

AÑO 19 97

PROVINCIA DE BUENOS AIRES

MUNICIPALIDAD DE BERAZATEGUI

28 AG

NUMERO - UNICO - FECHA

4011 -

Iniciado por PUERTO TRINIDAD S.A.

Extracto :

REF.

ELEVA DOCUMENTACION TECNICA CORRESPONDIENTE A LA OBRA HIDRAULICA.

2/

010723/96

GOBERNACION - SECRET. GRAL.

MINISTERIO DE ECONOMIA
Y HACIENDA

MINISTERIO DE OBRAS PUBL.

MINIST. DE BIENESTAR SOCIAL

MINISTERIO DE EDUCACION

MINISTERIO DE ASUNTOS AGR.

236 fols



Puerto Trinidad S.A.
Reconquista 1011 Buenos Aires 1003

Buenos Aires, 27 de agosto de 1997

MUNICIPALIDAD DE
BERAZATEGUI 1997
SELLADOS

5326 28/08 0111 01SELLAD 137.30

Señor
Dr. Carlos A. Infanzón
Intendente Municipal de Berazategui
S _____ / _____ D _____



Ref: Urbanización Puerto Trinidad, Expte. Municipal N° 4011-010723

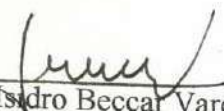
De mi mayor consideración:

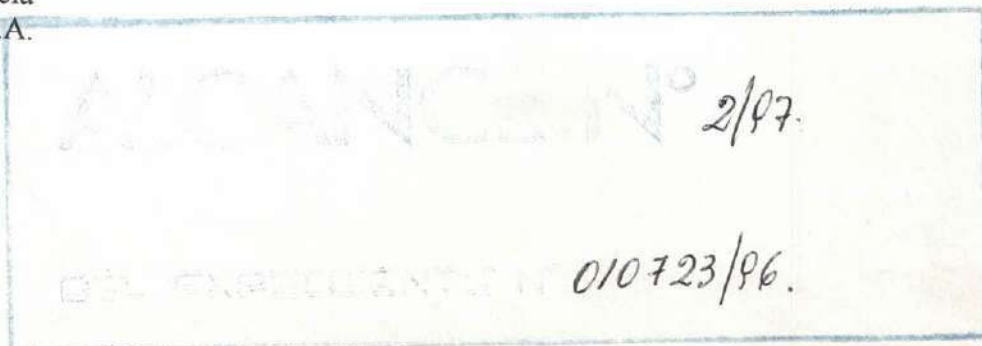
Por la presente me dirijo a Ud. a fin de presentar la documentación técnica correspondiente a la obra hidráulica a efectuarse en el predio de la referencia, que fuera presentada a la Dirección Provincial de Hidráulica el 22 de julio de 1997 y que formó el expediente N° 2406-6161/97.

Aprovechamos la oportunidad para ponernos a disposición del vuestro cuerpo técnico a fin de aclarar cualquier aspecto del proyecto hidráulico que Uds. consideren necesaria para la correspondiente aprobación del mismo.

Asimismo solicitamos que se agregue esta documentación al expediente municipal de la referencia.

Sin otro particular, saluda al Señor Intendente muy atentamente


Isidro Beccar Varela
Puerto Trinidad S.A.
Presidente



Expte. 010723/96 Ale. 2/97

Puerto Trinidad S.A.
Reconquista 1011, Buenos Aires 1003, Tel. 315-1711



DOCUMENTACION ADJUNTA

- INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA SISTEMA CONTRA INUNDACIONES Y
DESAGÜES PLUVIALES MEMORIA DESCRIPTIVA

•

- INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA SISTEMA CONTRA INUNDACIONES Y
DESAGÜES PLUVIALES MEMORIA CALCULO HIDRAULICO

•

- INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA SISTEMA CONTRA INUNDACIONES Y
DESAGÜES PLUVIALES MEMORIA CALCULO HIDRAULICO

•





ENE-I INGENIERIA

Job: 2386

PUERTO TRINIDAD

INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA

SISTEMAS CONTRA INUNDACIONES

Y

DESAGUES PLUVIALES

MEMORIA DESCRIPTIVA

REVISION 0





PUERTO TRINIDAD
INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA
SISTEMAS CONTRA INUNDACIONES
Y
DESAGUES PLUVIALES

INDICE ETAPA I

1. **SINTESIS DE LA PROPUESTA**
2. **ESTUDIO DE CRECIDAS**
3. **ESTUDIO DE NIVELES Y DEFENSAS CONTRA INUNDACIONES**
4. **CALCULO DE EVACUACION DE DESAGUES PLUVIALES**
 - 4.1 **Intensidad de Lluvia**
 - 4.2. **Caudales a desaguar**
5. **ANTECEDENTES DE OBRAS SIMILARES**
6. **MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA SOLUCION ADOPTADA**
 - 6.1 **Defensa contra inundaciones**
 - 6.2 **Sistema de desagües pluviales**
 - 6.3 **Descripción de las obras a realizar**



1. SINTESIS DE LA PROPUESTA

De los antecedentes y estudios realizados se puede resumir lo siguiente:

* Defensa contra inundaciones

Se realizará un terraplén de protección perimetral a cota + 4,50 m , y frente al Río a cota + 4,80 m con protección contra el oleaje.

El área de marinas y embarcadero se rellenará a + 4,50 mts, el sector ubicado entre el río y el actual arroyo se nivelará para asegurar cotas entre 1,70 m y 1,20 m (en el arroyo), el resto del predio mantendrá sus niveles.

* Sistema de desagües pluviales

El sistema de desagües pluviales estará constituido por canales secundarios y principales que conducirán el caudal de agua llovida a 3 lagunas donde se almacenarán los volúmenes de las precipitaciones intensas.

El agua se extraerá mediante una estación de bombeo y conjuntos de compuertas. El sistema de bombeo se dimensionará para una lluvia continua de 360 mm/día.

* Desvío Arroyo

Se ha previsto desviar el curso del arroyo que ingresa actualmente el predio, para evitar la contaminación del Puerto



2. ESTUDIO DE CRECIDAS

Las alturas máximas del Río de La Plata registradas durante 90 años (1905- 1995) referidas al cero del Instituto Geográfico Militar (IGM), se obtuvieron con la siguiente frecuencia:

ALTURA	FRECUENCIA
3.88 m	1 vez cada 90 años
mayor 3.50 m	1 vez cada 45 años
mayor 3.00 m	1 vez cada 10 años
mayor 2.50 m	1 vez cada 2,5 años
mayor 2 m	1 vez por año

Los registros fueron suministrados por la Armada Argentina - Servicio de Hidrografía Naval- Departamento Oceanografía.

Las alturas están referidas al cero del IGM. Entre 1905 y Noviembre de 1959 las alturas fueron obtenidas de la publicación H-621 del S.H.N. y fueron registradas en el mareógrafo del Puerto de Buenos Aires del MOSP.

El resto se obtuvo en el mareógrafo del Club de Pescadores frente al Aeroparque Jorge Newbery. La marea prácticamente alcanza la misma altura en ambas estaciones, existiendo en algunos casos una diferencia máxima de 10 cm.

Las pleamares medias mensuales (promedio años 1992 y 1993) son de + 0,426 m.

Las bajamares medias mensuales (promedio años 1992 y 1993) son de - 0,032 m.

El nivel medio del agua en la estación mareográfica es de + 0,23 m.

Oppte. 090423 / 96 No. 2 / 97

ALTURAS MAXIMAS ANUALES REGISTRADAS EN EL MAREOGRAFO DEL PUERTO DE BUENOS AIRES

Niveles referidos al cero del IGM.



AÑO	ALTURA MAXIMA	AÑO	ALTURA MAXIMA
1905	2,74	1951	2,65
1906	2,40	1952	2,69
1907	2,40	1953	2,37
1908	2,32	1954	2,44
1909	2,25	1955	2,23
1910	2,41	1956	1,96
1911	3,04	1957	2,38
1912	2,87	1958	3,25
1913	2,69	1959	3,19
1914	3,34	1960	2,51
1915	2,21	1961	2,46
1916	1,94	1962	2,39
1917	2,14	1963	2,75
1918	2,37	1964	2,11
1919	2,42	1965	2,48
1920	2,17	1966	2,43
1921	3,08	1967	2,79
1922	3,33	1968	2,44
1923	3,19	1969	2,43
1924	2,59	1970	2,43
1925	2,09	1971	2,76
1926	2,25	1972	2,73
1927	2,32	1973	2,74
1928	2,29	1974	2,28
1929	2,39	1975	2,52
1930	2,62	1976	2,50
1931	2,80	1977	2,56
1932	2,42	1978	2,38
1933	2,59	1979	2,75
1934	2,21	1980	2,44
1935	2,32	1981	2,32
1936	2,24	1982	2,58
1937	2,39	1983	2,99
1938	2,37	1984	2,43
1939	2,44	1985	2,56
1940	3,88	1986	2,54
1941	2,34	1987	2,26
1942	2,44	1988	2,11
1943	2,42	1989	3,50
1944	2,39	1990	2,58
1945	2,28	1991	2,67
1946	2,49	1992	2,66
1947	2,31	1993	3,39
1948	2,41	1994	2,73
1949	2,23	1995	2,33
1950	2,66		

Fuente: Armada Argentina - Servicio de Hidrografía Naval - Departamento Oceanografía.
 Las alturas están referidas al cero del IGM. Entre 1905 y Noviembre de 1959 las alturas fueron obtenidas de la publicación H-621 del S.H.N. y fueron registradas en el mareógrafo del Puerto de Buenos Aires del MOSP.
 El resto se obtuvo en el mareógrafo del Club de Pescadores frente al Aeroparque Jorge Newbery. La marea practicamente alcanza la misma altura en ambas estaciones, existiendo en algunos casos una diferencia máxima de 10 cm.

Expte. 010 423 / 96 Ale. 2 / 97

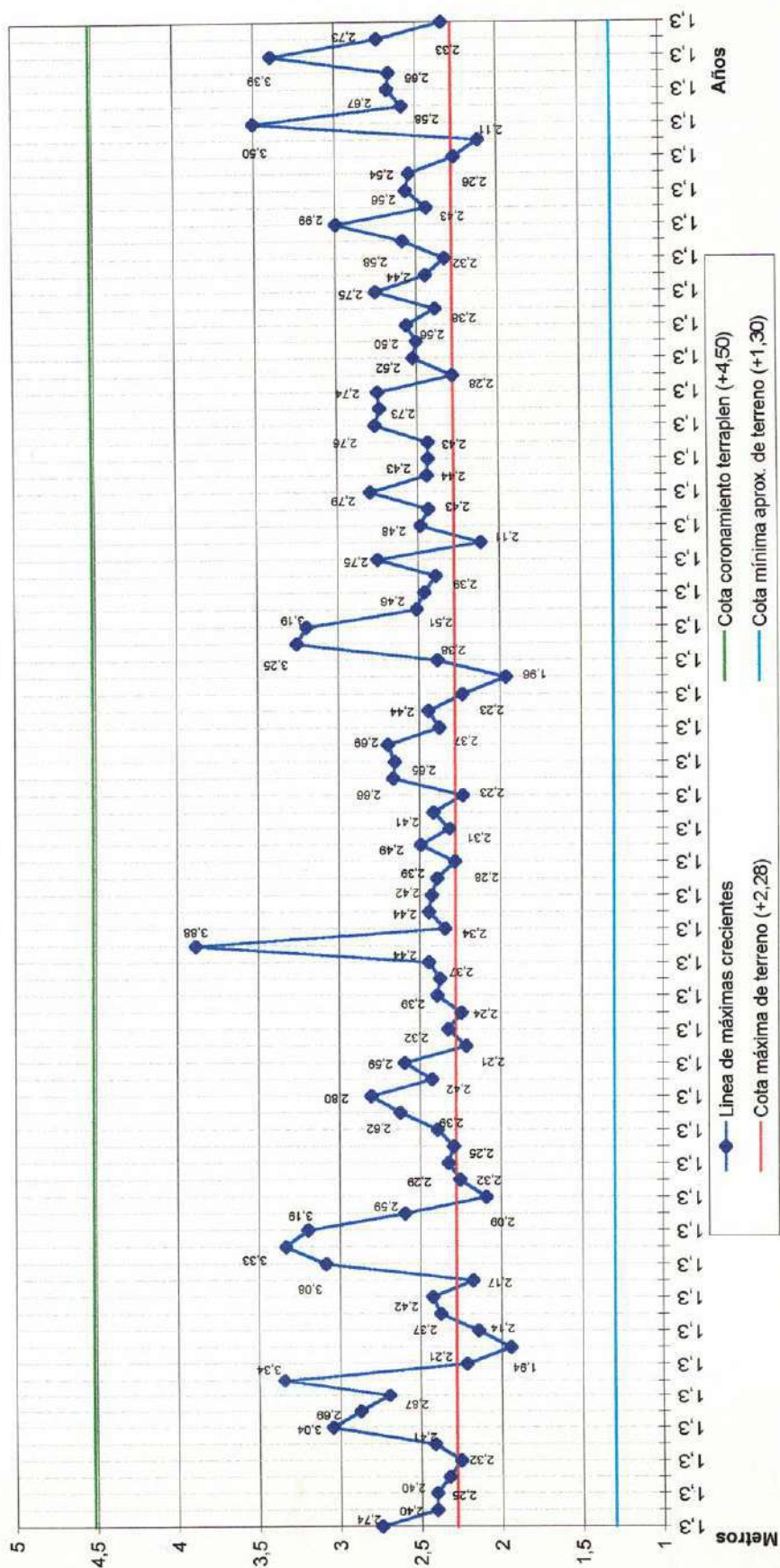


PUERTO TRINIDAD

ALTURAS MAXIMAS ANUALES REGISTRADAS EN EL MAREOGRAFO DEL PUERTO DE BUENOS AIRES

Niveles referidos al cero del IGM.

Línea de máximas crecientes



3. ESTUDIO DE NIVELES Y DEFENSAS CONTRA INUNDACIONES

Las crecidas registradas pertenecen a la estación mareográfica ubicada en el Club de Pescadores de la Capital Federal.

Las consultas realizadas al Servicio de Hidrografía Naval indican que en la zona de Berazategui los niveles pueden definir en menos 10 cm de los medidos en esa estación.

