 CAUDAL DE CÁLCULOS HD EN LA CUENCA DEL DRENAJE DE OKINAWA

Drainage	Chainage in HD Model (km)	Maximum flow rate from probable flood (m <sup>3</sup> /s)					Maximum flow rate from probable flood (m <sup>3</sup> /s)				
		Existing cross section					Design cross section				
		2 year	5 year	10 year	20 year	50 year	2 year	5 year	10 year	20 year	50 year
Okinawa	1.000	32.830	41.586	75.128	79.205	84.509	14.995	22.601	28.128	33.782	41.554
	5.750	86.411	120.018	142.273	157.012	179.223	73.016	96.998	116.933	137.309	164.512
	6.650	97.692	137.304	163.922	181.646	208.703	86.237	114.875	138.528	162.822	195.120
	7.700	42.335	50.796	63.899	68.999	75.929	89.761	100.427	109.233	116.103	124.601
	8.850	43.161	51.970	63.918	69.009	76.087	95.472	108.325	116.174	123.302	132.527
	9.700	44.148	54.228	64.144	71.842	82.341	99.467	112.459	121.547	128.775	138.969
	10.600	36.800	44.675	59.544	64.654	71.774	103.936	118.544	128.237	135.747	144.214
	11.550	36.958	44.834	59.700	64.808	71.924	108.893	124.447	133.513	140.569	148.647
	12.600	37.133	45.010	59.875	64.984	72.099	114.543	131.765	140.726	147.466	154.936
	13.600	37.537	48.660	60.039	66.126	75.288	119.881	138.356	148.318	155.873	164.113
	14.650	41.743	54.236	65.248	74.385	85.388	125.657	146.045	156.713	165.131	174.722
	15.600	44.421	59.236	71.406	81.886	94.636	129.874	150.781	162.721	172.239	183.400
	16.250	46.556	62.787	75.821	87.208	101.114	133.280	154.790	167.108	177.244	189.385
	17.450	50.850	69.691	84.406	97.494	113.551	139.487	162.579	175.887	187.026	200.701
	18.700	55.385	77.095	93.567	108.465	126.844	146.126	170.895	185.500	198.066	213.809
	19.850	59.368	83.413	101.219	117.578	137.889	152.343	178.826	194.153	207.274	224.517
21.000	61.410	88.152	107.600	125.503	147.823	156.995	184.956	201.431	215.803	235.035	
21.900	63.135	91.950	112.657	131.765	155.645	160.433	190.053	207.197	222.462	243.256	
23.000	65.611	96.839	119.013	139.568	165.301	165.787	197.116	214.868	230.805	253.169	
23.850	36.891	44.635	56.643	62.231	69.931	107.945	117.026	119.561	125.492	141.090	
25.300	36.889	44.634	56.639	62.229	69.930	107.646	117.031	119.613	125.581	141.187	
26.650	36.888	44.634	56.639	62.229	69.930	107.645	117.031	119.614	125.582	141.188	

TABLA 4.15.5(1) NIVEL DEL AGUA DE CÁLCULOS HD EN EL ARROYO YAPACANICITO, JOCHI Y TACUARAL

Arroyo	Section	Chainage in F/S (km)	Existing Elevation (m)						Maximum water level from probable floods (m) for existing and design cross sections											
			Left		Bed		Right		2 Year		5 Year		10 Year		20 Year		50 Year			
			Existing	Design	Existing	Design	Existing	Design	Existing	Design	Existing	Design	Existing	Design	Existing	Design	Existing	Design		
Yapacanicito		0.000	283.02	278.61	282.56	282.95	282.95	283.37	283.60	283.60	283.79	283.79	283.79	283.79	283.79	283.79	283.79	284.02	284.02	
		1.500	281.52	277.11	281.06	281.28	281.28	281.72	281.96	281.96	282.16	282.16	282.16	282.16	282.16	282.16	282.16	282.40	282.40	
		3.600	279.42	275.01	278.96	278.97	279.39	279.39	279.83	279.83	279.85	279.85	279.85	279.85	279.85	279.85	279.85	280.09	280.09	
		6.100	276.92	272.51	276.46	276.18	276.57	276.57	276.82	276.82	277.05	277.05	277.05	277.05	277.05	277.05	277.05	277.33	277.33	
		8.600	274.42	270.01	273.96	274.37	274.48	274.48	274.54	274.54	274.61	274.61	274.61	274.61	274.61	274.61	274.61	274.69	274.69	
		12.200	270.82	266.41	270.36	270.05	270.26	270.26	270.37	270.37	270.48	270.48	270.48	270.48	270.48	270.48	270.48	270.62	270.62	
		14.300	268.22	263.81	268.26	267.86	267.75	267.42	267.84	267.84	267.93	267.93	267.93	267.93	267.93	267.93	267.93	268.04	268.04	
		14.320	268.22	262.21	268.26	267.44	267.11	267.61	267.28	267.70	267.42	267.78	267.51	267.87	267.51	267.87	267.51	267.60	267.60	
		15.400	265.11	261.94	266.74	266.35	265.16	266.47	265.30	266.53	265.37	266.58	265.43	266.65	265.43	266.65	265.43	266.65	266.51	
		16.400	265.08	261.69	266.60	264.86	264.00	264.24	265.09	264.34	265.19	264.40	265.38	264.48	265.38	264.48	265.38	264.48	264.48	
		17.100	262.85	260.39	264.41	262.67	262.51	262.71	262.57	262.74	262.65	262.80	262.73	262.84	262.73	262.84	262.73	262.84	262.80	
		19.000	259.72	256.00	259.85	259.36	259.61	259.60	259.67	259.65	259.84	259.67	260.07	259.70	260.07	259.70	260.15	260.15	260.15	
		20.000	257.77	255.32	259.68	257.60	257.64	257.65	257.72	257.68	257.87	257.72	258.05	257.75	258.05	257.75	258.16	258.16	258.16	
		20.400	254.71	252.78	256.60	255.79	255.96	255.89	256.11	255.94	256.19	255.99	256.25	256.05	256.25	256.05	256.32	256.32	256.32	
		22.200	257.80	254.88	256.35	256.30	255.63	256.38	255.78	256.45	255.94	256.51	256.01	256.53	256.01	256.53	256.17	256.17	256.17	
		23.100	255.55	254.24	257.95	255.52	255.33	255.58	255.45	255.74	255.61	255.81	255.69	255.83	255.69	255.83	255.77	255.77	255.77	
		24.100	257.34	253.56	253.07	255.59	255.44	255.69	255.56	255.75	255.66	255.81	255.71	255.88	255.71	255.88	255.80	255.80	255.80	
		25.300	254.49	253.39	256.75	255.50	255.31	255.60	255.46	255.65	255.54	255.81	255.71	255.82	255.71	255.82	255.93	255.93	255.93	
		26.200	253.98	252.91	256.31	254.40	254.22	254.73	254.58	254.95	254.83	255.16	255.04	255.40	255.04	255.30	255.30	255.30	255.30	
	27.000	253.70	252.04	255.56	254.40	254.20	254.80	254.64	255.04	254.90	255.26	255.13	255.52	255.13	255.40	255.40	255.40	255.40		
	28.100	255.88	252.31	253.64	253.51	253.32	253.93	253.77	254.17	254.04	254.40	254.27	254.66	254.27	254.54	254.54	254.54	254.54		
	29.100	255.18	251.65	253.17	253.29	253.12	253.72	253.57	253.97	253.85	254.19	254.08	254.45	254.08	254.35	254.35	254.35	254.35		
	30.100	254.60	251.36	252.38	252.56	252.37	252.97	252.82	253.22	253.09	253.44	253.32	253.69	253.32	253.58	253.58	253.58	253.58		
	31.000	253.05	250.49	254.33	252.73	252.54	253.04	252.89	253.22	253.09	253.38	253.26	253.57	253.26	253.46	253.46	253.46	253.46		
	31.700	251.56	250.64	253.98	252.14	251.95	252.29	252.14	252.39	252.26	252.47	252.35	252.58	252.35	252.47	252.47	252.47	252.47		
	36.700	248.30	245.51	249.60	246.04	247.61	246.25	248.07	246.35	248.34	246.43	248.59	246.55	248.59	246.55	248.88	248.88	248.88		
	41.700	245.06	242.27	246.36	243.67	245.20	243.89	245.64	244.00	245.90	244.09	246.14	244.21	246.14	244.21	246.41	246.41	246.41		
	46.700	241.82	239.03	243.12	239.62	240.94	239.82	241.35	239.92	241.59	240.02	241.82	240.13	241.82	240.13	241.47	241.47	241.47		
	51.700	238.58	235.79	239.88	240.13	240.41	240.59	240.67	240.88	240.92	241.14	241.21	241.47	241.21	241.47	241.47	241.47	241.47		
	53.100	237.67	234.88	238.97	238.90	239.08	239.34	239.53	239.60	239.81	239.84	240.05	240.12	240.05	240.12	240.37	240.37	240.37		
	58.100	234.43	231.64	235.73	239.35	239.67	239.82	240.16	240.09	240.42	240.32	240.62	240.56	240.62	240.56	240.81	240.81	240.81		
	62.300	230.30	227.75	231.42	232.30	232.30	232.30	232.30	232.30	232.30	232.30	232.30	232.30	232.30	232.30	232.30	232.30	232.30		



TABLA 4.15.5(2) NIVEL DEL AGUA DE CÁLCULOS HD EN EL ARROYO YAPACANICITO, JOCHI Y TACUARAL

Arroyo	Section	Chainage in F/S (km)	Existing Elevation (m)			Maximum water level from probable floods (m) for existing and design cross sections											
			Left	Bed	Right	2 Year		5 Year		10 Year		20 Year		50 Year			
						Existing	Design	Existing	Design	Existing	Design	Existing	Design	Existing	Design		
Jochi		0.000	288.23	283.88	288.13	288.82	288.12	289.10	289.10	289.27	289.27	289.43	289.43	289.62	289.62		
		3.000	284.23	279.88	284.39	284.69	285.16	285.16	285.43	285.43	285.65	285.65	285.90	285.90			
		6.000	280.23	275.88	280.39	281.05	281.24	281.24	281.36	281.36	281.47	281.47	281.62	281.62			
		9.520	275.49	271.88	275.11	276.47	276.68	276.68	276.81	276.81	276.92	276.92	277.06	277.06			
		12.800	268.75	265.91	268.88	269.01	268.86	269.05	268.92	269.07	268.96	269.00	269.00	269.03			
	No. 1	13.800	266.62	264.83	266.32	267.63	266.35	267.69	266.45	267.72	266.51	266.56	266.78	266.63			
	No. 2	15.000	265.08	262.11	265.08	265.11	264.71	265.20	264.85	265.26	264.93	265.28	264.99	265.07			
		15.010	265.08	261.03	265.08	265.27	264.88	265.43	264.83	265.42	264.90	265.42	264.96	265.82			
		15.020	265.08	262.11	265.08	265.08	264.66	265.17	264.80	265.22	264.88	265.25	264.94	265.03			
	No. 3	16.000	264.07	261.03	264.83	264.89	263.74	264.99	263.83	263.87	265.07	263.92	265.09	263.98			
No. 4	17.200	262.92	260.08	263.44	263.34	261.79	263.48	261.87	263.53	261.92	263.57	261.95	263.60				
No. 5	18.300	262.65	258.66	262.34	261.86	260.33	261.98	260.42	262.05	260.46	262.10	260.50	262.13				
No. 6	19.000	261.55	257.75	261.04	260.95	259.44	261.08	259.53	261.14	259.58	261.19	259.62	261.23				
No. 7	20.000	260.78	256.80	260.60	260.70	259.42	260.84	259.51	260.92	259.56	260.97	259.60	261.00				
No. 8	20.900	260.06	255.13	260.80	259.96	258.63	260.11	258.73	260.19	258.78	260.24	258.82	260.28				
No. 9	21.900	258.95	253.66	259.34	259.07	257.73	259.25	257.82	259.25	257.86	259.30	257.90	259.33				
No. 10	22.700	258.43	253.73	259.09	258.31	256.76	258.41	256.84	258.47	256.89	258.51	256.92	258.54				
	22.710	258.91	253.73	259.09	258.44	256.96	258.76	257.16	259.08	257.42	259.15	257.24	259.42				
	22.720	258.91	253.73	259.09	258.20	256.68	258.31	256.77	258.36	256.81	258.41	256.85	258.44				
No. 11	23.700	256.00	252.22	255.93	256.80	255.14	256.93	255.21	257.00	255.25	257.05	255.28	257.10				
No. 12	24.900	254.19	250.38	254.33	254.59	252.69	254.66	253.13	254.71	253.28	254.75	253.34	254.80				
No. 13	25.600	253.61	248.89	253.62	252.81	252.51	252.92	252.50	252.97	252.66	253.00	252.73	252.96				
	29.700	251.36	244.03	251.06	246.75	245.98	246.07	246.22	246.27	246.40	246.47	246.57	246.69				
	29.800	246.46	243.46	246.46	245.71	245.92	246.02	246.17	246.20	246.35	246.38	246.50	246.74				
	35.800	245.50	242.34	243.55	243.72	243.74	243.82	243.85	243.88	243.92	243.93	244.00	244.16				
	43.400	242.93	241.05	242.68	243.00	243.00	243.00	243.00	243.00	243.00	243.00	243.00	243.00				
Tacuaral		0.000	279.21	275.44	279.05	279.48	279.48	279.60	279.60	279.66	279.66	279.72	279.72	279.79			
		3.000	275.73	271.96	275.57	276.14	276.14	276.31	276.31	276.41	276.41	276.49	276.49	276.59			
		6.000	272.26	268.49	272.10	272.47	272.47	272.56	272.56	272.60	272.60	272.64	272.64	272.68			
		9.000	268.78	265.01	268.62	269.06	269.06	269.16	269.18	269.21	269.25	269.28	269.32	269.35			
		12.000	265.31	261.54	265.15	265.47	265.45	265.55	265.51	265.60	265.55	265.63	265.59	265.66			
	No. 1	16.800	260.35	255.88	260.49	260.58	259.92	260.72	260.34	260.74	260.41	260.76	260.42	260.59			
		16.810	260.35	255.88	260.49	260.63	259.98	264.18	263.80	260.79	260.46	263.84	265.50	267.45			
		16.820	260.35	255.88	260.49	260.69	260.04	260.84	260.47	260.83	260.50	260.88	260.54	260.69			
	No. 2	17.600	259.88	256.32	260.04	260.00	259.35	260.14	259.77	260.16	259.83	260.18	259.83	260.19			
	No. 3	18.500	259.00	255.13	259.06	258.87	258.21	259.03	258.65	259.06	258.72	259.10	258.76	258.94			
No. 4	19.100	258.31	253.62	258.12	258.27	257.62	258.46	258.10	258.51	258.19	258.55	258.21	258.59				
	19.110	257.62	253.62	258.12	258.51	257.85	258.45	258.05	258.77	258.42	258.95	258.61	259.34				
	19.120	257.62	253.62	258.12	258.24	257.59	258.43	258.10	258.48	258.19	258.52	258.18	258.56				
No. 5	20.000	257.28	254.28	257.33	257.50	256.84	257.69	257.23	257.74	257.33	257.77	257.43	257.80				
No. 6	21.200	256.12	252.98	255.86	256.14	255.52	256.31	256.11	256.35	256.18	256.38	256.04	256.22				
No. 7	22.100	254.58	252.43	254.50	254.49	253.78	254.60	253.87	254.63	253.98	254.65	254.30	254.51				
No. 8	22.600	254.36	249.03	254.37	252.36	251.82	252.50	251.89	252.54	251.94	252.56	252.24	252.58				
	27.500	245.41	240.19	245.22	245.77	246.00	246.08	246.25	246.26	246.43	246.43	246.58	246.61				
	27.600	245.41	240.19	245.22	245.74	245.98	246.06	246.22	246.26	246.40	246.47	246.56	246.69				
	32.100	243.30	239.30	243.50	244.40	244.64	244.64	244.69	244.76	244.84	244.87	244.84	245.07				
	37.900	241.90	238.90	242.00	243.00	243.00	243.00	243.00	243.00	243.00	243.00	243.00	243.00				