Por no existir registros continuos no se puede precisar esta diferencia y el efecto de las olas no permite ajustar dicho valor. A los fines de fijar los niveles de protección, se asumen las mismas cotas que la estación mareográfica.

La cota máxima registrada en 90 años es de 3,88 m.

El posible efecto del calentamiento de la atmósfera producirá una elevación probable, según estudios realizados por la Environmental Protection Agency de USA, de 0,30 mts en las latitudes correspondientes a Buenos Aires.

Adicionando un sobrenivel de 0,30 mts, en los bordes no sometidos a oleaje directo del Río, resulta una altura de coronamiento de 4,50 mts.

En las partes sometidas a oleaje directo, esta altura debe aumentar en 0,30 mts y se necesita protección frente al Río con tablestacado de hormigón armado o colchonetas tipo Reno.

Si se rellenan las 337 hectáreas a cota 3,90 m, se deberá aportar aproximadamente 6.800.000 m³ de material (fijando distintas cotas para construcción de viviendas, para calles principales y calles secundarias).

Si el material de relleno proviene de tareas de dragado se deberá esperar el asentamiento de los suelos antes de ser utilizados.

Los tiempos estimados entre relleno y asentamiento serán de alrededor de 4 a 5 años.

La otra posible solución es proteger perimetralmente todo el predio con un terraplén cuya cota de coronamiento tenga en cuenta el efecto de oleaje; (+ 4,50 m) con taludes 1:2.

La zona de marinas y embarcadero será relleno a cota + 4,50 m.

Esta solución implica disponer de los siguientes volúmenes de material que podrán ser aportados de la construcción de lagunas y canales.

- Volúmen de relleno necesario para zona marinas y embarcadero 450.000 m³.
- Volúmen del terraplén perimetral: 189.000 m³.



4.

CALCULO DE EVACUACION DE DESAGUES PLUVIALES

El dimensionamiento del sistema de desagües pluviales, se realizó para una intensidad de 73,8 mm/h con duración de 30 minutos, que corresponde a una frecuencia de una vez cada 5 años.

El coeficiente de escorrentía, que es función del grado de impermeabilización del predio, se ha fijado en 0,6, y corresponde a la relación entre el caudal llovido y el caudal que llega a los canales.

El predio tiene una superficie total de 337 Ha.

El canal de lluvia con estos parámetros de diseño será:

$$Q \text{ m}^3/\text{h} = \text{superficie (m}^2\text{)} \times \text{Intensidad de lluvia (mm/h)} \times \text{coeficiente de escorrentía}$$

En el cuadro de "Frecuencia, duración e intensidad de lluvias" se indican las probabilidades de acuerdo con registro históricos de la frecuencia de repetición de eventos.

Para la intensidad de lluvia adoptada de 73,8 mm/h, se repite cada 5 años, con una duración de 30 minutos.

En el cuadro "Caudales a evacuar" se puede observar para distintas lluvias intensas de 30 minutos de duración los caudales, los volúmenes a almacenar y los volúmenes a retirar por bombeo.

El sistema prevee el almacenamiento del volumen durante una lluvia intensa, en 3 lagunas (laguna N° 1 = 7 Ha , laguna N° 2 = 7 Ha y laguna N° 3 = 2.7 Ha), incrementando en 0,45 m su nivel normal.

El volumen almacenado se podrá evacuar mediante bombeo en largos períodos de tiempos, lo que minimiza el dimensionamiento de las instalaciones.

El volumen almacenado y su tiempo de evacuación permite que los caudales bombeados sean menores que el caudal correspondiente a una lluvia intensa continua.

Por lo tanto el dimensionamiento de la estación de bombeo se ha calculado para una lluvia continua de 15 mm/h durante 24 horas, que corresponde a una precipitación diaria de 360 mm. (La máxima precipitación registrada es de 315 mm/día).

- Dimensionamiento de la estación de bombeo

$$\text{Caudal (m}^3/\text{h)} = \text{Superficie (m}^2\text{)} \times \text{coeficiente escorrentía} \times \text{intensidad de lluvia (mm/h)}$$

$$\text{Superficie} = 340 \text{ Ha} = 3.400.000 \text{ m}^2$$

$$\text{Coef. De escorrentía} = 0.6$$

Expte. 010423/96 Alc. 2/97



Intensidad de lluvia = 15 mm/h = 0.015 m/h

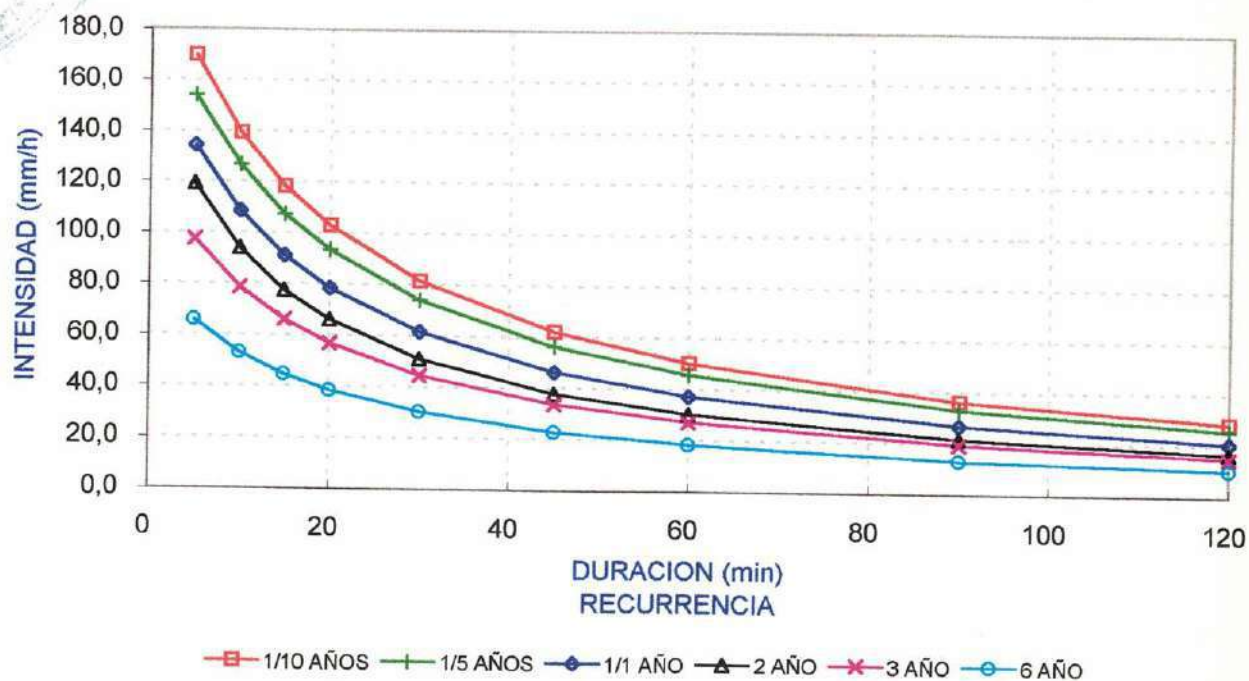
Caudal (Q) = 8.42 m³/seg.

Se adoptan 8 electrobombas de 1,11 m³/seg. Cada una.

RECURRENCIA, DURACION E INTENSIDAD DE LLUVIAS

DURACION t (min)	RECURRENCIA (lluvia x año)					
	1/10	1/5	1/2	1/1	2	6
	I (mm/h)	I (mm/h)	I (mm/h)	I (mm/h)	I (mm/h)	I (mm/h)
5	169,6	153,9	134,3	119,4	97,1	65,7
10	139,3	126,4	108,5	94,1	78,5	53,1
15	118,2	107,3	91,0	77,6	65,8	44,5
20	102,6	93,2	78,3	66,1	56,7	38,3
30	81,3	73,8	61,3	50,9	44,3	30,0
45	61,9	56,2	46,2	37,9	33,4	22,6
60	50,0	45,4	37,1	30,2	26,8	18,2
90	36,1	32,8	26,6	21,4	19,2	13,0
120	28,3	25,7	20,7	16,6	15,0	10,1

RECURRENCIA-DURACION-INTENSIDAD
DE LLUVIAS



Expte. 010423/26 Alc. 2/97



CAUDALES A EVACUAR

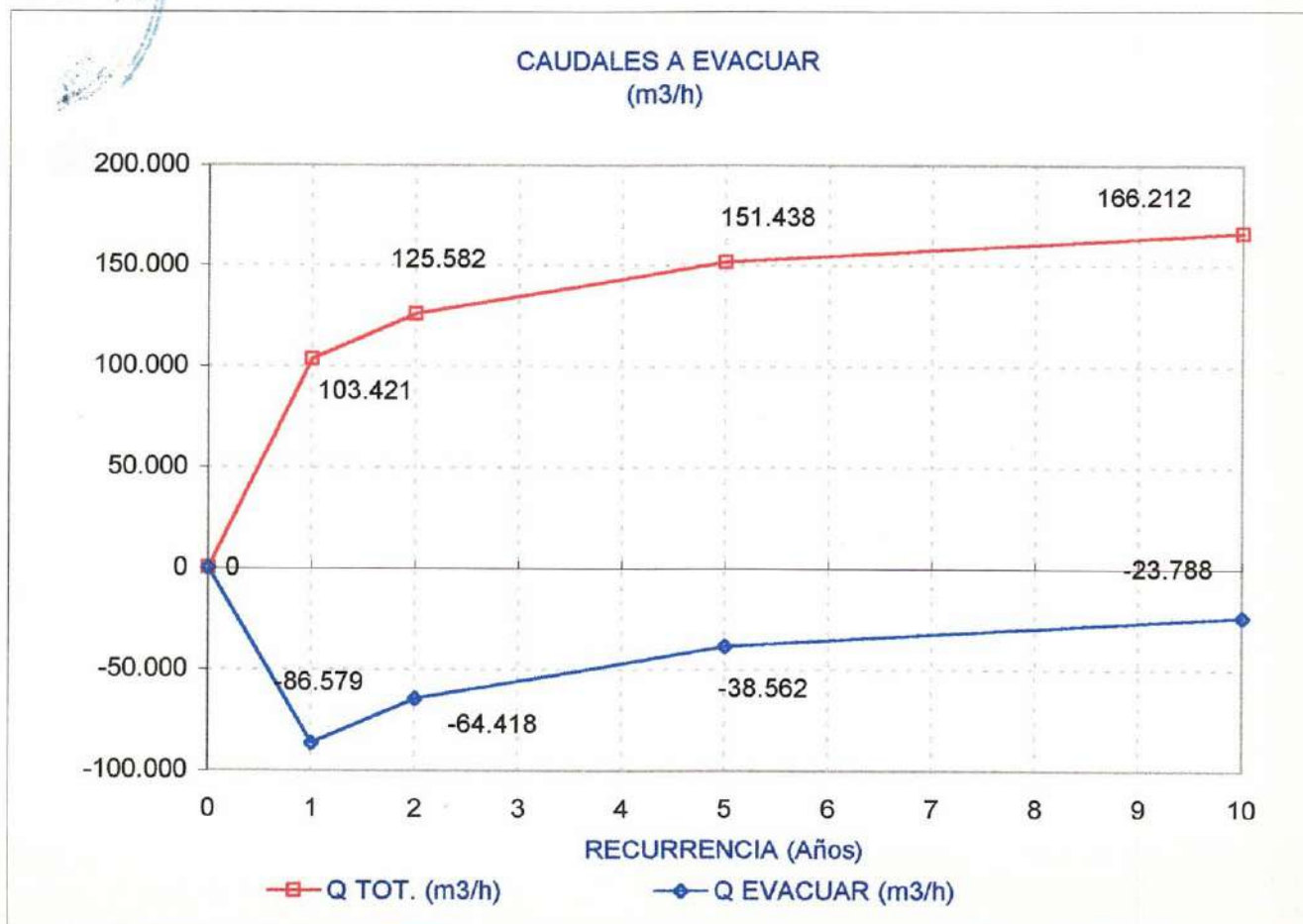
PUERTO TRINIDAD

AREA PREDIO (Ha.): 342
COEF. ESCORRENTIA : 0,6

AREA LAGUNA Nº 1 (m2) 70.000
AREA LAGUNA Nº 2 (m2) 70.000
AREA LAGUNA Nº 3 (m2) 50.000
AREA TOTAL LAGUNAS 190.000

INCREMENTO H (m): 0,5
VOL. ALM.(m3): 95.000

LLUVIA (en '30)		CAUDALES (m3/h)	VOLUMENES (en '30)			CAUDALES A EVACUAR (m3/h)
REC. (años)	INT. (mm/h)		TOTALES (m3)	ALMACENADOS (m3)	A EVACUAR (m3)	
0	0,00	0	0	95.000	0	0
1	50,40	103.421	51.710	95.000	-43.290	-86.579
2	61,20	125.582	62.791	95.000	-32.209	-64.418
5	73,80	151.438	75.719	95.000	-19.281	-38.562
10	81,00	166.212	83.106	95.000	-11.894	-23.788





PRECIPITACIONES

h (m): 132
 A: 0,5
 0,6

CAUDALES PLANTA	VOLUMENES A ALMACENAR (en '30)	SUPERFICIE NECESARIA DE LAGUNAS
(m3/h)	(m3)	(m2)
0	0	0
39.917	19.958	39.917
48.470	24.235	48.470
58.450	29.225	58.450
64.152	32.076	64.152

AREA DISPONIBLE LAGUNA (SECTOR 1) = 70.000 m2

Expte. 000723/96 Alc. 2/97



112
0,5
0,6

AREA SECTOR 2 (Ha.):
INCREMENTO ALTURA LAGUNA (m):
COEFICIENTE DE ESCORRENTIA:

LLUVIAS (en'30)		CAUDALES PLANTA	VOLUMENES A ALMACENAR (en '30)	SUPERFICIE NECESARIA DE LAGUNAS
REC.	INT.			
(años)	(mm/h)	(m3/h)	(m3)	(m2)
0	0	0	0	0
1	50,4	33.869	16.934	33.869
2	61,2	41.126	20.563	41.126
5	73,8	49.594	24.797	49.594
10	81	54.432	27.216	54.432

AREA DISPONIBLE LAGUNA (SECTOR 2) = 70.000 m2

PUERTO TRINIDAD

VOLUMEN LAGUNA SEGUN PRECIPITACIONES

SECTOR 3 - SECTOR 4

AREA SECTOR 3 (Ha.): 34
 AREA SECTOR 4 (Ha.): 45
 TOTAL AREAS SECTORES 3-4 (Ha.): 79

INCREMENTO ALTURA LAGUNA (m): 0,5
 COEFICIENTE DE ESCORRENTIA: 0,6

LLUVIAS (en'30)		CAUDALES PLANTA (m3/h)	VOLUMENES A ALMACENAR (en '30) (m3)	SUPERFICIE NECESARIA DE LAGUNAS (m2)
REC.	INT.			
(años)	(mm/h)			
0	0	0	0	0
1	50,4	23.890	11.945	23.890
2	61,2	29.009	14.504	29.009
5	73,8	34.981	17.491	34.981
10	81	38.394	19.197	38.394

AREA DISPONIBLE LAGUNA (SECTORES 3-4) = 50.000 m2

Oppte. 030423/96 Alc. 2/97





5. ANTECEDENTES DE OBRAS SIMILARES

Existen antecedentes donde la protección contra inundaciones se ha realizado con la misma metodología.