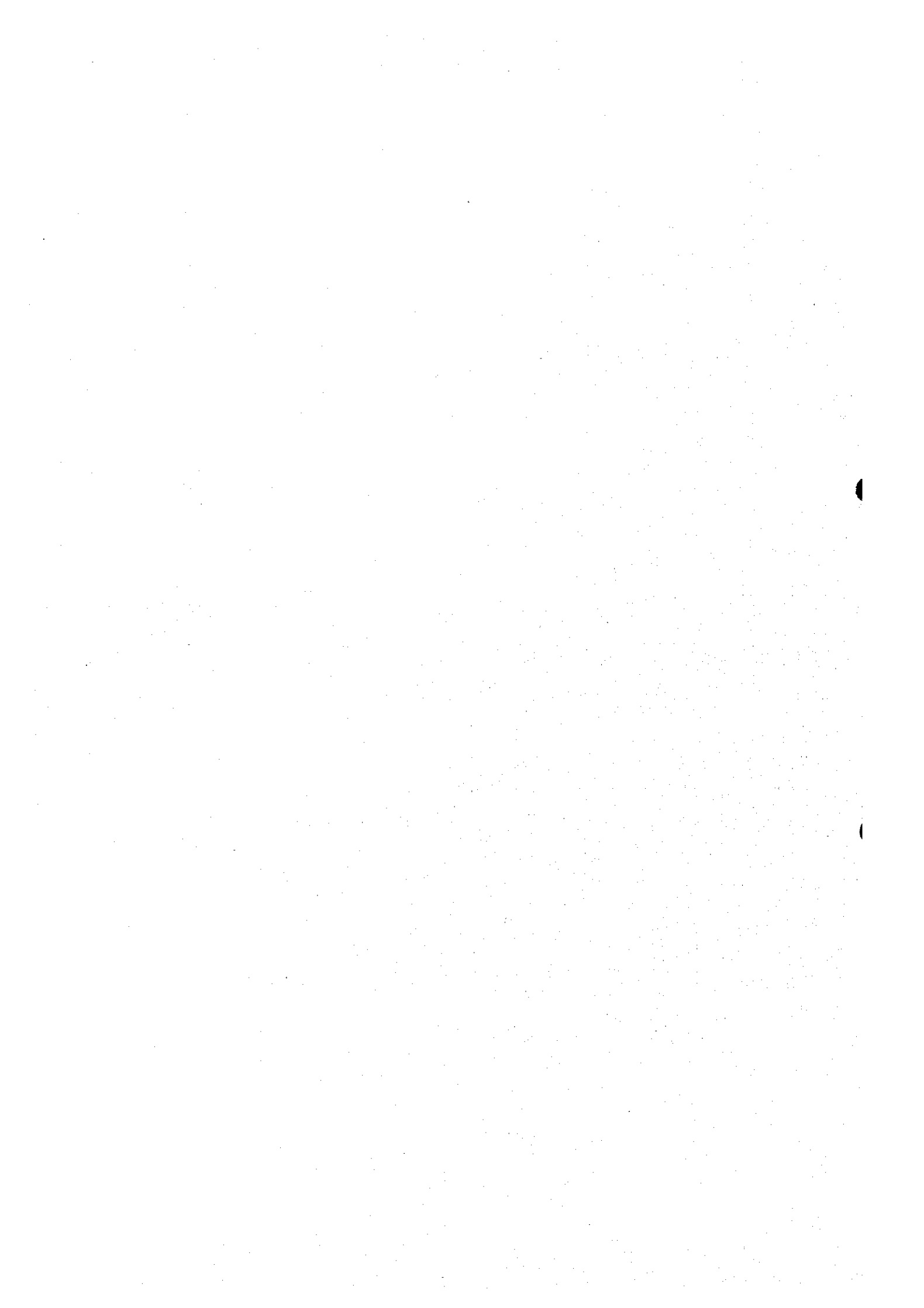
TABLA 4.15.6(1) CAUDAL DE CÁLCULOS HD EN EL ARROYO YAPACANICITO, JOCHI Y TACUARAL

Arroyo	Change in F/S (km)	Maximum flow rate from probable floods (m <sup>3</sup> /s) for existing and design cross sections											
		2 Year		5 Year		10 Year		20 Year		50 Year		Design	
		Existing	Design	Existing	Design	Existing	Design	Existing	Design	Existing	Design	Existing	Design
Yapacanicito	0.750	138.59	138.59	191.55	191.55	225.63	225.63	258.77	258.77	299.75	299.75	299.75	299.75
	2.550	118.15	118.15	165.30	165.30	198.72	198.72	231.63	231.63	273.67	273.67	273.67	273.67
	4.850	101.18	101.18	138.92	138.92	167.74	167.74	197.73	197.73	236.37	236.37	236.37	236.37
	7.350	93.27	93.27	122.53	122.53	144.40	144.40	167.52	167.52	200.75	200.75	200.75	200.75
	8.610	52.63	52.63	60.02	60.02	65.10	65.10	72.95	72.95	83.13	83.13	83.13	83.13
	12.210	48.00	48.00	53.67	53.67	56.81	56.81	59.88	59.88	63.74	63.74	63.74	63.74
	14.310	48.00	47.99	53.67	53.66	56.80	56.80	59.88	59.88	63.73	63.73	63.73	63.73
	14.860	48.00	47.99	53.67	53.66	56.80	56.80	59.88	59.88	63.73	63.73	63.73	63.73
	15.900	48.00	47.98	53.67	53.66	56.80	56.80	59.88	59.88	63.72	63.72	63.72	63.72
	16.750	47.99	47.97	53.67	53.66	56.80	56.79	59.87	59.86	63.70	63.70	63.70	63.70
	18.010	47.98	47.96	53.67	53.65	56.80	56.75	59.87	59.81	63.64	63.64	63.64	63.64
	18.550	47.99	47.96	53.66	53.65	56.79	56.75	59.87	59.81	63.64	63.64	63.64	63.64
19.500	47.98	47.96	53.66	53.65	56.79	56.75	59.87	59.81	63.64	63.64	63.64	63.64	
20.200	47.92	47.96	53.60	53.66	56.74	56.74	59.82	59.61	63.59	63.59	63.59	63.59	
21.300	47.26	47.97	53.05	53.67	56.23	56.73	59.33	59.59	63.15	63.15	63.15	63.15	
22.650	39.58	48.02	44.34	53.70	47.08	56.74	49.83	59.59	53.30	53.30	53.30	53.30	
23.600	39.48	48.25	44.27	53.74	47.02	56.77	49.78	59.60	53.26	53.26	53.26	53.26	
24.700	39.37	48.93	44.30	54.01	46.97	56.85	49.73	59.62	53.19	53.19	53.19	53.19	
25.750	39.28	50.54	44.15	54.83	46.92	57.16	49.69	59.66	53.10	53.10	53.10	53.10	
26.600	39.23	54.04	44.10	57.20	46.89	59.04	49.66	61.31	53.02	53.02	53.02	53.02	
27.550	39.23	57.40	44.06	61.63	46.85	63.54	49.63	65.06	52.91	52.91	52.91	52.91	
28.600	39.33	61.22	45.89	66.40	49.57	68.78	52.83	70.33	59.51	59.51	59.51	59.51	
29.600	42.00	63.68	51.27	69.31	57.29	72.06	63.10	76.43	71.59	71.59	71.59	71.59	
30.600	182.44	201.74	255.36	281.89	304.06	333.05	351.56	380.13	410.40	410.40	410.40	410.40	
31.400	181.97	201.74	254.75	281.38	303.36	332.19	350.80	379.37	409.55	409.55	409.55	409.55	
34.200	50.87	201.57	61.53	281.01	68.20	332.05	74.96	379.57	444.44	444.44	444.44	444.44	
39.200	50.77	194.46	61.44	268.31	68.02	318.02	74.95	365.47	424.63	424.63	424.63	424.63	
44.200	50.79	186.72	61.53	234.17	68.65	302.05	75.54	343.36	406.31	406.31	406.31	406.31	
49.200	50.70	176.43	61.41	239.59	68.16	285.09	74.88	330.48	388.85	388.85	388.85	388.85	
52.400	264.65	296.83	364.26	405.33	428.81	476.94	490.98	545.35	570.69	570.69	570.69	570.69	
55.600	246.55	290.70	343.32	400.22	408.58	474.17	471.85	545.02	552.60	552.60	552.60	552.60	
60.200	212.90	265.73	295.70	371.82	355.66	448.45	416.67	524.25	499.40	499.40	499.40	499.40	

TABLA 4.15.6(2) CAUDAL DE CÁLCULOS HD EN EL ARROYO YAPACANICITO, JOCHI Y TACUARAL

Arroyo	Chirage in FIS (km)	Maximum flow rate from probable floods (m³/s) for existing and design cross sections											
		2 Year		5 Year		10 Year		20 Year		50 Year			
		Existing	Design	Existing	Design	Existing	Design	Existing	Design	Existing	Design		
Jochi	1.500	146.35	146.35	202.33	202.33	237.14	237.14	269.22	269.22	309.12	309.12	309.12	309.12
	2.500	153.41	153.41	199.10	199.10	233.90	233.90	266.17	266.17	306.41	306.41	306.41	306.41
	6.920	50.22	50.22	53.43	53.43	55.35	55.35	57.21	57.21	59.77	59.77	59.77	59.77
	9.630	46.51	46.51	50.24	50.24	52.39	52.39	54.25	54.25	56.71	56.71	56.71	56.71
	13.300	46.03	46.23	50.14	49.90	52.28	52.00	53.89	53.78	55.69	55.69	55.69	55.69
	14.400	51.60	46.23	55.15	49.90	57.61	52.00	58.46	53.78	59.92	56.44	56.44	56.44
	15.005	70.12	77.18	115.69	107.04	122.98	107.91	133.79	120.99	133.79	291.51	291.51	291.51
	15.015	66.67	55.38	109.11	105.99	107.62	161.01	109.33	226.98	118.78	275.14	275.14	275.14
	15.400	57.79	46.23	60.66	49.90	61.46	52.00	62.42	53.78	61.96	56.43	56.43	56.43
	16.600	46.33	46.23	50.45	49.90	52.70	52.00	54.25	53.78	55.44	56.43	56.43	56.43
	17.750	46.02	46.23	49.89	49.90	52.13	52.00	53.67	53.78	54.89	56.43	56.43	56.43
	18.650	45.93	46.23	49.38	49.90	52.08	52.00	53.63	53.78	54.34	56.43	56.43	56.43
	19.500	45.92	46.23	49.87	49.90	52.07	52.00	53.62	53.78	54.32	56.43	56.43	56.43
	20.450	45.90	46.23	49.87	49.90	52.05	52.00	53.61	53.78	54.79	56.43	56.43	56.43
	21.400	45.88	46.23	49.86	49.90	52.04	52.00	53.61	53.78	54.77	56.43	56.43	56.43
	22.300	45.88	46.23	49.86	49.90	52.03	52.00	53.61	53.78	54.74	56.43	56.43	56.43
	22.705	85.66	90.88	150.39	129.50	155.04	158.29	144.54	181.97	158.11	163.24	163.24	163.24
	22.715	75.39	98.13	145.67	141.85	158.84	159.65	159.64	176.33	174.75	163.83	163.83	163.83
	23.210	45.87	46.23	49.86	49.90	52.02	52.00	53.60	53.78	54.68	56.43	56.43	56.43
	24.300	45.86	46.23	49.85	49.89	52.02	51.99	53.60	53.78	54.68	56.43	56.43	56.43
25.250	45.86	46.25	49.85	49.93	52.02	52.01	53.61	53.79	54.68	56.43	56.43	56.43	
27.650	48.64	104.59	58.04	141.30	62.31	153.26	64.93	175.46	62.62	200.33	200.33	200.33	
29.750	23.49	24.44	23.92	26.74	23.38	26.84	23.67	26.89	24.34	37.61	37.61	37.61	
32.800	19.70	20.48	25.91	26.79	30.11	31.13	34.60	39.75	37.27	87.11	87.11	87.11	
37.700	12.07	12.70	15.45	16.54	17.79	19.44	20.04	22.92	21.34	31.20	31.20	31.20	
41.500	11.37	12.07	14.59	15.95	16.77	18.75	18.85	20.15	19.40	30.75	30.75	30.75	
Tacuaral	1.500	159.76	159.78	181.24	181.25	193.69	193.69	204.95	204.95	218.39	218.39	218.39	218.39
	4.500	158.70	158.75	180.28	180.27	192.66	192.65	203.73	203.71	216.89	216.89	216.89	216.89
	7.500	144.78	144.47	157.99	158.84	165.27	166.34	171.46	172.25	179.03	179.03	179.03	179.03
	10.500	144.54	143.78	158.05	158.86	165.49	166.73	171.84	172.46	179.53	180.53	180.53	180.53
	14.400	137.71	139.97	153.21	148.80	159.96	154.32	163.38	160.48	168.24	165.47	165.47	165.47
	16.805	168.07	153.92	183.51	198.74	198.46	217.94	207.07	231.29	229.26	242.69	242.69	242.69
	16.815	168.35	177.72	173.51	184.84	194.40	201.16	203.05	221.48	217.50	238.29	238.29	238.29
	17.210	146.01	140.12	172.06	189.08	184.51	190.67	180.84	212.87	178.89	222.32	222.32	222.32
	18.050	129.16	140.12	151.62	148.82	154.06	167.50	157.85	198.13	159.45	213.26	213.26	213.26
	18.800	127.26	140.10	149.20	148.81	152.59	157.10	156.77	193.98	158.30	205.97	205.97	205.97
	19.105	155.37	140.16	161.65	162.64	166.41	172.59	197.48	201.37	225.36	225.36	225.36	225.36
	19.115	169.62	158.74	169.88	179.77	183.09	189.56	191.54	201.43	205.28	209.32	209.32	209.32
	19.560	172.02	140.16	135.07	148.83	141.69	177.77	145.83	237.72	150.21	239.29	239.29	239.29
	20.600	111.86	140.10	134.94	148.80	141.03	154.32	145.81	172.04	150.06	201.52	201.52	201.52
	21.650	111.54	140.10	134.74	148.80	140.92	154.32	145.78	171.82	149.71	190.31	190.31	190.31
22.350	111.77	140.11	134.81	148.80	140.95	154.32	145.80	171.58	149.53	189.99	189.99	189.99	
25.050	110.64	140.11	134.12	148.80	140.58	154.31	145.66	170.86	148.66	189.47	189.47	189.47	
27.550	103.63	128.86	127.83	151.16	138.11	165.15	148.32	177.01	159.88	198.78	198.78	198.78	
29.850	141.45	167.37	172.72	199.00	195.53	221.21	222.32	240.32	253.91	270.96	270.96	270.96	
35.000	102.89	105.96	125.26	130.84	137.83	146.33	149.73	158.90	162.75	172.46	172.46	172.46	