- Siderca - Localidad Campana (Pcia de Buenos Aires). Este centro industrial, de 312 Has totales, está protegido por un terraplén de altura media de 1.15 mts por encima del nivel medio del terreno, y cuenta con un sistema de compuerta y estaciones de bombeo, con un caudal total de 20.000 m³/h aproximadamente.
- Boca y Barracas - Capital Federal (Se adjunta en Anexo publicación Clarin)

Además existen en el exterior obras de similares características por ejemplo la defensa contra inundaciones en Holanda.



6. MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA SOLUCION ADOPTADA

6.1 Defensa contra inundaciones

Se construirá un terraplén perimetral con cota de coronamiento de 4,50 m (IGM) y con una pendiente mínima de 1:2, con una sobre elevación frente al Río de 0,30 mts.

La zona de las marinas se rellenará a cota 4,50 mts.

El volumen necesario para la ejecución de los terraplenes se extraerá de las excavaciones durante la construcción de las lagunas y canales.

La zona de relleno y terraplén frente al Río de la Plata, se protegerá con un sistema de tablestacado de hormigón armado o con colchonetas tipo Reno.

6.2 Sistema de desagües pluviales

Las lluvias de gran intensidad, son de corta duración y el almacenamiento del volumen llovido en ese período, permite evacuarlo en tiempos largos, para lo cual los sistemas de drenaje se dimensionan para caudales menores.

- Relleno y Nivelación

El sector mas cercano al río debe desagüar a la laguna N° 3.

Los desagües pluviales serán condicionados mediante conductos hasta las 3 lagunas que actuarán como pulmón de almacenamiento.

Para darle la pendiente necesaria a los canales y asegurar que estén secos cuando no llueva, se deberá rellenar y nivelar las 45 Ha, con un espesor mínimo promedio.

En la zona lindera al río al pié del terraplén interno, la cota deberá ser 1,70 m (el terreno natural actual se estima en 1,00m) y el nivel sobre la laguna N° 3 debe ser el nivel de terreno natural (~1,20 m).

- Nivel de napa

Los ensayos de suelo realizados en Noviembre de 1996, determinaron un valor de nivel de napa variable entre 0,20 m (IGM) y 0,90 m (IGM) coincidente con los extremos de la futura Laguna N° 2

- Estación de bombeo

Cuando se produzcan precipitaciones de gran intensidad los volúmenes de lluvia se acumularán en las lagunas y serán evacuados mediante una estación de bombeo constituida por electrobombas de motor sumergido, axiales, utilizados específicamente para bombeo de desagües pluviales (gran caudal y poca altura de elevación).



La estación de bombeo se dimensionará con 8 electrobombas de 1,11 m³/seg, cada una.

Cada electrobomba tendrá una potencia de 64 Kw para una tensión de servicio de 3 x 380 V - 50 Hz.

La estación de bombeo tendrá 2 transformadores de 315 KVA cada uno, para 13.200 V/380 V.

Además se proveerán dos grupos electrógenos de 250 Kw cada uno, para accionamiento de un mínimo equipamiento que asegure las condiciones de operación sin riesgo.

- Compuertas

Un sistema de compuertas electrocomandadas permitirá evacuar el volumen de lluvia almacenando en las lagunas, hacia el río, cuando éste tenga nivel bajo, sin necesidad de realizar bombeo.

- Operación del sistema de desagües pluviales.

El sistema de operación de las compuertas depende de los niveles del río y exige una atención puntualizada del personal de servicio, siendo importante el riesgo a asumir por una mala operación.

Las compuertas serán de grandes dimensiones y la velocidad de maniobra es muy lenta, por lo tanto la corrección de una mala maniobra no es instantánea.

El sistema tendrá más seguridad si se opera automáticamente, mediante bombeo, independientemente de los niveles del río, estando las compuertas permanentemente cerradas.

Las electrobombas arrancarán y se detendrán en función de los niveles de las lagunas, y la programación de funcionamiento se realizará con un PLC (controlador lógico programable), escalonando secuencialmente los arranques de cada equipo.

Un sistema de telemetría deberá informar permanentemente sobre el nivel del Río y las condiciones meteorológicas.

6.3

Descripción de las obras a realizar

Para proteger al desarrollo Puerto Trinidad de cualquier creciente del Río de la Plata, se ha prevista un albardón perimetral cuya cota superior estará a + 4.50, medido con respecto al 0.00 IGM (Instituto Geográfico Militar).

Debe considerarse que la crecida mayor que se tenga conocimiento fue en Abril de 1940, y llegó a 3,88 IGM, por lo cual el desarrollo estará protegido contra cualquier crecida previsible.

Así mismo, para evacuar las aguas de lluvia, se ha previsto una lluvia máxima de 360 mm/día (máximo registrado 315 mm/día) y una intensidad puntual máxima de 80 mm/hora durante media hora. Debe tenerse en cuenta que los desagües de la ciudad de Buenos Aires están diseñados para una intensidad equivalente al 50 % de este valor.

Las aguas de lluvia serán evacuadas por sistemas de bombeo con una capacidad máxima de 31.600 m³ /hora, con doble alimentación eléctrica y dos grupos electrógenos para mover todas las bombas ante fallas del sistema eléctrico público. De esta manera los canales de desagüe estarán siempre vacíos en tiempo seco, sin permitir el desarrollo de mosquitos.

Finalmente, ante lluvias más intensas, se ha previsto que las lagunas actúen como pulmón, aumentando su nivel en 0.50 m como máximo.

Las obras previstas consistirán en:

- El citado albardón perimetral, con un ancho mínimo en el coronamiento de 3 mts, que servirá de camino perimetral y taludes de inclinación no mayor de 1 m vertical por 3 mts horizontales.
- 3 lagunas, con una superficie total de 19 Has aproximadamente, que servirán de pulmón ante lluvias intensas.
- Un sistema de cunetas y canales, realizados en tierra revestida de vegetación, previstos para estar vacíos en tiempo seco.
- Una central de bombeo, con bombas tipo helice Flygt o similar, con motor sumergido y de probada confiabilidad. Serán 8 bombas de 1,1 m³ /seg cada una.
- Una subestación eléctrica, con doble alimentación en media tensión (13,2 Kv) con doble transformador y una potencia total del orden de 500/630 Kw, para accionar normalmente las bombas.
- Dos grupos electrógenos, de 250 kw cada uno, para accionar la totalidad de las bombas ante un corte de energía eléctrica.
- Un sistema de telesupervisión para control de las variables (nivel de río, nivel de lagunas, estado de las bombas, etc.) totalmente computarizado.

Expte. 010723 | 96 Ale. 2/97



ENE-I INGENIERIA

Job: 2386

PUERTO TRINIDAD

INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA SISTEMAS CONTRA INUNDACIONES Y DESAGUES PLUVIALES

DESAGUES PLUVIALES

MEMORIA DE CALCULO HIDRAULICO

MEMORIA TECNICA 386-MT-001

REVISION 0

Expte. 010 423 / 96 Alc. 2 / 97



PROYECTO DE LOS DESAGÜES DEL PUERTO TRINIDAD

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO



ÍNDICE

1. INTRODUCCION

2.- OBJETIVO

3. CRITERIOS DE PROYECTO

4. TAREAS DESARROLLADAS

5. MODELO HIDROLÓGICO UTILIZADO -DESCRIPCIÓN

5.1 INTRODUCCIÓN

5.2 PROCEDIMIENTOS HIDROLOGICOS

6. RESULTADOS DEL CÁLCULO EFECTUADO

ANEXO



PROYECTO DE LOS DESAGÜES DEL PUERTO TRINIDAD

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

1. INTRODUCCION

Esta memoria de cálculo trata sobre la realización del proyecto básico de diseño de los desagües para las obras del Puerto Trinidad en la Localidad de Hudson a orillas del Río de la Plata, incluyendo medidas para optimizar las condiciones del escurrimiento tanto en las calzadas de las calles principales que convergen a las lagunas como en las calles transversales.

El alcance de los estudios de drenaje es completo y abarca el proyecto básico de los nuevos desagües, las lagunas amortiguadoras de crecidas y el diseño de sus vertederos, etc.



2.- OBJETIVO

El objetivo de los estudios es analizar los drenajes actuales en la zona terreno de estudio, y realizar el diseño de los nuevos, para su incorporación al proyecto básico de las obras.

Las tareas de diseño hidráulico y civil de los drenajes se desarrollan interactuando con los proyectos civiles de obras viales.



3. CRITERIOS DE PROYECTO

Se diseñan las obras segun los criterios siguientes:

a) Lluvias consideradas:

Se ha utilizado estudios de lluvias intensas de la Ciudad de Buenos Aires, sobre la base de los registros de Villa Ortuzar.

En dichos estudio se estableció una relación analítica entre la intensidad de la lluvia (en mm/hora), su duración (d, en minutos) y su período de retorno (T, en años).

La tabla resumen de valores para un período de **Retorno de diseño de 5 años** es:

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70

Encontrándose ajustes con los parámetros **A, B, C** resultando:

A = 4020.202

B = 19.500

C = 1.023

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

CURVA IDF AJUSTADA

TIEMPO MIN	INTENSIDAD MM/HR	TIEMPO MIN	INTENSIDAD MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83



55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

Consecuentemente, en función de los tiempos de concentración correspondientes a las distintas secciones analizadas de cada cuenca, los que constituyen las duraciones de las respectivas lluvias críticas, se calcularán las intensidades de las precipitaciones a utilizar en los cálculos.

Se calculó para cada cuenca la Tormenta de diseño crítica en función del tiempo de concentración y se utilizó el conocido Modelo Hidrológico ARHYMO para la evaluación de los hidrogramas de aportes mediante una distribución de la lluvia del tipo Chicago, su ruteo por canerías, laminación por lagunas, etc.

b) Coeficientes de Escorrentía / CN :

Se consideraron los siguientes valores del coeficiente de escorrentía para calcular los cordones cunetas de las calles transversales:

Asfaltos y hormigón: 0.83

Zonas Verdes (jardines y parques, etc):

Para cubierta de pasto entre 50% al 75% del área : 0.38

c) Período de Retorno adoptado:

Se adopta para el diseño de las cunetas de las calles un Período de 2 años.

4. TAREAS DESARROLLADAS

Se desarrollaron las siguientes tareas, las que se ajustan al futuro proyecto vial y a las informaciones disponibles.

- * Se cuenta con información detallada de la planialtimetría de la zona en escala 1:5000 la que ha sido analizada.

- * Se tuvo especial atención a los detalles topográficos encontrados y la visualización del posible escurrimiento del agua superficial al originarse precipitaciones.

- * Se procedió a definir las cuencas de aporte de cada tramo o sector considerando las pendientes superficiales y la proximidad a las zonas de descarga en las lagunas 1, 2 y 3.

5. MODELO HIDROLÓGICO UTILIZADO -DESCRIPCIÓN

5.1 INTRODUCCIÓN

El modelo ARHYMO está escrito en lenguaje Fortran 77; los autores han contado con tres programas fuente como punto de partida para su elaboración: la versión 1984 del modelo HYMO-10, el listado de instrucciones del modelo OTTHYMO (versión 2.0, marzo de 1983) y el programa CHICMET de la Universidad de Ottawa.

El primero pertenece al Instituto Nacional de Ciencia y Técnicas Hídricas; el segundo fue adquirido por el Consejo Federal de Inversiones para entre otros objetivos difundirlo en las Provincias a las que presta apoyo técnico.

El programa CHICMET, escrito en lenguaje Basic, fue traducido e incorporado al comando TORMENTA.

El modelo ARHYMO es una actualización del modelo HYMO (USDA) que se viene utilizando en estudios hidrológicos en Argentina desde 1975 a través de los programas HYMO 10, HYMO 10 (versión 1984) de INCYTH y OTTHYMO (Universidad de Ottawa, Canadá, 1983).

El modelo permite :

La generación de tormentas sintéticas a partir de curvas I-D-F.

Se puede calcular el escurrimiento de una cuenca urbana mediante un modelo de dos embalses lineales en paralelo.

Se puede transitar hidrogramas en embalses o lagunas con leyes de descarga fijadas como en las lagunas 1 y 2 que se utilizó un vertedero consistente en una cámara circular de 1.50m de diámetro interior, y para la laguna 3 la ley de descarga se calculó para un vertedero también que permite aprovechar el pulmón que genera el almacenamiento pero la descarga será finalmente efectuada por una estación de bombeo.

Con una ecuación de tipo empírica se puede dimensionar el vaso o volumen de un embalse o laguna para laminar un hidrograma y provocar un caudal erogado máximo seleccionado.

En cuanto a su ubicación en el contexto de la simulación matemática, puede decirse que ARHYMO permite representar un sistema hidrológico ante el fenómeno lluvia-escorrentía sin acudir a ninguna ley de probabilidad. Pertenece, por ello, al conjunto de los modelos determinísticos.