**FIGURAS**



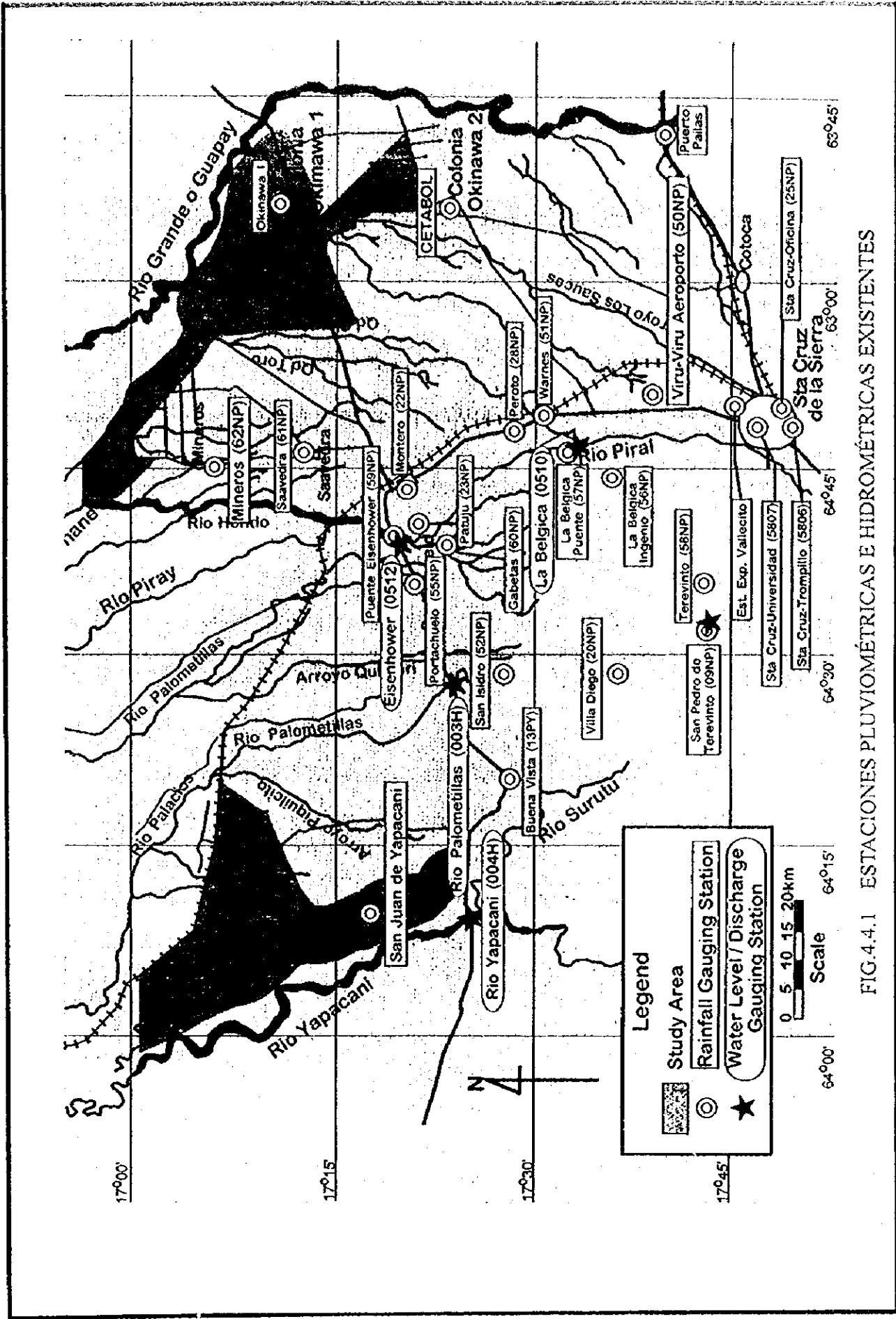


FIG.4.4.1 ESTACIONES PLUVIOMÉTRICAS E HIDROMÉTRICAS EXISTENTES

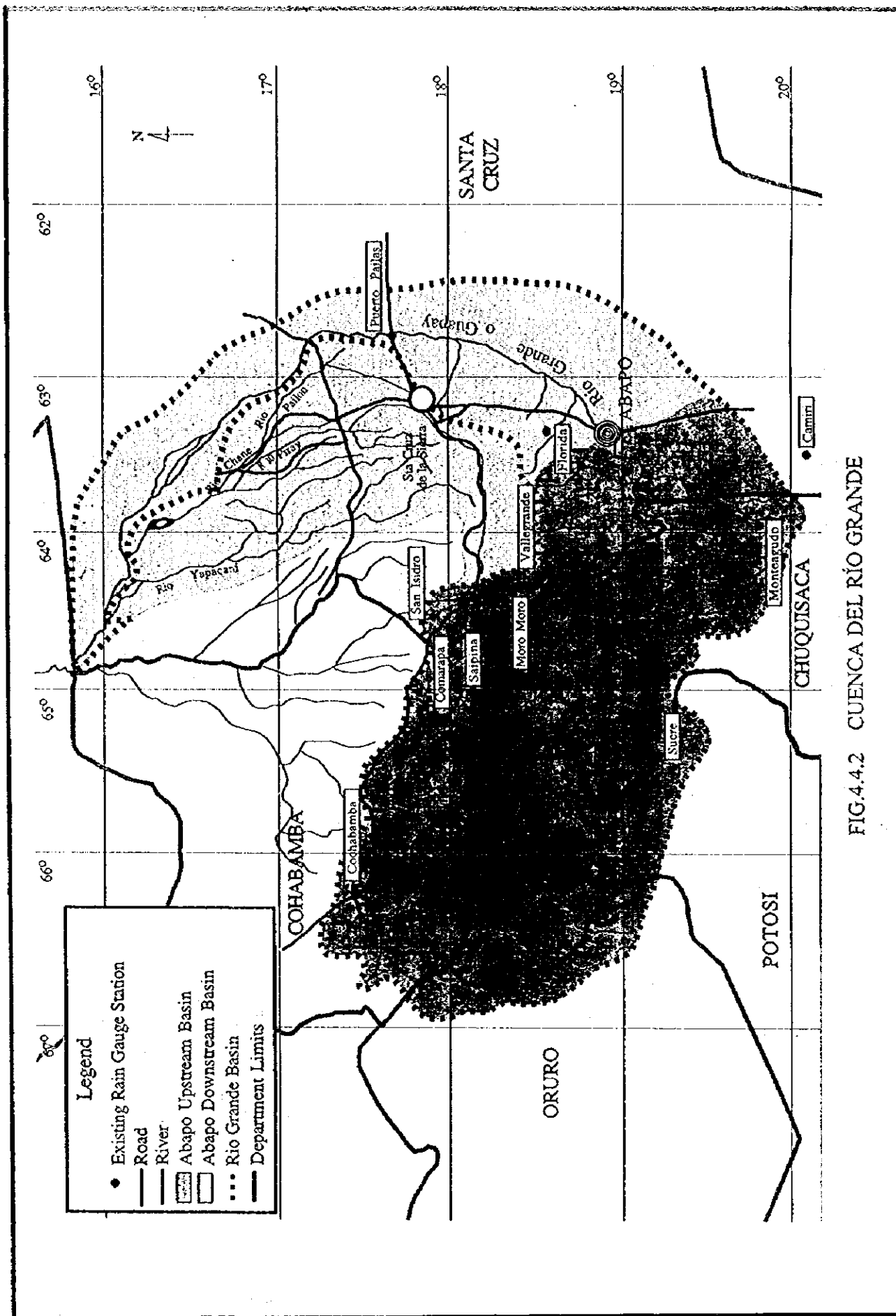


FIG.4.4.2 CUENCA DEL RÍO GRANDE

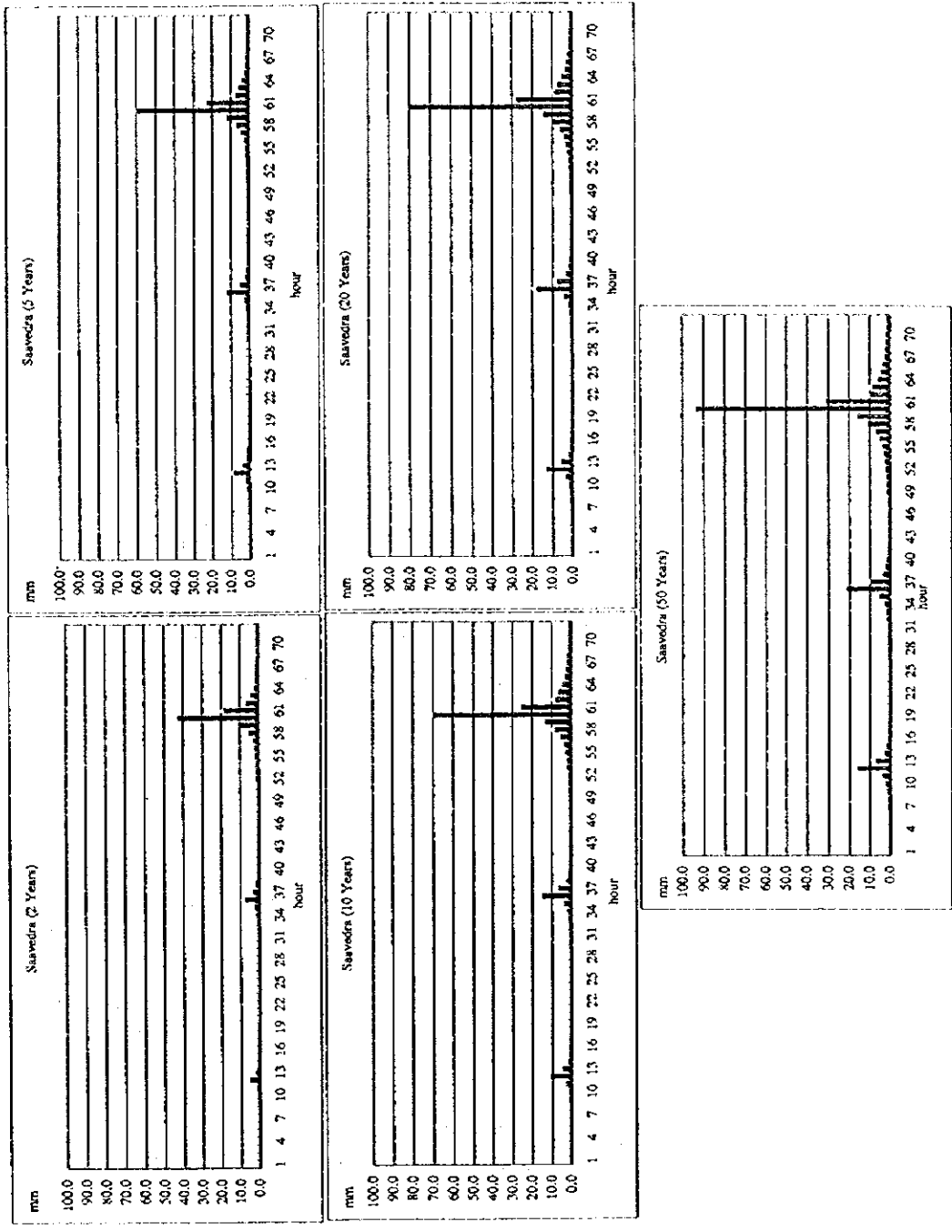


FIG.4.7.1(i) PRECIPITACIÓN DE DISEÑO PARA SAAVEDRA



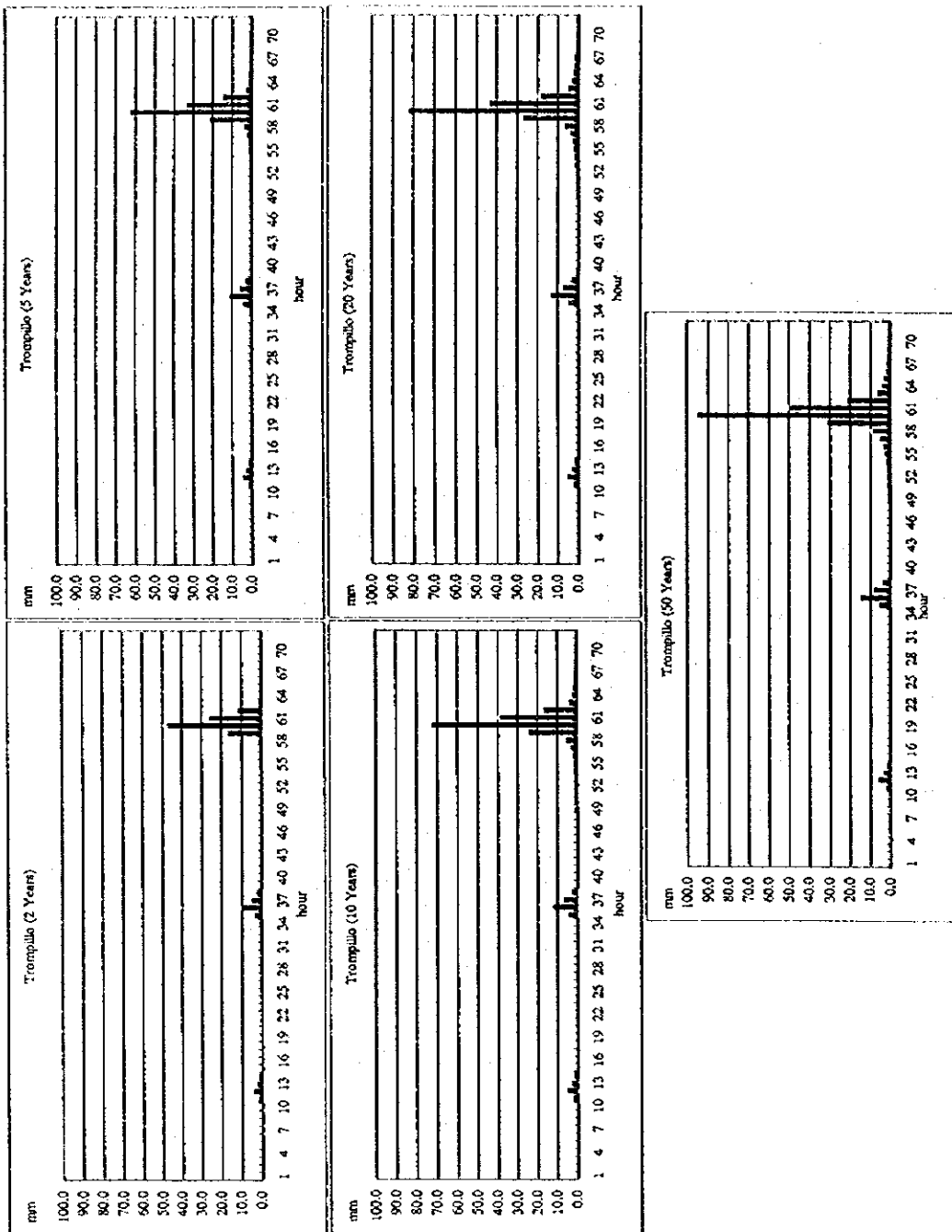


FIG.4.7.1(2) PRECIPITACIÓN DE DISEÑO PARA EL TROMPILLO

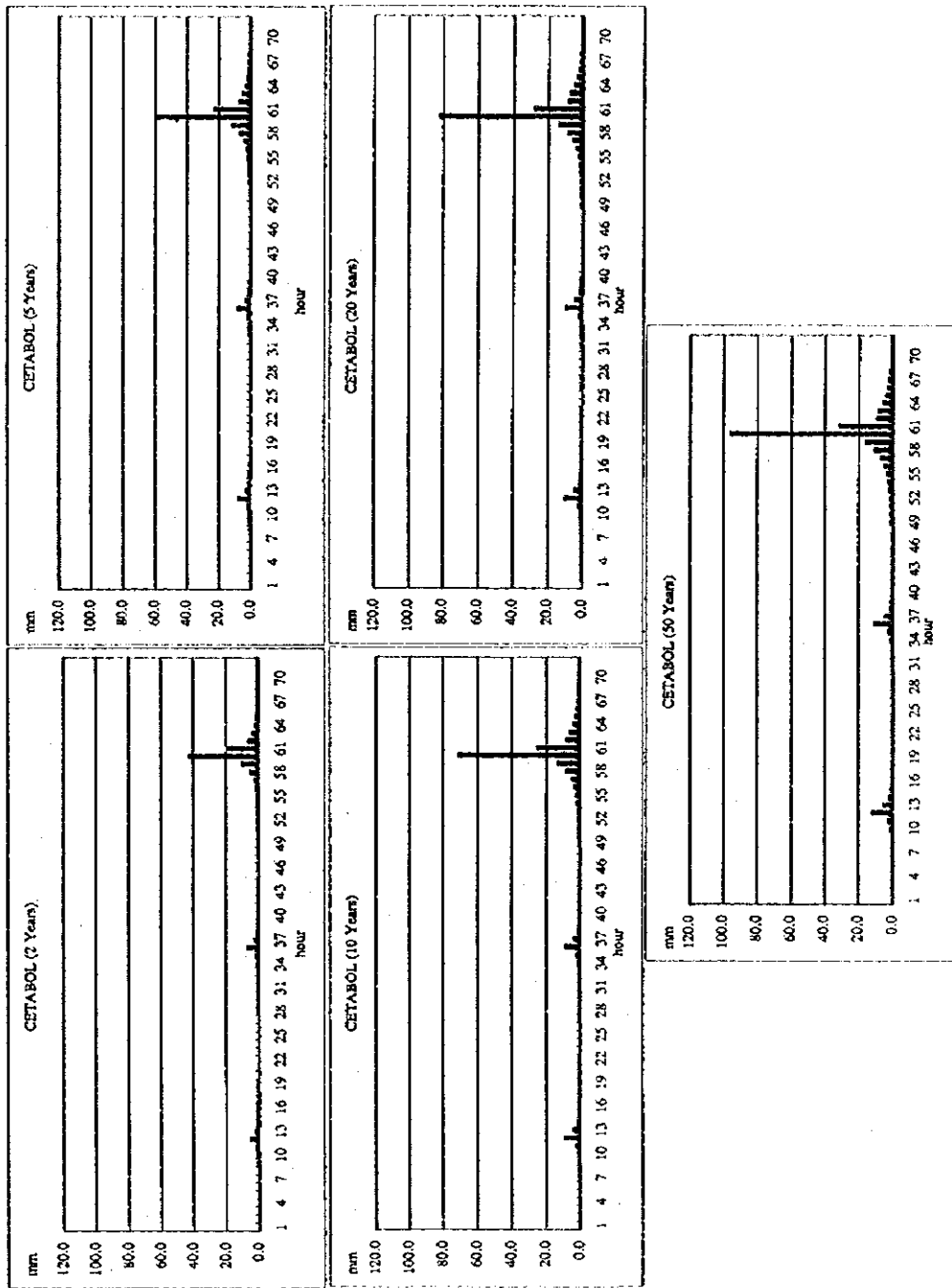


FIG.4.7.1(5) PRECIPITACIÓN DE DISEÑO PARA CETABOL