A su vez se lo puede clasificar como:

Lineal: porque en todos los fenómenos hidrológicos que simula hace uso de las propiedades de proporcionalidad y de superposición de los procesos lineales. Es decir que el fenómeno-respuesta (caudal) está ligado al fenómeno-estímulo (lluvia) por un operador lineal.

De Parámetros Concentrados: porque trata a una cuenca o subcuenca como unidad y en consecuencia los parámetros que la caracterizan no varían de un punto a otro sino que están representados por valores medios.

De Eventos Aislados o Discreto: porque no tiene capacidad para variar la humedad del suelo entre precipitaciones sucesivas.

Invariable en el Tiempo: porque los parámetros que intervienen en el cálculo de los procesos son constantes en la simulación.

5.2 PROCEDIMIENTOS HIDROLOGICOS

Precipitación.

Dispone de la posibilidad de producir una distribución temporal sintética de la tormenta de proyecto, es decir con probabilidad de ocurrencia asociada. El sistema incluido en el modelo es el denominado de Chicago, basado en una ecuación que da forma al hietograma, derivada de la formulación de la conocida curva de Intensidad-Duración-Frecuencia (I-D-F).



$$I [\text{mm/h}] = \frac{A}{C(D[\text{min}] + B)} \quad \text{donde:}$$

I = intensidad media correspondiente a una duración D y tiempo de recurrencia TR (años).

A, B y C = parámetros.

También se permite representar un decaimiento espacial en base a ecuaciones varias:

$$FR = 1 - BV (1 - e^{-0,0058 A[\text{km}^2]})$$

donde:

FR = es el factor de reducción a aplicar a la precipitación puntual.

A = área sobre la cual se produce el decremento del impulso lluvioso.

BV = factor que es función del tiempo que dura la precipitación.

Las condiciones locales se ven representadas por los parámetros A, B y C de la curva I-D-F y por las características típicas de las precipitaciones como lo son la duración y la ubicación temporal del pico del hietograma.

Precipitación efectiva.

La precipitación efectiva en las cuencas rurales es calculada a través de la metodología del U. S. Soil Conservation Service con la opción de incorporar el valor de abstracción inicial (Ia) como dato de entrada. De otro modo se calcula como tradicionalmente propone el S.C.S.

$Ia(mm) = 0,2 * S(mm)$, donde:

$S(mm) = (25400/CN) - 254$

$CN = f(\text{tipo de suelo, humedad, cobertura vegetal})$

La tasa de infiltración dependerá de la condición de humedad del suelo y de sus características. La capacidad de infiltración inicial depende de la condición de humedad antecedente previa al comienzo de la tormenta; en tanto el suelo se torne más y más saturado, ella disminuirá.

Cuando la intensidad de precipitación supere la capacidad de infiltración, el exceso de lluvia ingresará en las depresiones hasta llenarlas y desde ese momento el modelo empieza a calcular escurrimiento; en el intervalo de tiempo siguiente la respectiva intensidad de precipitación será comparada con la nueva capacidad de infiltración, para reiniciar el cómputo.

El espacio impermeabilizado puede ser dividido en una parte directamente conectada (hidráulicamente conectada) al sistema de drenaje y otra que no lo está. Las porciones impermeables no directamente conectadas circulan por las áreas permeables antes de alcanzar el sistema de drenaje.

Algo del escurrimiento de estas superficies se infiltrará y el valor del escurrimiento será menor que el del sector impermeable directamente conectado. Un ejemplo de este caso son los techos que vierten hacia jardines y la superficie de caminos que lo hacen a cauces de tierra.

Es usual considerar que, excepto por las pérdidas iniciales debidas a salpicaduras y almacenamiento en depresiones, la lluvia en áreas impermeables se transformará en caudal en forma completa. En cambio, de terrenos permeables se espera un elevado almacenamiento por depresión y también pérdidas importantes debidas a infiltración.

La distribución de precipitación efectiva para la zona impermeable directamente conectada es obtenida después de deducir el almacenamiento por depresiones DPSI. La segunda distribución de precipitación efectiva es obtenida sustrayendo las pérdidas de infiltración y el almacenamiento por depresión de la lluvia que cae sobre el sector permeable sumada a la que se escurre desde la parte impermeable no directamente conectada.

Es posible calcular la precipitación efectiva proveniente de la parte permeable en las cuencas urbanas con el método CN del S.C.S. y por el método de Horton, en que:

$$F = F_c + (F_o - F_c) e^{-kt}$$

cuyos parámetros tienen la siguiente correspondencia con la clasificación hidrológica de los suelos del S.C.S.

SUELO F_o [mm/hr] F_c [mm/hr] k [1/seg]

A	127,0	25,4	0,7 x 10 ⁻³
B	114,3	15,2	1,8 x 10 ⁻³
C	76,2	12,7	1,8 x 10 ⁻³
D	76,2	12,7	1,8 x 10 ⁻³

Almacenamiento en depresiones.

Esta pérdida se refiere a la parte de la precipitación que es abstraída por la tierra antes que se produzca el escurrimiento; debido a su variabilidad, se acepta usualmente que sea constante en toda la cuenca. El modelo puede tomar dos valores diferentes de almacenamiento por depresión para las regiones impermeables y permeables de la cuenca.

El almacenamiento en las depresiones impermeables puede calcularse también por medio de una función, obtenida en base a datos de varios países:

$$d = 0,77 * \text{slope}^{-0,49}$$

donde: d = almacenamiento por depresión (mm).
slope = pendiente (%).

Hidrogramas.

Cuencas rurales.

El hidrograma de escurrimiento en cuencas rurales es obtenido a través de la convolución entre el hietograma de precipitación efectiva y el hidrograma unitario instantáneo (HUI) sintético utilizado por HYMO en su versión original.

Este HUI adimensional está formulado, desde su origen hasta el punto de inflexión (to/TP) de la rama descendente, por la analogía de Nash de n embalses lineales en serie, y desde ese punto de inflexión hasta su agotamiento, por dos ecuaciones exponenciales negativas.

Cuencas urbanas.

En cuencas urbanas el hidrograma de escurrimiento es producido por la convolución del hietograma de precipitación efectiva y el hidrograma unitario instantáneo (HUI) que en este caso asimila la cuenca a un único embalse lineal. A este concepto, ciertamente antiguo, se le encontró la interesante aptitud de representar de un modo fidedigno el escurrimiento rápido sobre superficies de elevada impermeabilidad.

La simulación se produce de tal manera que la precipitación efectiva producida por la porción impermeable de la cuenca es convolucionada con el HUI de la parte impermeable produciendo

un hidrograma de escurrimiento que se suma al proveniente de la porción permeable, producido de manera similar con la precipitación efectiva caída sobre la parte permeable.

El hidrograma unitario generado en base a un único embalse lineal posee dos parámetros que lo definen:

tiempo al pico (t_p); si el hidrograma unitario es instantáneo, t_p es nulo (la curva muestra un decaimiento exponencial a partir del máximo, que se produce en el origen).

coeficiente de almacenamiento del embalse lineal (K), numéricamente igual al tiempo de retardo (T_L), definido como el tiempo que media entre los baricentros del hidrograma de precipitación efectiva y el del hidrograma unitario. En la concepción geomorfológica del hidrograma unitario instantáneo es posible asociar este coeficiente a la esperanza matemática del tiempo de permanencia de una gota de agua elegida al azar en la cuenca.

Tránsito de hidrogramas

Tránsito en cauces.

El modelo HYMO original utiliza el método de tránsito de hidrogramas en cauces a superficie libre. Es un método hidrológico, basado en la ecuación de continuidad, denominado "Tiempo de Tránsito Variable" (TTV). Su algoritmo de trabajo principal es:

$$O_2 = \frac{I_1(Dt+T_1) - O_1(Dt-T_1) + I_2(Dt-T_2)}{(Dt+T_2)}$$

donde :

$Dt = t_2 - t_1$ = intervalo de cálculo.

O_2 = caudal de salida del tramo de tránsito en el tiempo t_2 .

O_1 = caudal de salida del tramo de tránsito en el tiempo t_1 .

I_2 = caudal de entrada del tramo de tránsito en el tiempo t_2 .

I_1 = caudal de entrada del tramo de tránsito en el tiempo t_1 .

T_1 = tiempo de tránsito al comienzo del intervalo de tiempo Dt .

T_2 = tiempo de tránsito al final del intervalo de tiempo Dt .

Tal ecuación es resuelta por iteraciones sucesivas.

La posibilidad de transitar hidrogramas en cauces abiertos ha sido ampliada para secciones circulares funcionando a superficie libre (tirante $< 0,9$ del diámetro).

A la rutina de cálculo de tirantes normales para las secciones de tránsito se le ha adicionado el cálculo del Nro de Froude para cada tirante, de manera tal que el usuario pueda conocer el régimen de escurrimiento en el que se desarrolla el tránsito del hidrograma.

Tránsito a través de embalses.



Para trasladar crecidas a través de embalses se recurre al método almacenamiento. La solución está basada en la conservación de volúmenes.

El almacenamiento S y el caudal de salida O son funciones del nivel de la superficie libre del agua en el embalse de detención, y si Dt es mantenido constante, existe una relación para el caudal de salida O como una función de la variable compuesta $S/Dt + O/2$.

Luego si para un tiempo dado se conocen el caudal de entrada promedio I , el caudal de salida O y el almacenamiento S , entonces la ecuación anterior tiene sólo una incógnita.





6. RESULTADOS DEL CÁLCULO EFECTUADO

Se presenta en primer lugar los resultados del cálculo del cordón cuneta típico a adoptar tanto en las calles transversales como las principales.

El esquema del cordón cuneta se presenta en los planos de detalle, indicándose todas las medidas que lo constituyen.

Cálculo del cordón cuneta seleccionado

Area de aporte máximo en cordón cuneta	0.6 Ha
Tiempo de concentración (8 min retardo)	16.54 min
Intensidad de precipitación	85.8 mm/hora Tr: 2 años
Coeficiente de Escorrentía Medio	0.5
Caudal Máximo de aporte	71.50 litros/seg
Velocidad en cordón cuneta	0.51 m/seg

Cálculo del cordón cuneta seleccionado

Altura de agua total (y)	0.12 m		
Altura del quiebre (y1)	0.06 m		
Pendiente transversal cordón	10 %	z (tg áng)	10.00
Pendiente transversal camino	2 %	z1(tg áng)	50.00
Pendiente longitudinal camino	0.2	% en m/m	0.002
Coeficiente de rugosidad Manning	0.013		
Caudal Máximo del cordón	73.67 litros/seg	verifica >	71.50 litros/seg
W (ancho de inundación cordón)	0.60 m		
W 1(ancho de inundación calle)	3.00 m		
W tot(ancho de inundación total)	3.60 m		



Area mojada 0.14 m2
Velocidad agua en cuneta 0.51 m/seg

En el **Anexo** de cálculo se imprimió una salida completa de los resultados de la modelación hidrológica.

Se observan :

- *Datos geométricos de cada cuenca
- *Relación Tiempo al pico/Duración de tormenta de cada cuenca
- *Coeficientes de rugosidad de superficies de la cuenca
- *Hietograma crítico de cálculo para cada cuenca
- *Hidrograma de aporte de cada cuenca
- *Tránsito de hidrogramas a través de cada cuenca
- *Hidrograma de tránsito aguas abajo
- *Suma de hidrogramas transitados en uniones
- *Nuevo tránsito del hidrograma
- *Laminación del hidrograma total de aporte en cada laguna a través de un vertedero y evaluación de volúmenes necesarios para almacenar la crecida para determinadas descargas máximas aguas abajo.
- *Graficación de los principales hidrogramas de las cuencas como los principales hidrogramas suma y los atenuados por lagunas.

A continuación se presenta el rango de Vertederos ensayados para descarga en cada laguna indicando para un posible diámetro interno de cámara los caudales erogados para determinados tirantes de agua. Finalmente se seleccionó para los vertederos Diámetros de 1.50 m interno que aprovecha al máximo la capacidad de atenuación de las lagunas.

LAGUNA N° 1

Area Laguna = 70000 m2
Cota cresta vertedero 1.00

Cota	H (m)	Vol (Hm3)	L (m) D° (m)	Q (m3/s)						
				2.54 1.00	4.11 1.50	5.68 2.00	7.25 2.50	8.82 3.00	10.40 3.50	11.97 4.00
1.00	0.00	0.000		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.10	0.10	0.007		0.12	0.20	0.27	0.34	0.42	0.49	0.57
1.20	0.20	0.014		0.34	0.55	0.76	0.97	1.18	1.39	1.61
1.30	0.30	0.021		0.63	1.01	1.40	1.79	2.18	2.56	2.95
1.40	0.40	0.028		0.96	1.56	2.16	2.75	3.35	3.94	4.54
1.50	0.50	0.035		1.35	2.18	3.01	3.85	4.68	5.51	6.35

Expte. 010423 / 96

Alc. 2/97



LAGUNA Nº 2

Area Laguna = 70000 m²
Cota cresta vertedero 0.70

Cota	H (m)	Vol (Hm ³)	L (m) Dº (m)	Q (m ³ /s)						
				2.54 1.00	4.11 1.50	5.68 2.00	7.25 2.50	8.82 3.00	10.40 3.50	11.97 4.00
0.70	0.00	0.000		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.80	0.10	0.007		0.12	0.20	0.27	0.34	0.42	0.49	0.57
0.90	0.20	0.014		0.34	0.55	0.76	0.97	1.18	1.39	1.61
1.00	0.30	0.021		0.63	1.01	1.40	1.79	2.18	2.56	2.95
1.10	0.40	0.028		0.96	1.56	2.16	2.75	3.35	3.94	4.54
1.20	0.50	0.035		1.35	2.18	3.01	3.85	4.68	5.51	6.35

LAGUNA Nº 3

Area Laguna = 50000 m²
Cota cresta vertedero 0.50

Cota	H (m)	Vol (Hm ³)	L (m) Dº (m)	Q (m ³ /s)						
				2.54 1.00	4.11 1.50	5.68 2.00	7.25 2.50	8.82 3.00	10.40 3.50	11.97 4.00
0.50	0.00	0.0000		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.60	0.10	0.0050		0.12	0.20	0.27	0.34	0.42	0.49	0.57
0.70	0.20	0.0100		0.34	0.55	0.76	0.97	1.18	1.39	1.61
0.80	0.30	0.0150		0.63	1.01	1.40	1.79	2.18	2.56	2.95
0.90	0.40	0.0200		0.96	1.56	2.16	2.75	3.35	3.94	4.54
1.00	0.50	0.0250		1.35	2.18	3.01	3.85	4.68	5.51	6.35
1.10	0.60	0.0300		1.77	2.87	3.96	5.06	6.15	7.25	8.34