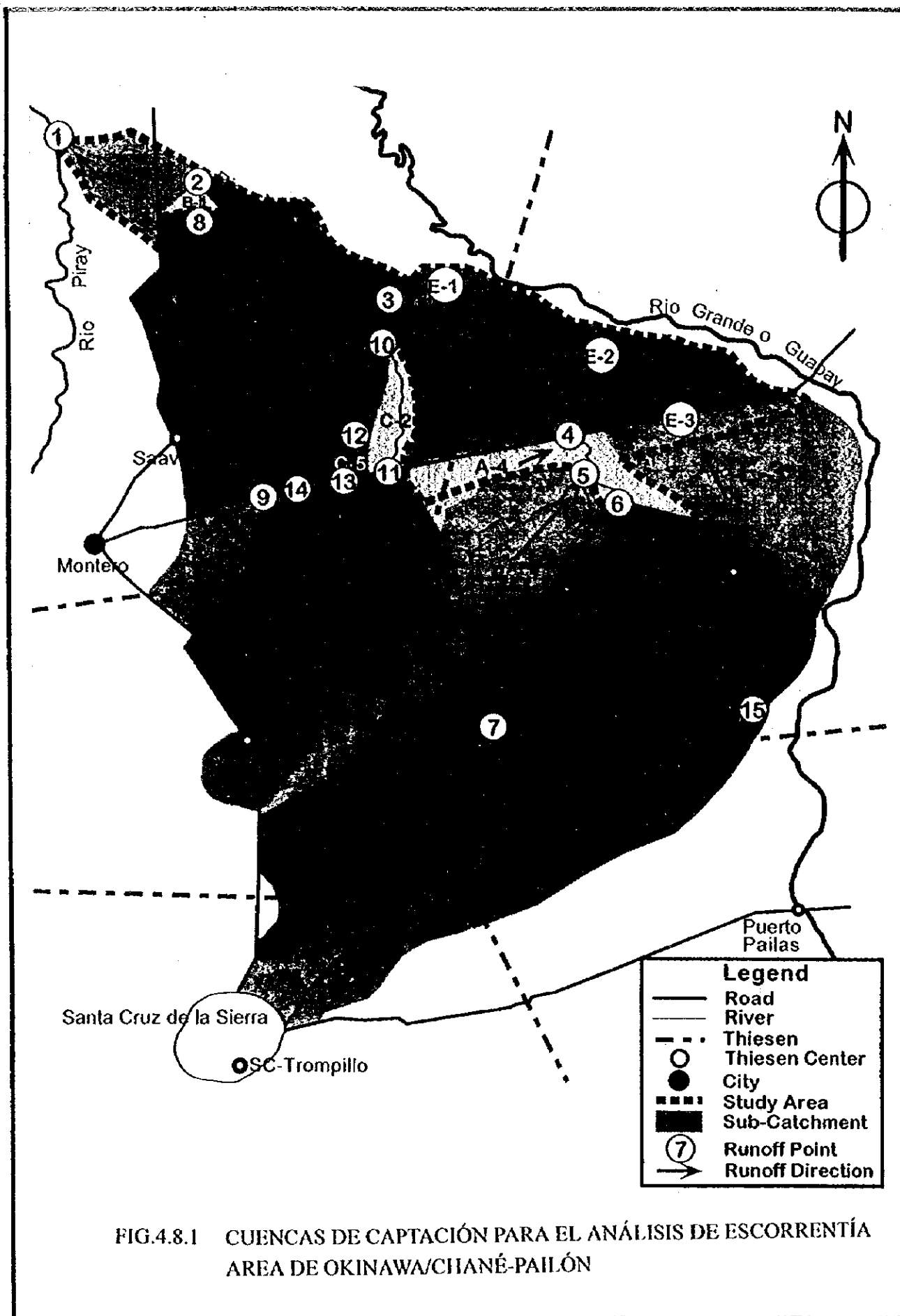


FIG.4.8.1 CUENCAS DE CAPTACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE ESCORRENTÍA  
 AREA DE OKINAWA/CHANÉ-PAILÓN

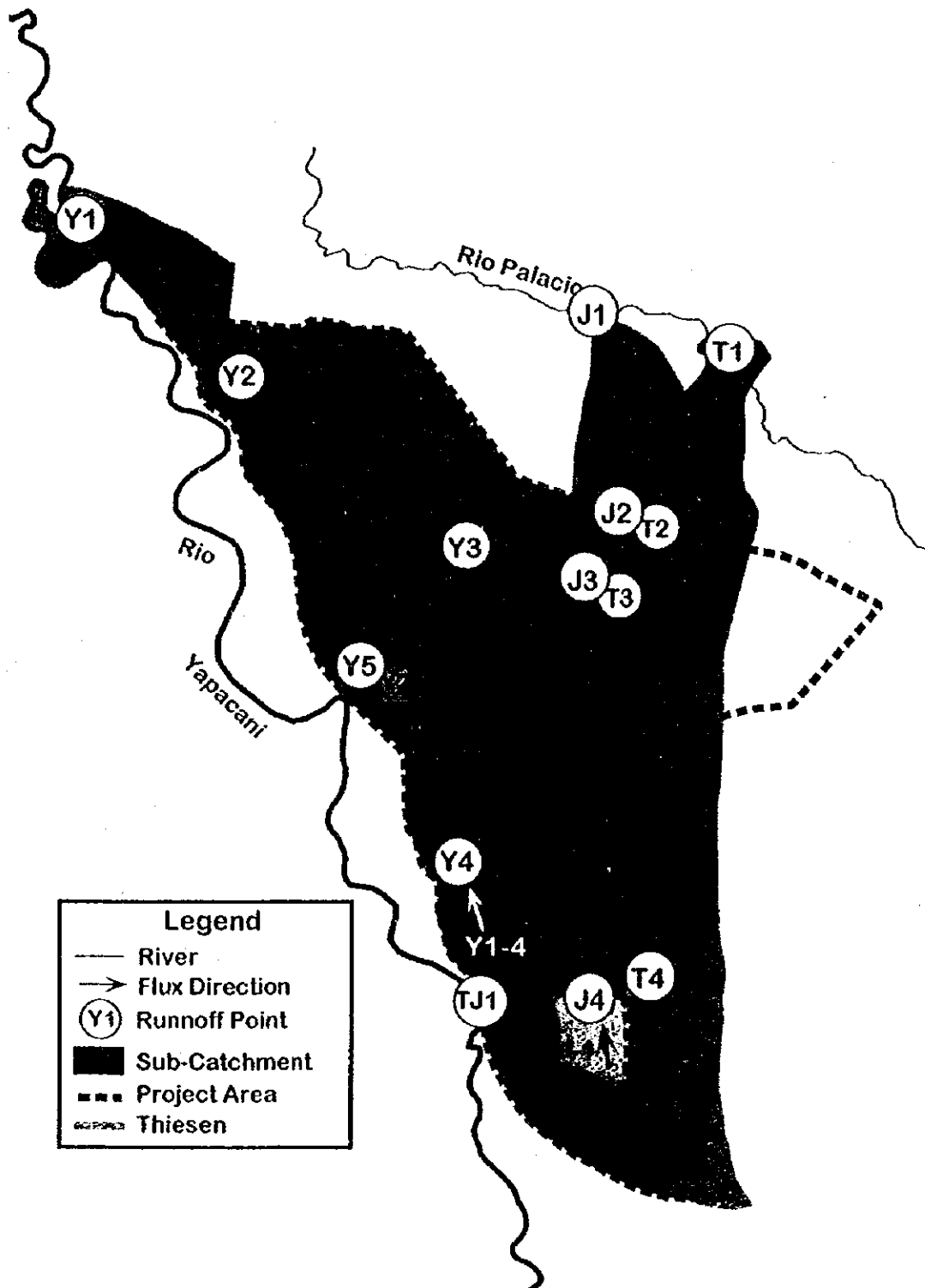


FIG.4.8.2 CUENCAS DE CAPTACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE ESCORRENTÍA  
 AREA DE SAN JUAN/ANTOFAGASTA

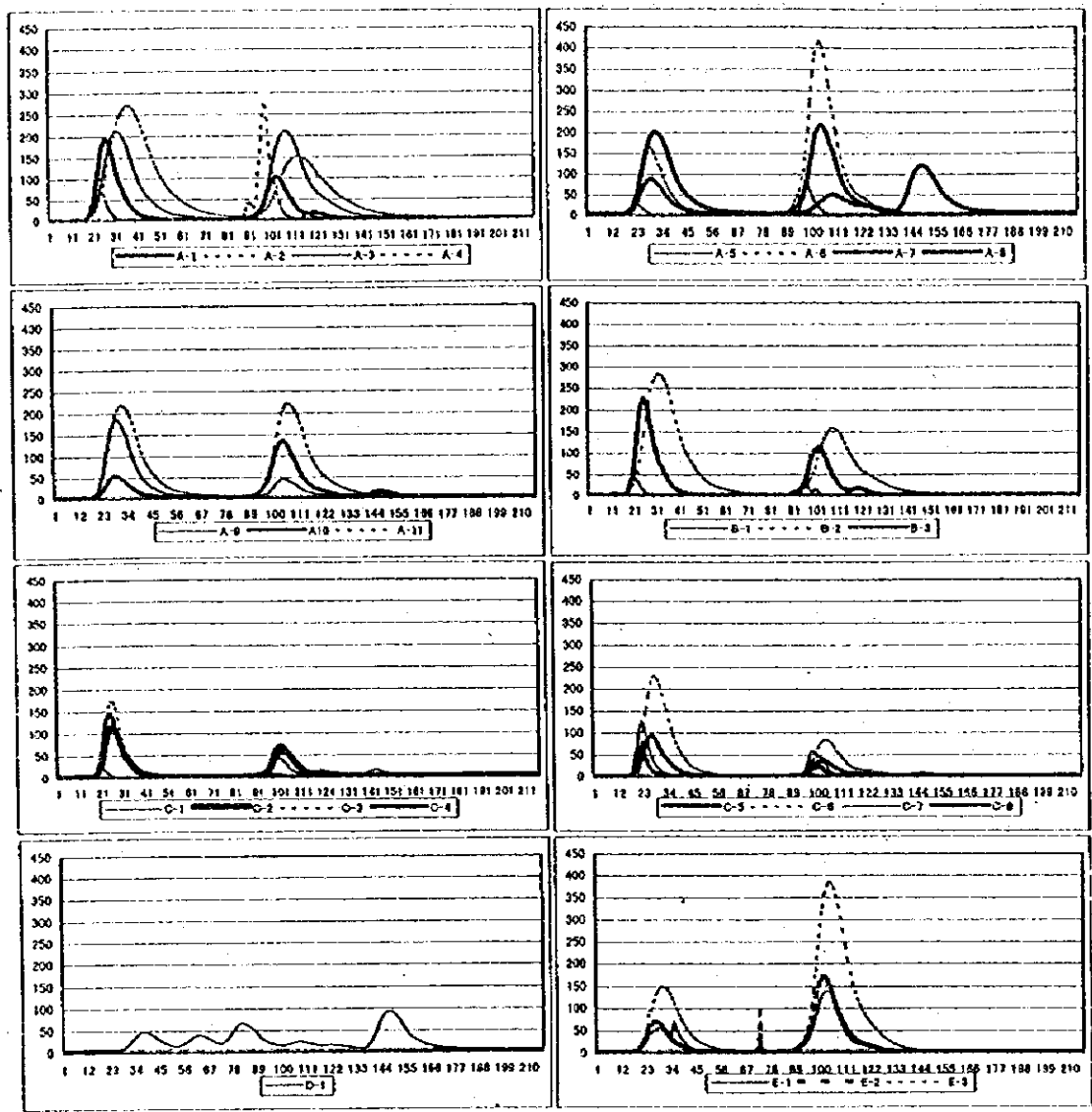


FIG.4.8.3(I) RESULTADOS DE ESCORRENTÍA PARA EL AREA DE OKINAWA/  
CHANÉ-PAILÓN (30/11-05/12/97)

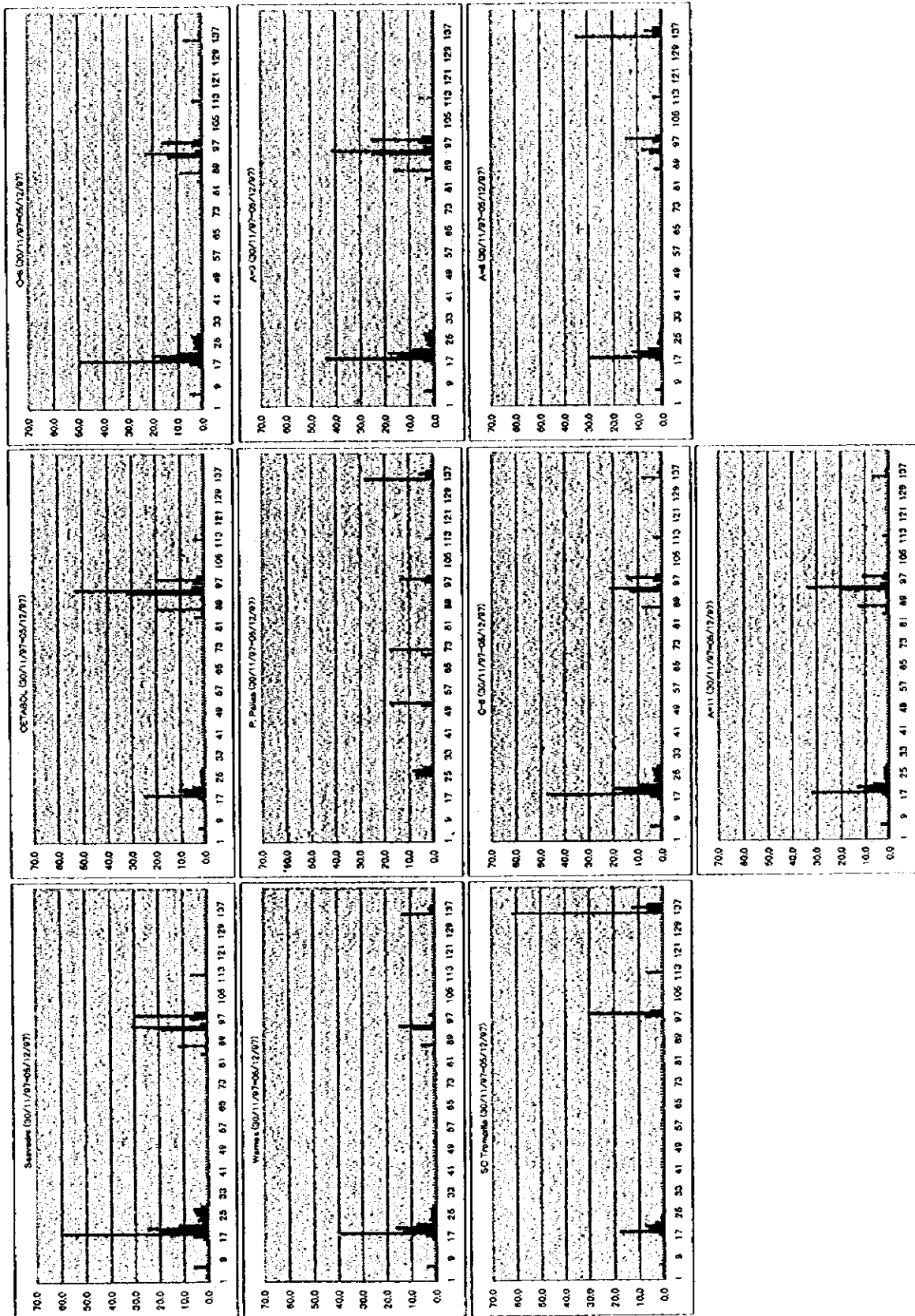


FIG.4.8.5(2) PRECIPITACIÓN PARA LA SIMULACIÓN DE ESCORRENTÍA EN EL  
 AREA DE OKINAWA/CHANÉ-PAILÓN

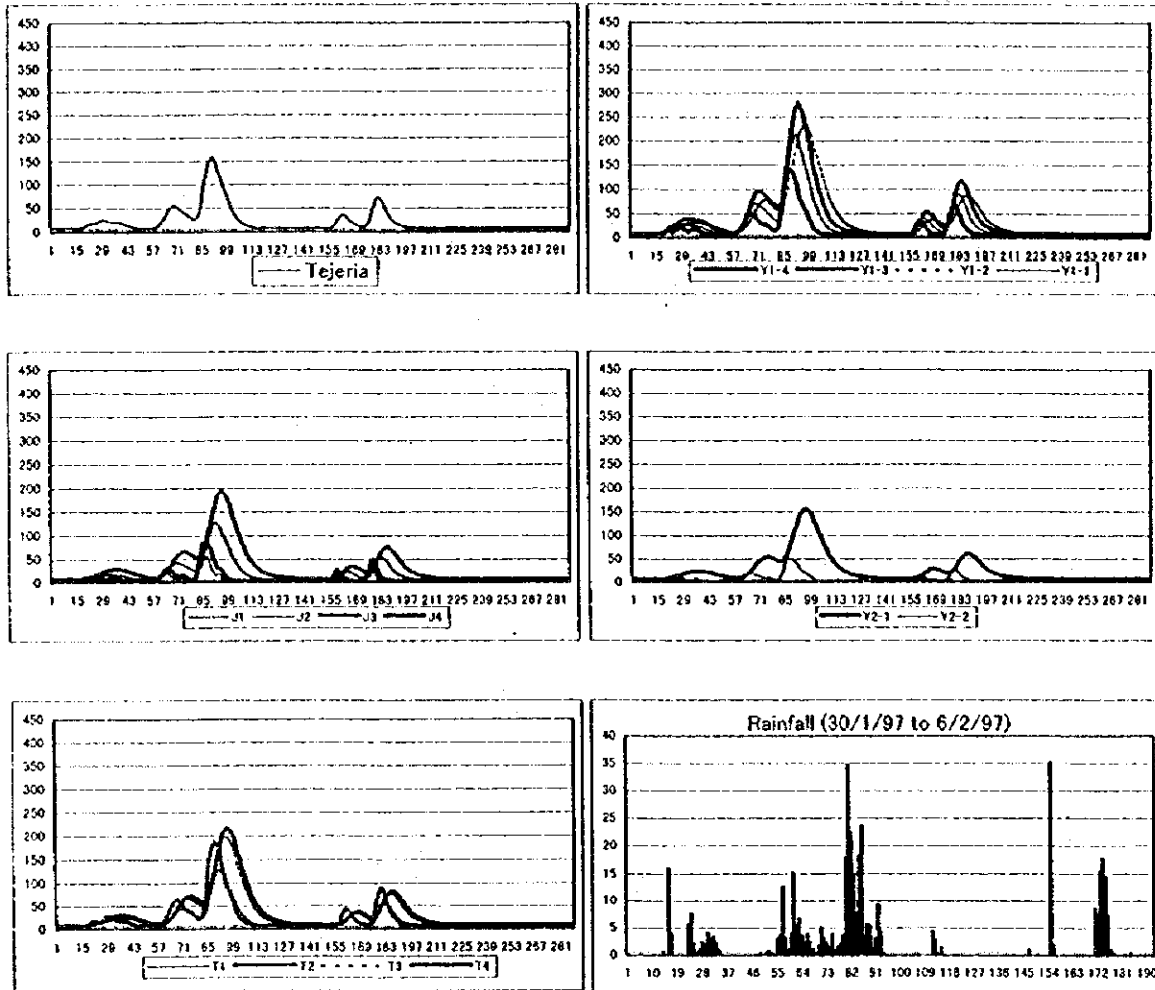


FIG.4.8.4 RESULTADOS DE ESCORRENTÍA PARA EL AREA DE SAN JUAN/  
ANTOFAGASTA

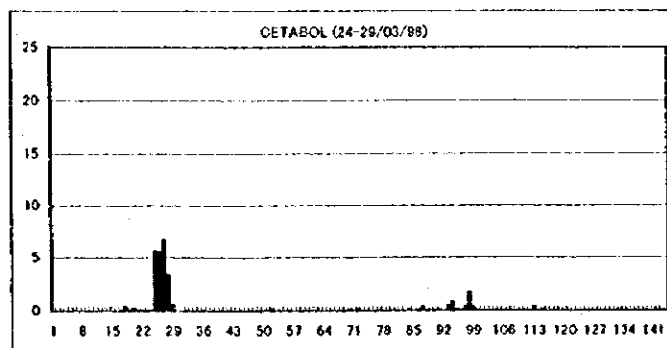
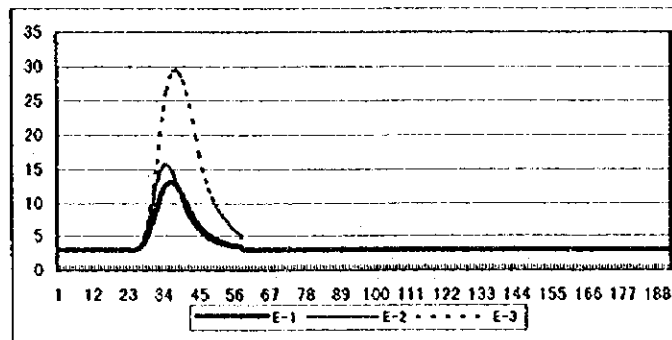


FIG.4.8.5 RESULTADOS DE ESCORRENTÍA PARA LA CONTRIBUCIÓN DEL RÍO GRANDE



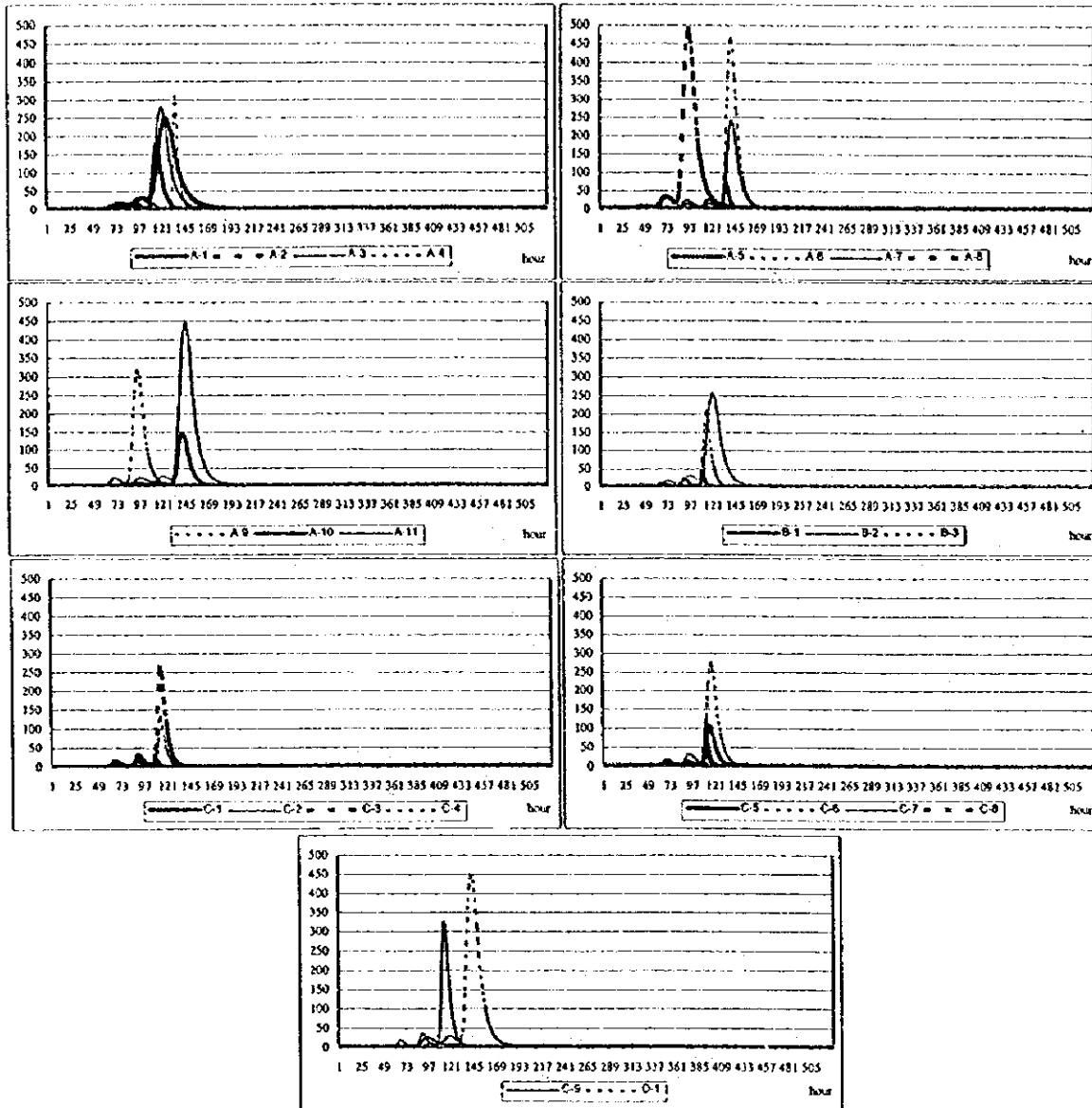


FIG.4.8.6(1) ESCORRENTÍA PARA PERÍODO DE RETORNO DE 5 AÑOS  
(CHANÉ-PAILÓN)

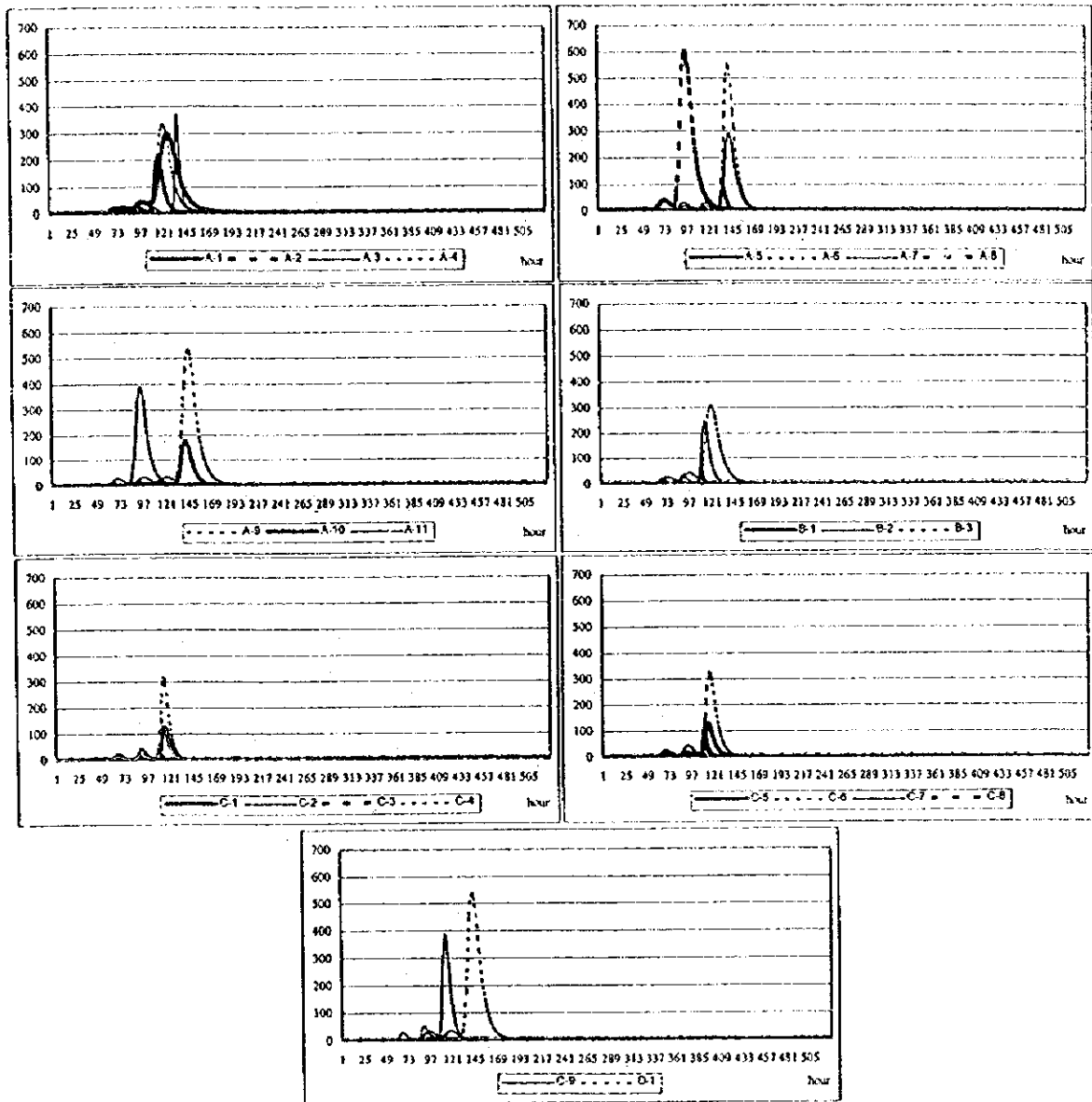


FIG.4.8.6(2) ESCORRENTÍA PARA PERÍODO DE RETORNO DE 10 AÑOS  
(CHANÉ-PAILÓN)