Expte. 010423/96 Dec. 2/94



PROYECTO DE LOS DESAGÜES DEL PUERTO TRINIDAD

ANEXO

Expte. 010423/96

Alc. 2/97.-



C PUERTO TRINIDAD-MODELO ARIHYMO
C CUENCA URBANA
C CUENCA 301
INICIA INICIO=0 HR COD=0

TORMENTA

TD=60 MIN TP/TD=0.68 DT=5 MIN A=0.24 KMC

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000

B = 19.500000

C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

<- CURVA IDF ->

TIEM MIN	INTENSIDAD MM/HR	TIEM MIN	INTENSIDAD MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

Tormenta de Chicago

TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H
.00	.00	.25	20.60	.50	56.63	.75	72.55	1.00	10.58
.08	12.74	.33	27.44	.58	91.96	.83	30.95		
.17	15.99	.42	38.22	.67	152.18	.92	16.94		

URBHIDRO

HID=301 DT=5 MIN A=24 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
-1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
SLI=0.05 % LGI=750 M MNI=0.015
SLP=0.05 % LGP=750 M MNI=0.050
NPREC=-1 *

Eppte. 010423 / 96 Ale. 2/92



PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .043 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 82.31 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 24.76 MINS

Ief x L = 11400.57
kF2 = 7.34
Ls = 242.72 m

K1 (Desbordes) = 58.13 minutos
K2 (Desbordes) = 64.84 minutos
K3 (Viessman) = 31.86 minutos
K4 (Rao et al.) = 11.95 minutos
K5 (teorico) = 30.95 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .010 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 23.55 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 84.13 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.56 MM

CAUDAL PICO = 1.074 M3/S ESCURRIMIENTO = 29.35 MM

TIEMPO AL PICO = 1.083 HRS

COEF. DE ESCURRIM. = .64

IMPHIDRO

ID=301 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 301

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	2.33	.410	4.42	.138	6.50	.044	8.58	.014
.33	.005	2.42	.412	4.50	.132	6.58	.042	8.67	.014
.42	.024	2.50	.411	4.58	.126	6.67	.040	8.75	.013
.50	.063	2.58	.399	4.67	.120	6.75	.039	8.83	.012
.58	.132	2.67	.382	4.75	.115	6.83	.037	8.92	.012
.67	.251	2.75	.364	4.83	.110	6.92	.035	9.00	.011
.75	.445	2.83	.345	4.92	.105	7.00	.034	9.08	.011
.83	.654	2.92	.327	5.00	.100	7.08	.032	9.17	.010
.92	.845	3.00	.311	5.08	.096	7.17	.031	9.25	.010
1.00	.997	3.08	.295	5.17	.091	7.25	.029	9.33	.009
1.08	1.074	3.17	.281	5.25	.087	7.33	.028	9.42	.009
1.17	1.019	3.25	.267	5.33	.083	7.42	.027	9.50	.009
1.25	.918	3.33	.254	5.42	.080	7.50	.026	9.58	.008
1.33	.815	3.42	.242	5.50	.076	7.58	.024	9.67	.008
1.42	.719	3.50	.231	5.58	.073	7.67	.023	9.75	.008
1.50	.634	3.58	.220	5.67	.070	7.75	.022	9.83	.007

Expte. 1020723/96 Ale. 2/98



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
1.58	.568	3.67	.210	5.75	.067	7.83	.021	9.92	.007
1.67	.517	3.75	.200	5.83	.064	7.92	.020	10.00	.007
1.79	.479	3.83	.191	5.92	.061	8.00	.019	10.08	.006
1.83	.451	3.92	.182	6.00	.058	8.08	.019	10.17	.006
1.92	.431	4.00	.174	6.08	.055	8.17	.018	10.25	.006
2.00	.417	4.08	.166	6.17	.053	8.25	.017	10.33	.005
2.08	.410	4.17	.158	6.25	.051	8.33	.016	10.42	.005
2.17	.407	4.25	.151	6.33	.048	8.42	.016	10.50	.000
2.25	.407	4.33	.144	6.42	.046	8.50	.015		

Escorrentía = 29.3 MM .007 HM3
 Caudal pico = 1.074 M3/S
 Tiempo al pico = 1.08 horas

CALCH-Q

ID=1 NSEC=1 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.4 M SL=0.0005
 N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 1

ELEVAC SUPERF	ANCHO SUPERF	AREA HIDRAUL	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
AGUA	M	M2		
.00	.00	.000	.000	
.07	.59	.027	.005	.26
.13	.82	.074	.020	.29
.20	.98	.134	.046	.30
.27	1.10	.203	.084	.31
.33	1.19	.279	.131	.31
.40	1.26	.360	.188	.31
.46	1.32	.446	.254	.31
.53	1.36	.535	.326	.31
.60	1.38	.626	.404	.31
.66	1.40	.718	.487	.30
.73	1.40	.811	.573	.30
.80	1.39	.903	.660	.29
.86	1.36	.995	.747	.28
.93	1.32	1.084	.831	.27
.99	1.27	1.170	.912	.26
1.06	1.20	1.252	.986	.25
1.13	1.11	1.328	1.051	.23
1.19	.99	1.398	1.103	.21
1.26	.84	1.459	1.139	.19

TIEMTRAN

HID=1 TRAMO=301 NSEC=1 L=550 M SL=0.0005

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 301

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.07	.005	.888
.13	.020	.568
.20	.046	.440
.27	.084	.370
.33	.131	.324
.40	.188	.292
.46	.254	.269

Sept. 010423/96 Dec. 2/97



.53	.326	.251
.60	.404	.237
.66	.487	.225
.73	.573	.216
.80	.660	.209
.86	.747	.204
.93	.831	.199
.99	.912	.196
1.06	.986	.194
1.13	1.051	.193
1.19	1.103	.194
1.26	1.139	.196

TRANSHID HID=1 HID=301 DT=5 MIN

SE FORZO CONVERGENCIA I= 5 CAUDAL= .00

IMPHIDRO ID=1 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 1

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	2.92	.358	5.50	.089	8.08	.024	10.67	.005
.42	.002	3.00	.342	5.58	.085	8.17	.022	10.75	.005
.50	.008	3.08	.327	5.67	.081	8.25	.021	10.83	.004
.58	.027	3.17	.312	5.75	.078	8.33	.020	10.92	.004
.67	.078	3.25	.299	5.83	.074	8.42	.019	11.00	.004
.75	.185	3.33	.285	5.92	.071	8.50	.018	11.08	.004
.83	.355	3.42	.273	6.00	.068	8.58	.018	11.17	.003
.92	.551	3.50	.260	6.08	.065	8.67	.017	11.25	.003
1.00	.737	3.58	.248	6.17	.063	8.75	.016	11.33	.003
1.08	.876	3.67	.237	6.25	.060	8.83	.015	11.42	.003
1.17	.909	3.75	.227	6.33	.058	8.92	.015	11.50	.002
1.25	.864	3.83	.217	6.42	.056	9.00	.014	11.58	.002
1.33	.806	3.92	.207	6.50	.053	9.08	.014	11.67	.002
1.42	.744	4.00	.198	6.58	.051	9.17	.013	11.75	.002
1.50	.683	4.08	.189	6.67	.048	9.25	.013	11.83	.002
1.58	.629	4.17	.180	6.75	.046	9.33	.012	11.92	.002
1.67	.584	4.25	.173	6.83	.044	9.42	.012	12.00	.001
1.75	.546	4.33	.165	6.92	.042	9.50	.011	12.08	.001
1.83	.515	4.42	.158	7.00	.040	9.58	.011	12.17	.001
1.92	.490	4.50	.151	7.08	.039	9.67	.011	12.25	.001
2.00	.471	4.58	.145	7.17	.037	9.75	.010	12.33	.001
2.08	.456	4.67	.138	7.25	.036	9.83	.010	12.42	.001
2.17	.445	4.75	.132	7.33	.034	9.92	.009	12.50	.001
2.25	.438	4.83	.126	7.42	.033	10.00	.009	12.58	.001
2.33	.433	4.92	.121	7.50	.031	10.08	.009	12.67	.001
2.42	.430	5.00	.115	7.58	.030	10.17	.008	12.75	.001
2.50	.426	5.08	.111	7.67	.029	10.25	.008	12.83	.001
2.58	.418	5.17	.106	7.75	.028	10.33	.008	12.92	.001
2.67	.405	5.25	.102	7.83	.027	10.42	.008	13.00	.000
2.75	.390	5.33	.097	7.92	.026	10.50	.007		
2.83	.374	5.42	.093	8.00	.025	10.58	.006		

Escorrentía = 29.3 MM .007 HM3
 Caudal pico = .909 M3/S
 Tiempo al pico = 1.17 horas

Expte. 010423/96 de. 2/92



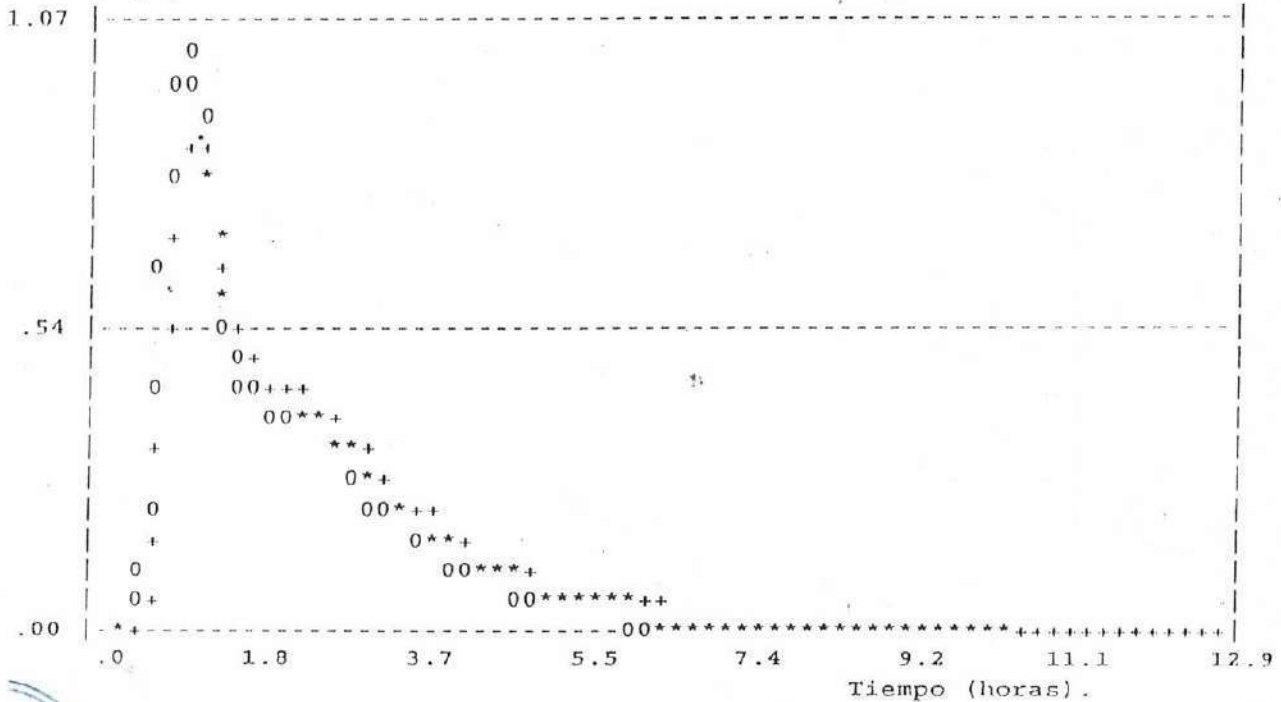
GRAFID

ID=301 ID=1

O= HIDROGRAMA AREA 301

I= HIDROGRAMA AREA 1

CAUDAL (M3/S)



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C
TORMENTA

CUENCA 303

TD=60 MIN TP/TD=0.46 DT=5 MIN A=0.08 KMC

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000
B = 19.500000
C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

CURVA IDF			
TIEM	INTENSIDAD	TIEM	INTENSIDAD
MIN	MM/HR	MIN	MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89

Sept. 010423 / 9.6 No. 2/97



15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

Tormenta de Chicago

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	.25	26.04	.50	152.23	.75	30.78	1.00	11.66
.08	12.37	.33	42.86	.58	86.66	.83	21.18		
.17	17.39	.42	82.61	.67	48.47	.92	15.40		

URBHIDRO

HID=303 DT=5 MIN A=8 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
 -1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
 SLI=0.05 % LGI=500 M MNI=0.015
 SLP=0.05 % LGP=500 M MNI=0.050
 NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR.(IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .058 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 92.49 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 18.53 MINS

Ief x L = 7542.60
 kF2 = 6.25
 Ls = 283.06 m



Oppte. 010423/96 Alc. 2/97

CAUDAL PICO = .439 M3/S ESCURRIMIENTO = 32.73 MM
TIEMPO AL PICO = .917 HRS
COEF. DE ESCURRIM. = .72



IMPHIDRO ID=303 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 303

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.50	.315	2.75	.108	4.00	.036	5.25	.012
.33	.004	1.58	.296	2.83	.100	4.08	.033	5.33	.011
.42	.021	1.67	.281	2.92	.092	4.17	.031	5.42	.011
.50	.063	1.75	.265	3.00	.086	4.25	.029	5.50	.010
.58	.153	1.83	.247	3.08	.080	4.33	.027	5.58	.009
.67	.262	1.92	.230	3.17	.074	4.42	.025	5.67	.009
.75	.364	2.00	.213	3.25	.069	4.50	.023	5.75	.008
.83	.435	2.08	.199	3.33	.064	4.58	.022	5.83	.007
.92	.439	2.17	.185	3.42	.059	4.67	.020	5.92	.007
1.00	.414	2.25	.172	3.50	.055	4.75	.019	6.00	.006
1.08	.384	2.33	.162	3.58	.051	4.83	.017	6.08	.006
1.17	.351	2.42	.148	3.67	.048	4.92	.016	6.17	.006
1.25	.336	2.50	.137	3.75	.044	5.00	.015	6.25	.005
1.33	.324	2.58	.126	3.83	.041	5.08	.014	6.33	.000
1.42	.315	2.67	.116	3.92	.038	5.17	.013		

Escorrentía = 32.7 MM .003 HM3
Caudal pico = .439 M3/S
Tiempo al pico = .92 horas

C
SUMHIDRO

SUMA EL TRASLADADO HID=1 + 303
HID=103 HID=1 + HID=303 *

IMPHIDRO

HID=103 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA PARCIAL 103

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	2.83	.474	5.42	.104	8.00	.025	10.58	.006
.33	.004	2.92	.451	5.50	.099	8.08	.024	10.67	.005
.42	.023	3.00	.428	5.58	.094	8.17	.022	10.75	.005
.50	.072	3.08	.406	5.67	.090	8.25	.021	10.83	.004
.58	.180	3.17	.386	5.75	.086	8.33	.020	10.92	.004
.67	.340	3.25	.367	5.83	.082	8.42	.019	11.00	.004
.75	.550	3.33	.349	5.92	.078	8.50	.018	11.08	.004
.83	.791	3.42	.332	6.00	.075	8.58	.018	11.17	.003
.92	.990	3.50	.315	6.08	.071	8.67	.017	11.25	.003
1.00	1.151	3.58	.299	6.17	.068	8.75	.016	11.33	.003
1.08	1.260	3.67	.285	6.25	.065	8.83	.015	11.42	.003
1.17	1.260	3.75	.271	6.33	.058	8.92	.015	11.50	.002
1.25	1.200	3.83	.258	6.42	.056	9.00	.014	11.58	.002
1.33	1.130	3.92	.246	6.50	.053	9.08	.014	11.67	.002
1.42	1.059	4.00	.234	6.58	.051	9.17	.013	11.75	.002
1.50	.998	4.08	.222	6.67	.048	9.25	.013	11.83	.002
1.58	.925	4.17	.211	6.75	.046	9.33	.012	11.92	.002
1.67	.865	4.25	.201	6.83	.044	9.42	.012	12.00	.001
1.75	.811	4.33	.192	6.92	.042	9.50	.011	12.08	.001

Expte: 010723 / 96 Ale. 2/97



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
1.83	.762	4.42	.183	7.00	.040	9.58	.011	12.17	.001
1.92	.720	4.50	.175	7.08	.039	9.67	.011	12.25	.001
2.00	.684	4.58	.166	7.17	.037	9.75	.010	12.33	.001
2.08	.655	4.67	.158	7.25	.036	9.83	.010	12.42	.001
2.17	.630	4.75	.151	7.33	.034	9.92	.009	12.50	.001
2.25	.610	4.83	.144	7.42	.033	10.00	.009	12.58	.001
2.33	.595	4.92	.137	7.50	.031	10.08	.009	12.67	.001
2.42	.579	5.00	.131	7.58	.030	10.17	.008	12.75	.001
2.50	.563	5.08	.125	7.67	.029	10.25	.008	12.83	.001
2.58	.544	5.17	.119	7.75	.028	10.33	.008	12.92	.001
2.67	.521	5.25	.114	7.83	.027	10.42	.008	13.00	.000
2.75	.497	5.33	.109	7.92	.026	10.50	.007		

Escorrentía = 30.2 MM
 Caudal pico = 1.260 M3/S
 Tiempo al pico = 1.17 horas

CALCH-Q

ID=3 NSEC=3 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.5 M SL=0.0005
 N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 3

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
.00	.00	.000	.000	
.07	.64	.030	.005	.26
.14	.88	.085	.024	.29
.21	1.05	.154	.056	.30
.28	1.18	.233	.101	.31
.36	1.28	.320	.158	.31
.43	1.35	.414	.226	.32
.50	1.41	.512	.305	.32
.57	1.46	.614	.392	.31
.64	1.48	.718	.486	.31
.71	1.50	.824	.585	.31
.78	1.50	.931	.688	.30
.85	1.49	1.037	.793	.29
.92	1.46	1.142	.897	.28
.99	1.42	1.244	.999	.27
1.07	1.36	1.343	1.096	.26
1.14	1.29	1.437	1.185	.25
1.21	1.19	1.525	1.263	.23
1.28	1.06	1.605	1.326	.21
1.35	.90	1.675	1.369	.19

ALMTT

HID=3 NT=303 LT=500 M ST=0.0005

TIRANTE	CAUDAL	TIEMPO
.07	.005	.807
.13	.020	.516
.20	.046	.400
.33	.131	.295
.40	.188	.266
.46	.254	.244
.53	.326	.228
.60	.404	.215

Sept. 010723/26 Alc. 2/97



.66	.487	.205
.73	.573	.197
.80	.660	.190
.86	.747	.185
.93	.831	.181
.99	.912	.178
1.06	.986	.176
1.13	1.051	.176
1.19	1.103	.176
1.26	1.139	.178
1.35	1.300	.178

TRANSHID

HID=3 HID=103 DT=5 MIN

SE FORZO CONVERGENCIA

I= 5

CAUDAL=

.00

IMPHIDRO

ID=3 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO

3

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	3.17	.429	6.00	.086	8.83	.019	11.67	.004
.42	.002	3.25	.407	6.08	.082	8.92	.018	11.75	.004
.50	.010	3.33	.387	6.17	.079	9.00	.017	11.83	.004
.58	.038	3.42	.369	6.25	.076	9.08	.016	11.92	.004
.67	.124	3.50	.352	6.33	.072	9.17	.016	12.00	.004
.75	.277	3.58	.335	6.42	.068	9.25	.015	12.08	.003
.83	.487	3.67	.319	6.50	.065	9.33	.015	12.17	.003
.92	.714	3.75	.304	6.58	.062	9.42	.014	12.25	.003
1.00	.922	3.83	.290	6.67	.059	9.50	.014	12.33	.003
1.08	1.056	3.92	.277	6.75	.057	9.58	.013	12.42	.003
1.17	1.099	4.00	.264	6.83	.054	9.67	.013	12.50	.002
1.25	1.107	4.08	.252	6.92	.051	9.75	.012	12.58	.002
1.33	1.088	4.17	.240	7.00	.049	9.83	.012	12.67	.002
1.42	1.040	4.25	.228	7.08	.046	9.92	.012	12.75	.002
1.50	.992	4.33	.218	7.17	.044	10.00	.011	12.83	.002
1.58	.945	4.42	.207	7.25	.042	10.08	.011	12.92	.002
1.67	.898	4.50	.197	7.33	.040	10.17	.011	13.00	.002
1.75	.856	4.58	.187	7.42	.039	10.25	.010	13.08	.002
1.83	.811	4.67	.179	7.50	.037	10.33	.010	13.17	.001
1.92	.775	4.75	.171	7.58	.036	10.42	.010	13.25	.001
2.00	.743	4.83	.163	7.67	.034	10.50	.009	13.33	.001
2.08	.713	4.92	.156	7.75	.033	10.58	.009	13.42	.001
2.17	.684	5.00	.149	7.83	.032	10.67	.008	13.50	.001
2.25	.659	5.08	.142	7.92	.031	10.75	.008	13.58	.001
2.33	.639	5.17	.135	8.00	.030	10.83	.007	13.67	.001
2.42	.621	5.25	.129	8.08	.028	10.92	.007	13.75	.001
2.50	.603	5.33	.123	8.17	.027	11.00	.007	13.83	.001
2.58	.584	5.42	.117	8.25	.026	11.08	.006	13.92	.001
2.67	.562	5.50	.112	8.33	.025	11.17	.006	14.00	.001
2.75	.539	5.58	.107	8.42	.024	11.25	.006	14.08	.001
2.83	.517	5.67	.102	8.50	.023	11.33	.005	14.17	.001
2.92	.495	5.75	.098	8.58	.022	11.42	.005	14.25	.001
3.00	.473	5.83	.093	8.67	.021	11.50	.005	14.33	.000
3.08	.451	5.92	.090	8.75	.020	11.58	.005		

Oppte. 010423/86 Me. 2/97



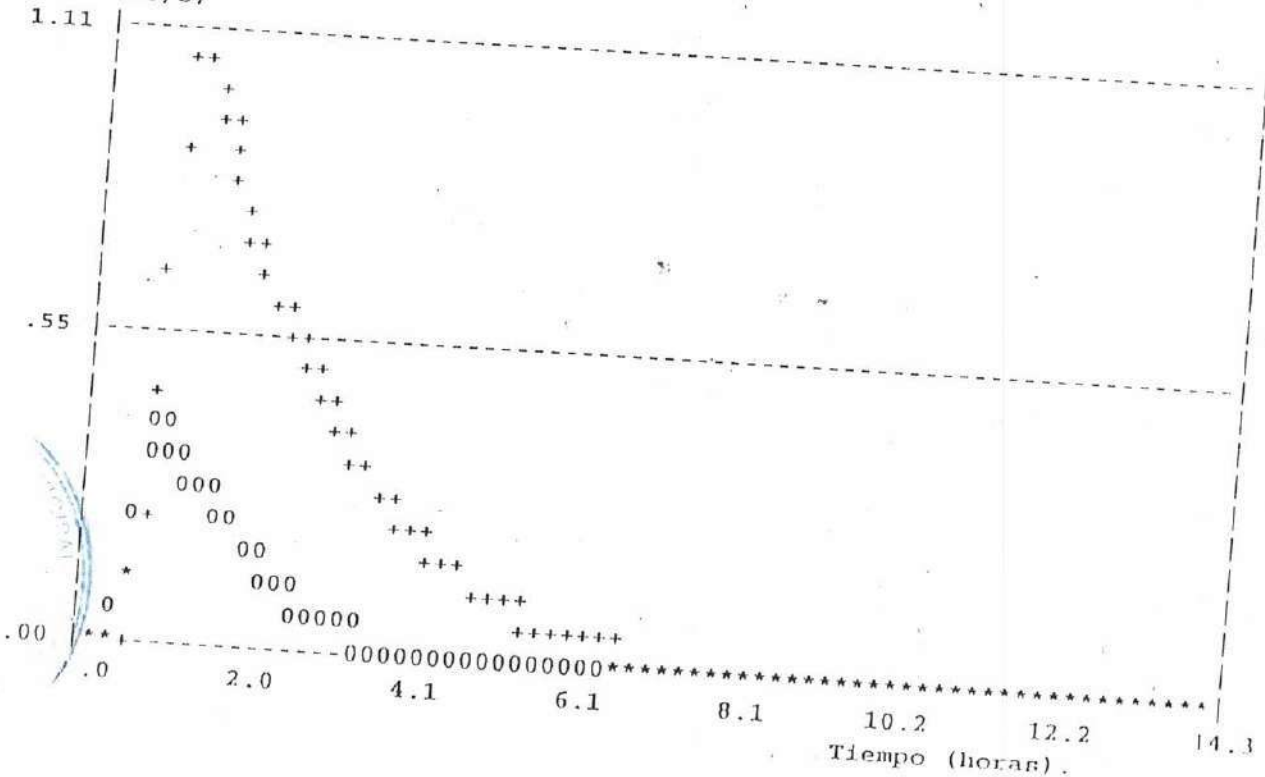
Escorrentia = 30.2 MM
Caudal pico = 1.107 M3/S
Tiempo al pico = 1.25 horas

GRAPHID

ID=303 ID=3

O= HIDROGRAMA AREA 303
+= HIDROGRAMA AREA 3

CAUDAL (M3/S)



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C
TORMENTA

CUENCA 302		
ID=60 MIN TP/TD=0.46 DT=5 MIN $\lambda=0.16$ KMC		
DUR (MIN)	INT (MM/HR)	
5	153.90	
10	126.40	
15	107.30	
20	93.20	
30	73.80	
45	56.20	
60	45.40	
90	32.80	
120	25.70	
1400	2.40 *	

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000
B = 19.500000
C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

<- CURVA IDF ->

TIEM	INTENSIDAD	TIEM	INTENSIDAD
MIN	MM/HR	MIN	MM/HR

Sept. 010423/96 Alc. 2/94



5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

=====

Tormenta de Chicago

=====

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	.25	26.03	.50	152.20	.75	30.78	1.00	11.66
.08	12.37	.33	42.85	.58	86.64	.83	21.18		
.17	17.39	.42	82.60	.67	48.46	.92	15.40		

URBHIDRO

HID=302 DT=5 MIN A=16 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
 -1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
 SLI=0.05 % LGI=700 M MNI=0.015
 SLP=0.05 % LGP=700 M MNI=0.050
 NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .045 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) =

COEF. DE ALMACENAM. K = 24.01 MINS 80.14 MM/HR

Ief x L = 10631.83
 kF2 = 7.14
 Ls = 284.35 m

Oppte. 010423/96 Nec. 2/97



K1 (Desbordes) = 51.45 minutos
 K2 (Desbordes) = 60.44 minutos
 K3 (Viessman) = 30.44 minutos
 K4 (Rao et al.) = 9.85 minutos
 K5 (teorico) = 30.02 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .011 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 30.54 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 72.74 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.63 MM

CAUDAL PICO = .716 M3/S ESCURRIMIENTO = 33.01 MM
 TIEMPO AL PICO = 1.000 HRS

COEF. DE ESCURRIM. = .72

IMPHIDRO

ID=302 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 302

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	2.08	.384	3.92	.119	5.75	.037	7.58	.012
.33	.006	2.17	.372	4.00	.113	5.83	.035	7.67	.011
.42	.026	2.25	.356	4.08	.107	5.92	.033	7.75	.010
.50	.078	2.33	.340	4.17	.101	6.00	.032	7.83	.010
.58	.188	2.42	.323	4.25	.096	6.08	.030	7.92	.009
.67	.331	2.50	.308	4.33	.091	6.17	.028	8.00	.009
.75	.483	2.58	.292	4.42	.086	6.25	.027	8.08	.008
.83	.619	2.67	.278	4.50	.082	6.33	.026	8.17	.008
.92	.711	2.75	.265	4.58	.077	6.42	.024	8.25	.008
1.00	.716	2.83	.249	4.67	.073	6.50	.023	8.33	.007
1.08	.681	2.92	.234	4.75	.070	6.58	.022	8.42	.007
1.17	.631	3.00	.220	4.83	.066	6.67	.021	8.50	.007
1.25	.597	3.08	.208	4.92	.063	6.75	.020	8.58	.006
1.33	.565	3.17	.196	5.00	.059	6.83	.019	8.67	.006
1.42	.536	3.25	.185	5.08	.056	6.92	.018	8.75	.006
1.50	.511	3.33	.175	5.17	.054	7.00	.017	8.83	.005
1.58	.498	3.42	.165	5.25	.051	7.08	.016	8.92	.005
1.67	.460	3.50	.156	5.33	.048	7.17	.015	9.00	.000
1.75	.432	3.58	.148	5.42	.046	7.25	.014		
1.83	.412	3.67	.140	5.50	.043	7.33	.014		
1.92	.399	3.75	.133	5.58	.041	7.42	.013		
2.00	.391	3.83	.126	5.67	.039	7.50	.012		