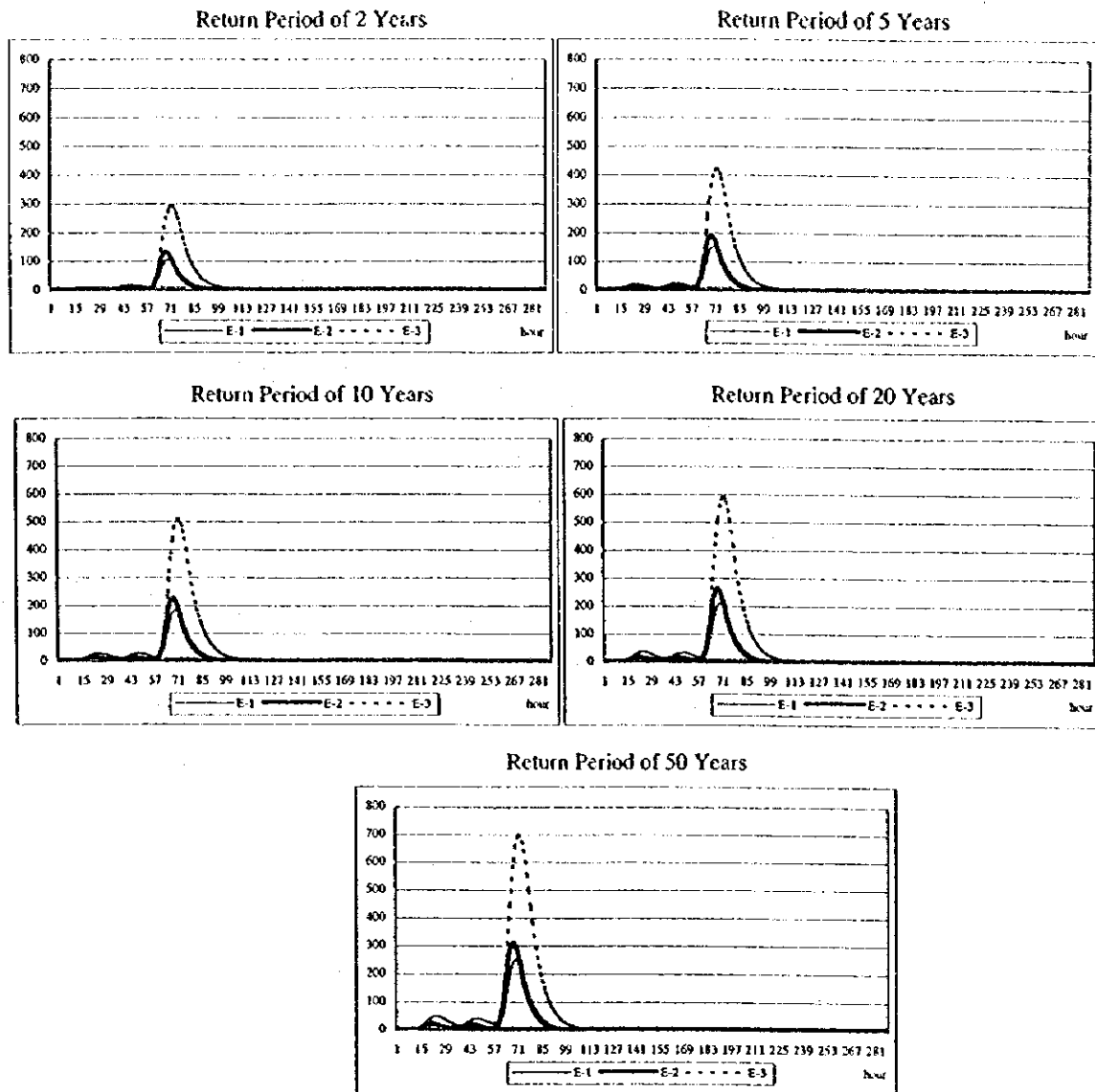


FIG.4.8.6(3) ESCORRENTÍA (OKINAWA)

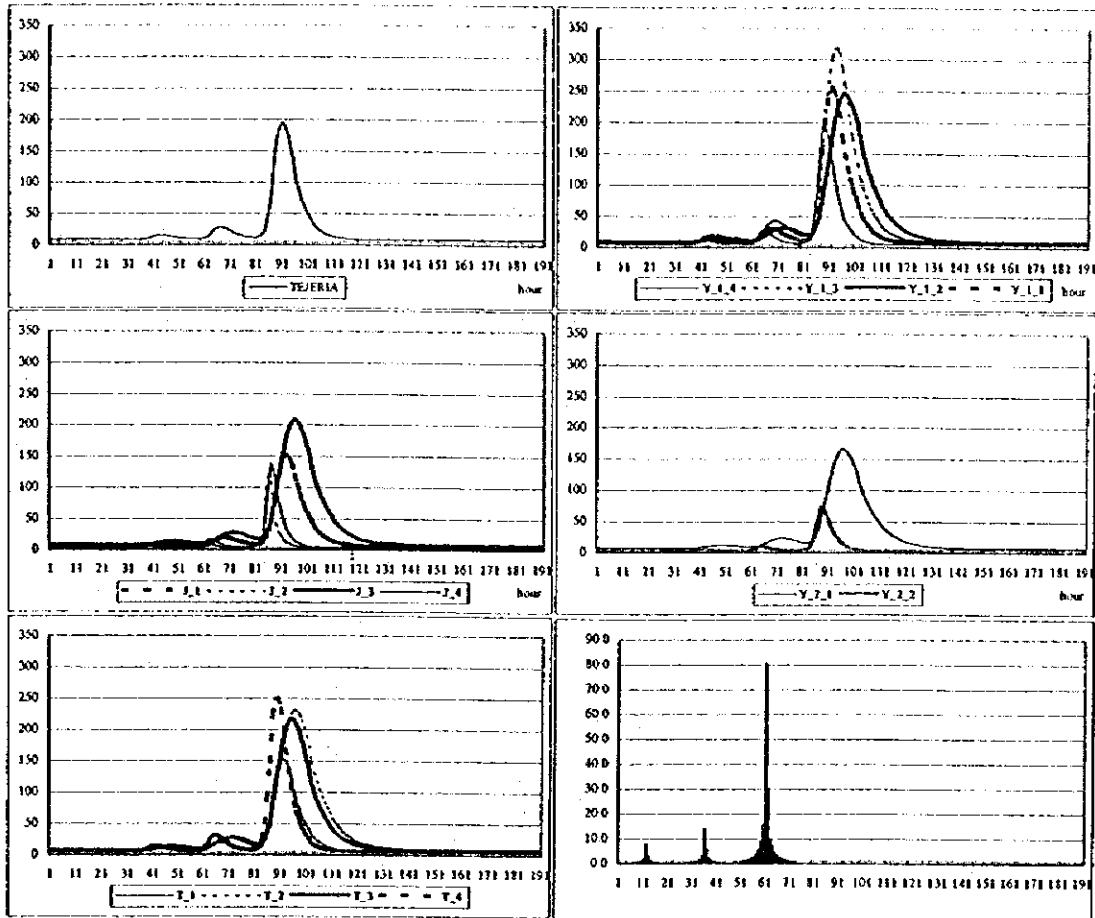


FIG.4.8.6(4) ESCORRENTÍA PARA PERÍODO DE RETORNO DE 5 AÑOS  
(SAN JUAN-ANTOFAGASTA)

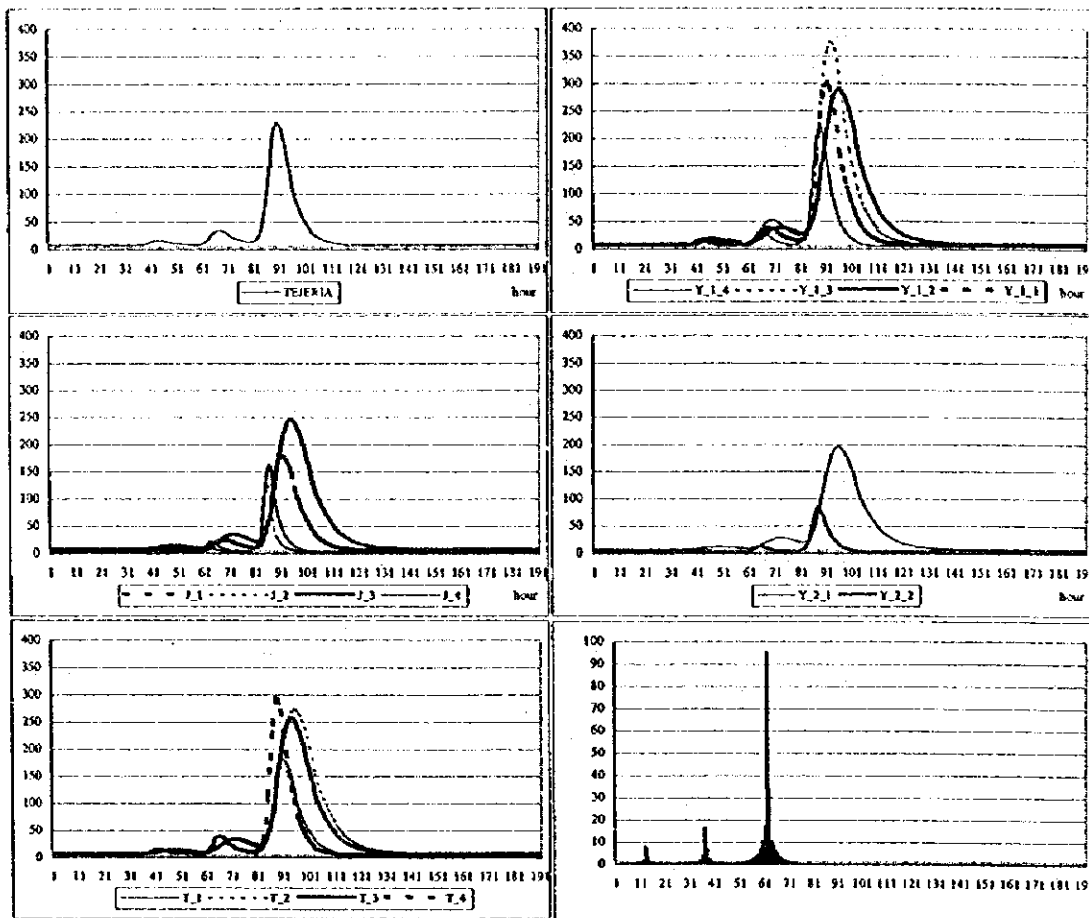


FIG.4.8.6(5) ESCORRENTÍA PARA PERÍODO DE RETORNO DE 10 AÑOS  
(SAN JUAN-ANTOFAGASTA)



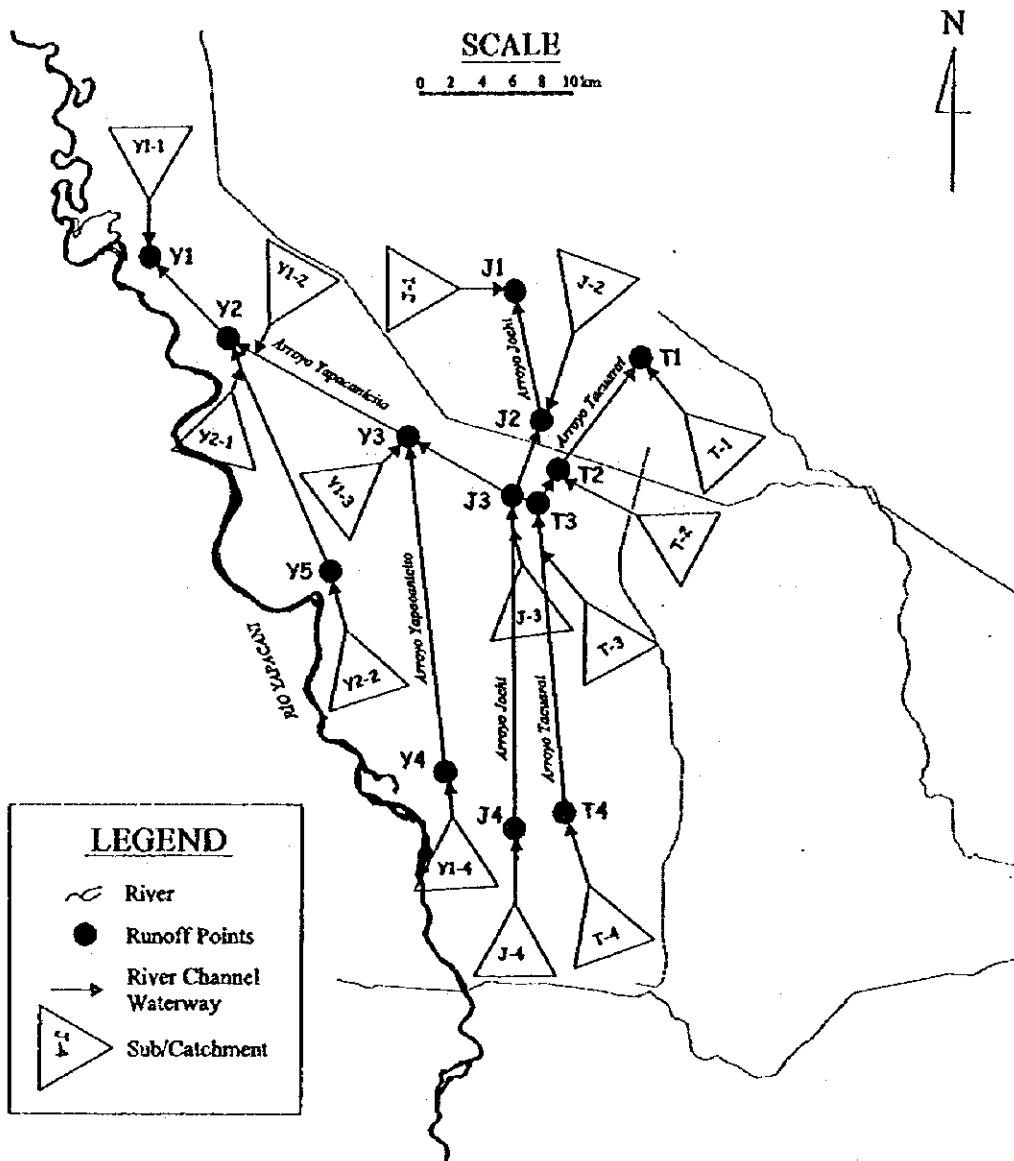


FIG.4.12.2 MODELO DE FLUJO EN LA CUENCA DEL ARROYO YAPACANICITO, JOCHI Y TACUARAL

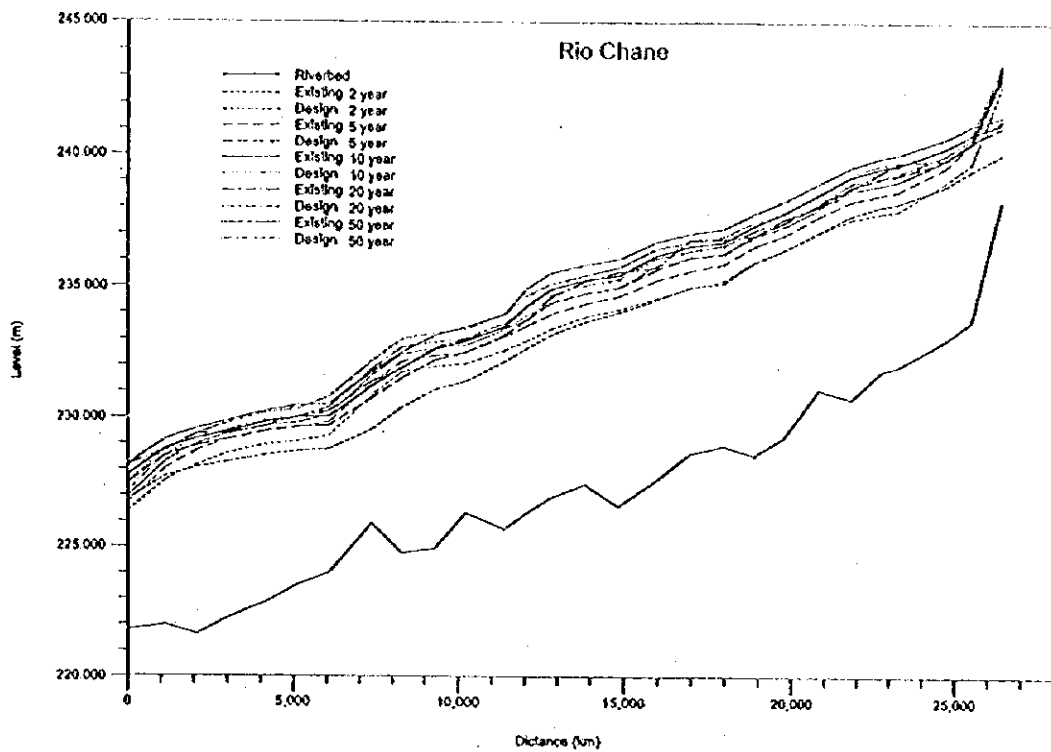


FIG.4.15.1(1) NIVEL DEL AGUA DE CÁLCULOS HD EN EL AREA DE CHANÉ-PAILÓN

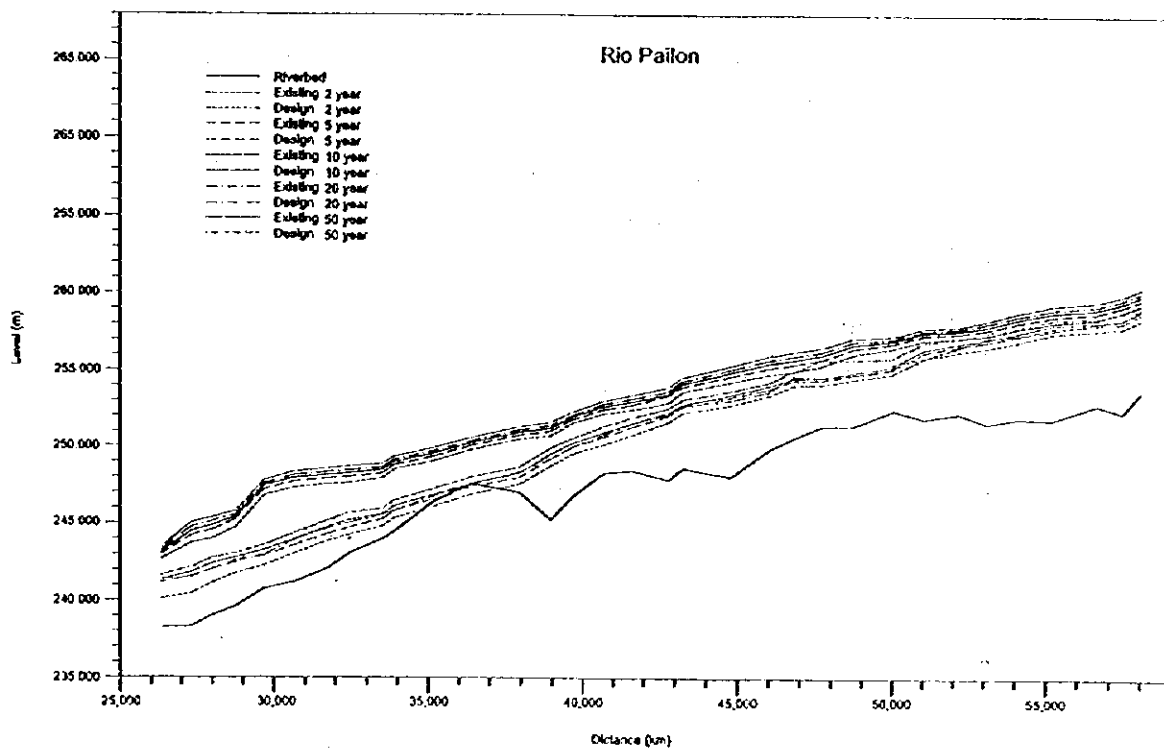


FIG.4.15.1(2) NIVEL DEL AGUA DE CÁLCULOS HD EN EL AREA DE CHANÉ-PAILÓN



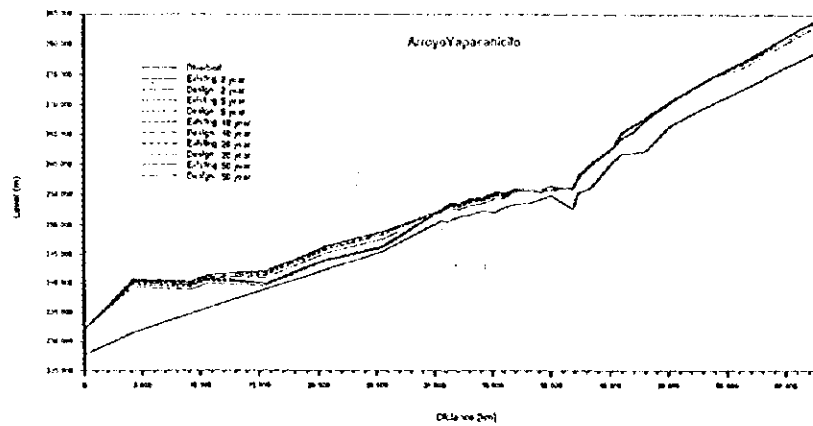


FIG.4.15.2(1) NIVEL DEL AGUA DE CÁLCULOS HD EN EL AREA DE SAN JUAN-ANTOFAGASTA

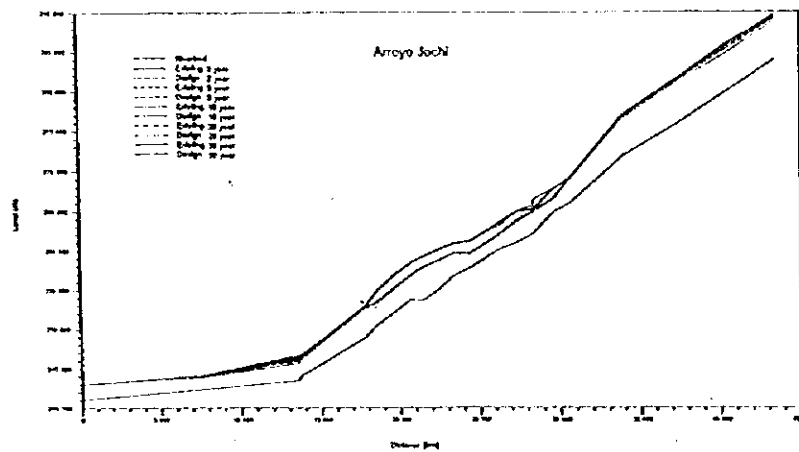


FIG.4.15.2(2) NIVEL DEL AGUA DE CÁLCULOS HD EN EL AREA DE SAN JUAN-ANTOFAGASTA

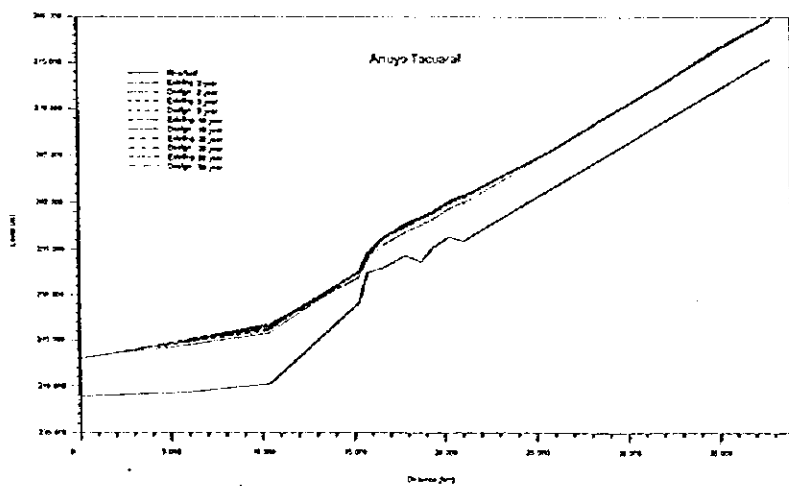


FIG.4.15.2(3) NIVEL DEL AGUA DE CÁLCULOS HD EN EL AREA DE SAN JUAN-ANTOFAGASTA