Escorrentía = 33.0 MM .005 HM3
 Caudal pico = .716 M3/S
 Tiempo al pico = 1.00 horas

CALCH-Q

ID=2 NSEC=2 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.3 M SL=0.0005
 N=0.016 *

Oppte. 010423/96 Alc. 2/97



CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 2

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
.00	.00	.000	.000	
.06	.55	.023	.004	.26
.12	.76	.064	.016	.28
.18	.91	.115	.038	.30
.25	1.02	.175	.069	.30
.31	1.11	.240	.108	.31
.37	1.17	.311	.155	.31
.43	1.22	.385	.208	.31
.49	1.26	.461	.267	.31
.55	1.29	.540	.332	.30
.62	1.30	.619	.400	.30
.68	1.30	.699	.470	.29
.74	1.29	.779	.541	.29
.80	1.26	.858	.613	.28
.86	1.23	.934	.682	.27
.92	1.18	1.009	.748	.26
.99	1.11	1.079	.809	.24
1.05	1.03	1.145	.863	.23
1.11	.92	1.206	.906	.21
1.17	.78	1.258	.935	.19

TIEMTRAN

HID=2 TRAMO=302 NSEC=1 L=700 M SL=0.0005

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 302

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.07	.005	1.130
.13	.020	.723
.20	.046	.560
.27	.084	.470
.33	.131	.412
.40	.188	.372
.46	.254	.342
.53	.326	.319
.60	.404	.301
.66	.487	.287
.73	.573	.275
.80	.660	.266
.86	.747	.259
.93	.831	.253
.99	.912	.249
1.06	.986	.247
1.13	1.051	.246
1.19	1.103	.246
1.26	1.139	.249

TRANSHID

HID=2 HID=302 DT=5 MIN

SE FORZO CONVERGENCIA I= 5 CAUDAL= .00

IMPHIDRO

ID=2 COD=0 DT=0 *



HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO

2

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	2.75	.304	5.17	.069	7.58	.016	10.00	.003
.42	.002	2.83	.290	5.25	.066	7.67	.016	10.08	.003
.50	.008	2.92	.275	5.33	.063	7.75	.015	10.17	.003
.58	.029	3.00	.261	5.42	.060	7.83	.014	10.25	.003
.67	.091	3.08	.247	5.50	.057	7.92	.014	10.33	.003
.75	.196	3.17	.235	5.58	.054	8.00	.013	10.42	.002
.83	.325	3.25	.223	5.67	.051	8.08	.013	10.50	.002
.92	.449	3.33	.212	5.75	.049	8.17	.012	10.58	.002
1.00	.531	3.42	.201	5.83	.046	8.25	.012	10.67	.002
1.08	.562	3.50	.190	5.92	.044	8.33	.011	10.75	.002
1.17	.564	3.58	.181	6.00	.042	8.42	.011	10.83	.002
1.25	.557	3.67	.172	6.08	.040	8.50	.010	10.92	.002
1.33	.548	3.75	.164	6.17	.038	8.58	.010	11.00	.001
1.42	.534	3.83	.155	6.25	.036	8.67	.010	11.08	.001
1.50	.520	3.92	.147	6.33	.035	8.75	.009	11.17	.001
1.58	.510	4.00	.140	6.42	.033	8.83	.009	11.25	.001
1.67	.491	4.08	.132	6.50	.032	8.92	.009	11.33	.001
1.75	.468	4.17	.126	6.58	.030	9.00	.008	11.42	.001
1.83	.450	4.25	.120	6.67	.029	9.08	.007	11.50	.001
1.92	.435	4.33	.114	6.75	.028	9.17	.006	11.58	.001
2.00	.424	4.42	.108	6.83	.026	9.25	.006	11.67	.001
2.08	.414	4.50	.103	6.92	.025	9.33	.005	11.75	.001
2.17	.404	4.58	.098	7.00	.024	9.42	.005	11.83	.001
2.25	.390	4.67	.093	7.08	.022	9.50	.005	11.92	.001
2.33	.376	4.75	.088	7.17	.021	9.58	.004	12.00	.001
2.42	.361	4.83	.084	7.25	.020	9.67	.004	12.08	.001
2.50	.346	4.92	.080	7.33	.019	9.75	.004	12.17	.001
2.58	.331	5.00	.076	7.42	.018	9.83	.004	12.25	.001
2.67	.317	5.08	.072	7.50	.017	9.92	.003	12.33	.000

Escorrentía = 33.0 MM .005 HM3
 Caudal pico = .564 M3/S
 Tiempo al pico = 1.17 horas

C
SUMHIDRO

SUMA EL TRASLADADO HID=2 + HID=3
 HID=102 HID=2 + HID=3 *

IMPHIDRO

HID=102 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA PARCIAL 102

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	3.17	.664	6.00	.128	8.83	.028	11.67	.005
.42	.004	3.25	.630	6.08	.122	8.92	.026	11.75	.005
.50	.018	3.33	.599	6.17	.117	9.00	.025	11.83	.005
.58	.068	3.42	.570	6.25	.112	9.08	.023	11.92	.004
.67	.215	3.50	.542	6.33	.107	9.17	.022	12.00	.004
.75	.473	3.58	.516	6.42	.101	9.25	.021	12.08	.004
.83	.813	3.67	.491	6.50	.097	9.33	.020	12.17	.004
.92	1.163	3.75	.468	6.58	.092	9.42	.019	12.25	.003
1.00	1.453	3.83	.445	6.67	.088	9.50	.018	12.33	.003
1.08	1.618	3.92	.424	6.75	.084	9.58	.018	12.42	.003
1.17	1.663	4.00	.404	6.83	.080	9.67	.017	12.50	.003
1.25	1.664	4.08	.384	6.92	.076	9.75	.016	12.58	.003

Expte 010423/96 Alc. 2/94



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
1.33	1.636	4.17	.366	7.00	.072	9.83	.016	12.67	.003
1.42	1.575	4.25	.348	7.08	.069	9.92	.015	12.75	.002
1.50	1.513	4.33	.332	7.17	.065	10.00	.014	12.83	.002
1.58	1.455	4.42	.316	7.25	.062	10.08	.014	12.92	.002
1.67	1.389	4.50	.300	7.33	.060	10.17	.013	13.00	.002
1.75	1.324	4.58	.285	7.42	.057	10.25	.013	13.08	.002
1.83	1.261	4.67	.271	7.50	.054	10.33	.012	13.17	.002
1.92	1.210	4.75	.259	7.58	.052	10.42	.012	13.25	.002
2.00	1.167	4.83	.247	7.67	.050	10.50	.011	13.33	.001
2.08	1.128	4.92	.236	7.75	.048	10.58	.011	13.42	.001
2.17	1.088	5.00	.225	7.83	.046	10.67	.010	13.50	.001
2.25	1.049	5.08	.214	7.92	.044	10.75	.010	13.58	.001
2.33	1.015	5.17	.204	8.00	.043	10.83	.009	13.67	.001
2.42	.982	5.25	.194	8.08	.041	10.92	.009	13.75	.001
2.50	.949	5.33	.185	8.17	.040	11.00	.008	13.83	.001
2.58	.915	5.42	.177	8.25	.038	11.08	.008	13.92	.001
2.67	.879	5.50	.168	8.33	.036	11.17	.007	14.00	.001
2.75	.843	5.58	.160	8.42	.035	11.25	.007	14.08	.001
2.83	.806	5.67	.153	8.50	.033	11.33	.006	14.17	.001
2.92	.770	5.75	.146	8.58	.032	11.42	.006	14.25	.001
3.00	.734	5.83	.140	8.67	.030	11.50	.006	14.33	.000
3.08	.698	5.92	.134	8.75	.029	11.58	.005		

Escorrentía = 31.1 MM .015 HM3
 Caudal pico = 1.664 M3/S
 Tiempo al pico = 1.25 horas

CALCH-Q

ID=63 NSEC=63 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.7 M SL=0.0005
 N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 63

ELEVAC	ANCHO	AREA	CAUDAL	
SUPERF	SUPERF	HIDRAUL	EN	FROUDE
AGUA	M	M2	M3/S	
.00	.00	.000	.000	
.08	.72	.039	.008	.27
.16	1.00	.109	.033	.30
.24	1.19	.197	.078	.31
.32	1.33	.299	.141	.32
.40	1.45	.411	.221	.32
.48	1.53	.531	.316	.32
.56	1.60	.658	.426	.32
.64	1.65	.789	.547	.32
.72	1.68	.923	.678	.32
.81	1.70	1.059	.817	.31
.89	1.70	1.196	.961	.31
.97	1.68	1.332	1.107	.30
1.05	1.65	1.467	1.253	.29
1.13	1.61	1.598	1.395	.28
1.21	1.54	1.725	1.531	.27
1.29	1.46	1.846	1.655	.25
1.37	1.35	1.959	1.764	.24
1.45	1.21	2.062	1.852	.22
1.53	1.02	2.152	1.911	.20

Capte. 010 523/96 Sec. 2/97



ALMTT

HID=63 NT=63 LT=70 M ST=0.0005

TIRANTE	CAUDAL	TIEMPO
.07	.005	.113
.13	.020	.072
.27	.084	.047
.33	.131	.041
.40	.188	.037
.46	.254	.034
.53	.326	.032
.60	.404	.030
.66	.487	.029
.73	.573	.028
.80	.660	.027
.86	.747	.026
.93	.831	.025
.99	.912	.025
1.06	.986	.025
1.13	1.051	.025
1.19	1.103	.025
1.26	1.139	.025
1.50	1.800	.025

TRANSHID

HID=63 HID=102 DT=5 MIN

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 63

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.42	.000	3.33	.609	6.25	.114	9.17	.023	12.08	.004
.50	.009	3.42	.579	6.33	.109	9.25	.022	12.17	.004
.58	.041	3.50	.551	6.42	.103	9.33	.021	12.25	.004
.67	.169	3.58	.524	6.50	.098	9.42	.020	12.33	.004
.75	.418	3.67	.499	6.58	.094	9.50	.019	12.42	.003
.83	.756	3.75	.475	6.67	.090	9.58	.018	12.50	.003
.92	1.117	3.83	.418	6.75	.086	9.67	.017	12.58	.003
1.00	1.371	3.92	.443	6.83	.082	9.75	.017	12.67	.003
1.08	1.557	4.00	.398	6.92	.077	9.83	.016	12.75	.003
1.17	1.629	4.08	.397	7.00	.073	9.92	.015	12.83	.002
1.25	1.639	4.17	.366	7.08	.070	10.00	.015	12.92	.002
1.33	1.625	4.25	.358	7.17	.066	10.08	.014	13.00	.002
1.42	1.571	4.33	.334	7.25	.063	10.17	.014	13.08	.002
1.50	1.517	4.42	.323	7.33	.061	10.25	.013	13.17	.002
1.58	1.462	4.50	.303	7.42	.058	10.33	.013	13.25	.002
1.67	1.413	4.58	.292	7.50	.056	10.42	.012	13.33	.002
1.75	1.343	4.67	.275	7.58	.053	10.50	.012	13.42	.002
1.83	1.271	4.75	.264	7.67	.051	10.58	.011	13.50	.001
1.92	1.222	4.83	.251	7.75	.049	10.67	.011	13.58	.001
2.00	1.178	4.92	.240	7.83	.047	10.75	.010	13.67	.001
2.08	1.141	5.00	.228	7.92	.045	10.83	.010	13.75	.001
2.17	1.100	5.08	.218	8.00	.044	10.92	.009	13.83	.001
2.25	1.061	5.17	.207	8.08	.042	11.00	.009	13.92	.001
2.33	1.026	5.25	.198	8.17	.040	11.08	.008	14.00	.001
2.42	.993	5.33	.188	8.25	.039	11.17	.008	14.08	.001
2.50	.960	5.42	.179	8.33	.037	11.25	.007	14.17	.001
2.58	.926	5.50	.171	8.42	.036	11.33	.007	14.25	.001
2.67	.891	5.58	.163	8.50	.034	11.42	.007	14.33	.001
2.75	.854	5.67	.156	8.58	.033	11.50	.006	14.42	.001
2.83	.818	5.75	.149	8.67	.031	11.58	.006	14.50	.001
2.92	.781	5.83	.142	8.75	.030	11.67	.006	14.58	.000
3.00	.745	5.92	.136	8.83	.029	11.75	.005		
3.08	.710	6.00	.130	8.92	.027	11.83	.005		
3.17	.675	6.08	.124	9.00	.026	11.92	.005		
3.25	.641	6.17	.119	9.08	.024	12.00	.004		

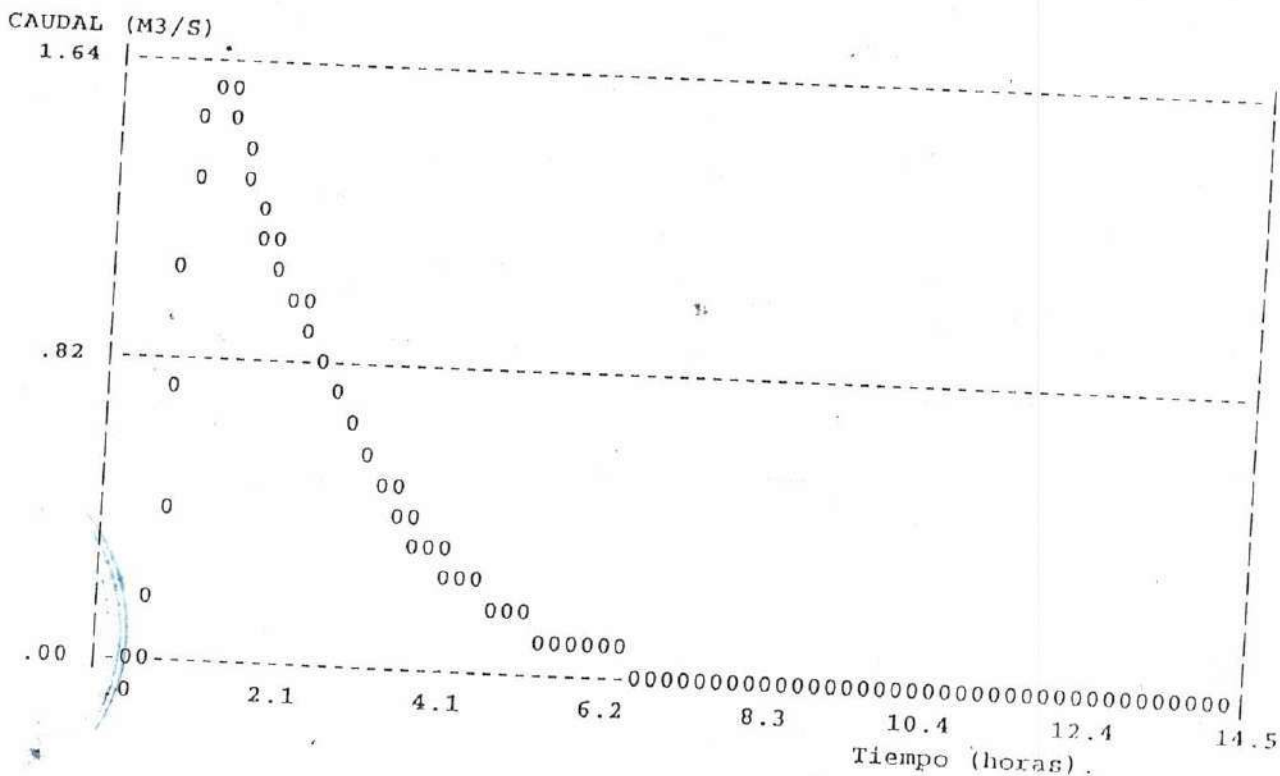
Expte. 010423/96 No. 2/97



Encoerrentia = 31.1 MM
Caudal pico = 1.639 M3/S
Tiempo al pico = 1.25 horas

GRAFID ID=63 *

O= HIDROGRAMA AREA 63



C
TORMENTA

CUENCA 304

TD=60 MIN TP/TD=0.41 DT=5 MIN A=0.13 KMC

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000
B = 19.500000
C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

=====

<- CURVA IDF ->

=====

TIEM MIN	INTENSIDAD MM/HR	TIEM MIN	INTENSIDAD MM/HR
-------------	---------------------	-------------	---------------------



5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

=====

Tormenta de Chicago

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	.25	38.93	.50	88.77	.75	23.47	1.00	10.40
.08	14.97	.33	79.54	.58	51.60	.83	17.28		
.17	22.89	.42	152.21	.67	33.56	.92	13.21		

URBHIDRO

HID=304 DT=5 MIN A=13 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
 -1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
 SLI=0.05 % LGI=450 M MNI=0.015
 SLP=0.05 % LGP=450 M MNI=0.050
 NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR.(IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .062 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 93.03 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 17.35 MINS

Ief x L = 6829.71
 kF2 = 5.99
 Ls = 284.21 m

K1 (Desborden) = 48.33 minutos
 K2 (Desbordes) = 54.48 minutos
 K3 (Viessman) = 22.74 minutos
 K4 (Rao et al.) = 8.90 minutos
 K5 (teorico) = 21.69 minutos



PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .016 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 42.14 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 49.06 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.57 MM

CAUDAL PICO = .657 M3/S
 TIEMPO AL PICO = .750 HRS
 ESCURRIMIENTO = 32.98 MM

COEF. DE ESCURRIM. = .72

IMPHIDRO

ID=304 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 304

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.58	.420	2.92	.133	4.25	.039	5.58	.011
.33	.024	1.67	.393	3.00	.123	4.33	.036	5.67	.011
.42	.103	1.75	.367	3.08	.114	4.42	.033	5.75	.010
.50	.290	1.83	.344	3.17	.106	4.50	.031	5.83	.009
.58	.496	1.92	.323	3.25	.098	4.58	.029	5.92	.008
.67	.648	2.00	.303	3.33	.091	4.67	.026	6.00	.008
.75	.657	2.08	.285	3.42	.084	4.75	.025	6.08	.007
.83	.611	2.17	.268	3.50	.078	4.83	.023	6.17	.007
.92	.554	2.25	.253	3.58	.072	4.92	.021	6.25	.006
1.00	.504	2.33	.233	3.67	.067	5.00	.019	6.33	.006
1.08	.464	2.42	.215	3.75	.062	5.08	.018	6.42	.005
1.17	.429	2.50	.198	3.83	.057	5.17	.017	6.50	.000
1.25	.437	2.58	.183	3.92	.053	5.25	.015		
1.33	.450	2.67	.169	4.00	.049	5.33	.014		
1.42	.476	2.75	.156	4.08	.045	5.42	.013		
1.50	.448	2.83	.144	4.17	.042	5.50	.012		

Escorrentía = 33.0 MM
 Caudal pico = .657 M3/S
 Tiempo al pico = .75 horas

CALCH-Q

ID=4 NSEC=4 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.2 M SL=0.0005
 N=0.016 *

Sept. 010723/96 Alc2/97

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 4



ELEVAC SUPERF	ANCHO SUPERF	AREA HIDRAUL	CAUDAL EN	FROUDE
AGUA	M	M2	M3/S	
.00	.00	.000	.000	
.06	.51	.020	.003	.25
.11	.70	.054	.013	.28
.17	.84	.098	.031	.29
.23	.94	.149	.056	.30
.28	1.02	.205	.087	.30
.34	1.08	.265	.125	.30
.40	1.13	.328	.168	.30
.45	1.16	.393	.216	.30
.51	1.19	.460	.268	.30
.57	1.20	.528	.323	.29
.63	1.20	.596	.380	.29
.68	1.19	.664	.437	.28
.74	1.17	.731	.495	.27
.80	1.13	.796	.551	.26
.85	1.09	.859	.605	.25
.91	1.03	.920	.654	.24
.97	.95	.976	.697	.22
1.02	.85	1.027	.732	.21
1.08	.72	1.072	.755	.18

TIEMTRAN

HID=4 TRAMO=304 NSEC=1 L=450 M SL=0.0005

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 304

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.07	.005	.726
.13	.020	.465
.20	.046	.360
.27	.084	.302
.33	.131	.265
.40	.188	.239
.46	.254	.220
.53	.326	.205
.60	.404	.194
.66	.487	.184
.73	.573	.177
.80	.660	.171
.86	.747	.167
.93	.831	.163
.99	.912	.160
1.06	.986	.159
1.13	1.051	.158
1.19	1.103	.158
1.26	1.139	.160

TRANSHID

HID=4 HID=304 DT=5 MIN

SE FORZO CONVERGENCIA

I= 5

CAUDAL=

.00

IMPHIDRO

ID=4 COD=0 DT=0 *



HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 4

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	2.08	.317	3.83	.072	5.58	.016	7.33	.003
.42	.015	2.17	.300	3.92	.067	5.67	.015	7.42	.002
.50	.074	2.25	.284	4.00	.063	5.75	.014	7.50	.002
.58	.234	2.33	.266	4.08	.059	5.83	.013	7.58	.002
.67	.419	2.42	.247	4.17	.054	5.92	.012	7.67	.002
.75	.524	2.50	.231	4.25	.050	6.00	.012	7.75	.002
.83	.540	2.58	.215	4.33	.047	6.08	.011	7.83	.001
.92	.524	2.67	.200	4.42	.044	6.17	.010	7.92	.001
1.00	.499	2.75	.186	4.50	.040	6.25	.010	8.00	.001
1.08	.473	2.83	.173	4.58	.038	6.33	.009	8.08	.001
1.17	.449	2.92	.161	4.67	.035	6.42	.009	8.17	.001
1.25	.442	3.00	.150	4.75	.033	6.50	.007	8.25	.001
1.33	.450	3.08	.139	4.83	.031	6.58	.006	8.33	.001
1.42	.463	3.17	.129	4.92	.029	6.67	.005	8.42	.001
1.50	.459	3.25	.120	5.00	.027	6.75	.005	8.50	.001
1.58	.436	3.33	.112	5.08	.025	6.83	.004	8.58	.001
1.67	.416	3.42	.105	5.17	.023	6.92	.004	8.67	.000
1.75	.395	3.50	.097	5.25	.021	7.00	.004		
1.83	.374	3.58	.090	5.33	.020	7.08	.003		
1.92	.354	3.67	.083	5.42	.018	7.17	.003		
2.00	.335	3.75	.078	5.50	.017	7.25	.003		

Escorrentía = 33.0 MM .004 HM3
 Caudal pico = .540 M3/S
 Tiempo al pico = .83 horas

GRAFHD

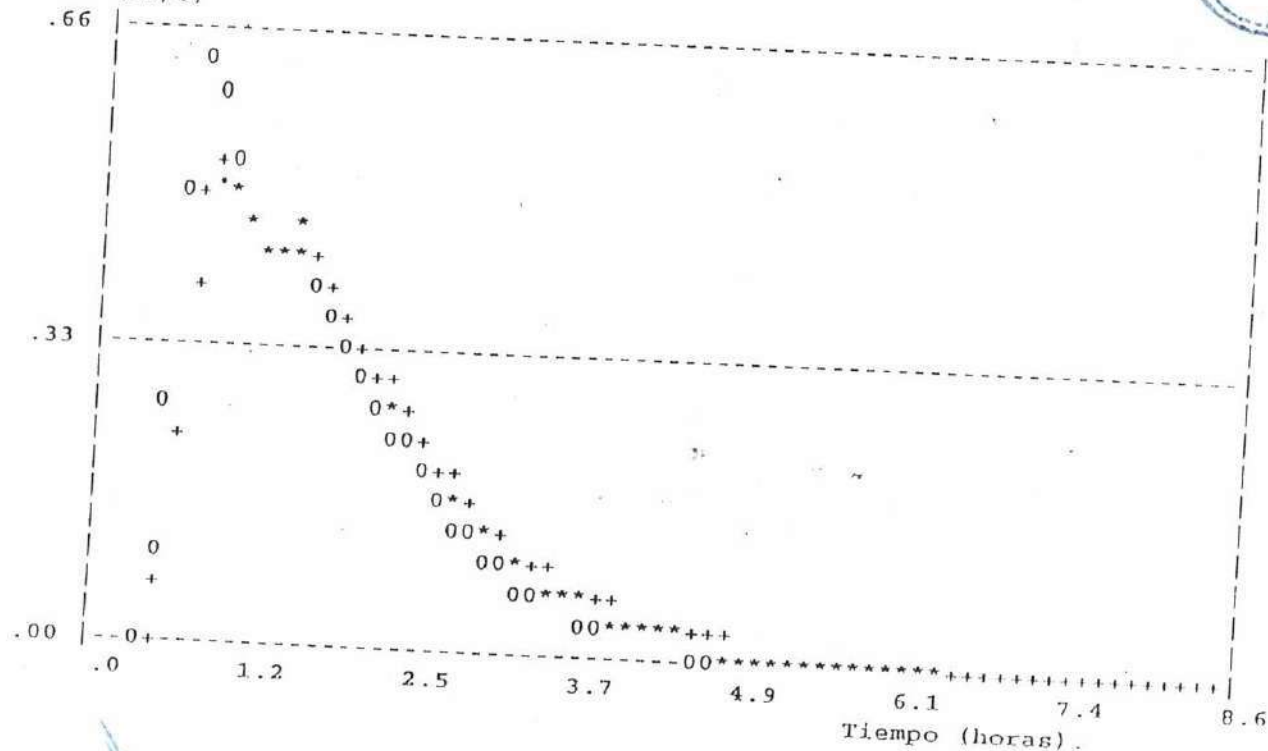
ID=304 ID=4

Oppte 010423/96 Dec. 2/97



0- HIDROGRAMA AREA 304
1- HIDROGRAMA AREA 4

CAUDAL (M3/S)



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C
TORMENTA

CUENCA 306

TD=60 MIN TP/TD=0.41 DT=5 MIN $\lambda=0.11$ KMC

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000
B = 19.500000
C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

<- CURVA IDF ->

TIEM MIN	INTENSIDAD MM/HR	TIEM MIN	INTENSIDAD MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42



20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

=====

Tormenta de Chicago

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	.25	38.93	.50	88.77	.75	23.48	1.00	10.40
.08	14.97	.33	79.54	.58	51.60	.83	17.28		
.17	22.89	.42	152.22	.67	33.56	.92	13.21		

URRHIDRO HID=306 DT=5 MIN $\lambda=11$ HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
 -1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
 SLI=0.05 % LGI=420 M MNI=0.015
 SLP=0.05 % LGP=420 M MNI=0.050
 NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR.(IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .065 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 93.03 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 16.65 MINS

Ief x L = 6374.25
 kF2 = 5.82
 Ls = 284.20 m

K1 (Desbordes) = 45.96 minutos
 K2 (Desbordes) = 52.31 minutos
 K3 (Viessman) = 21.73 minutos
 K4 (Rao et al.) = 8.20 minutos
 K5 (teorico) = 20.81 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .017 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 42.14 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 47.07 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.57 MM

Sept. 090723/96 Alc. 2/97

CAUDAL PICO = .579 M3/S ESCURRIMIENTO = 32.98 MM
 TIEMPO AL PICO = .750 HRS
 COEF. DE ESCURRIM. = .72



IMPHIDRO

ID=306 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 306

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.50	.395	2.75	.138	4.00	.043	5.25	.014
.33	.022	1.58	.370	2.83	.127	4.08	.040	5.33	.013
.42	.091	1.67	.346	2.92	.118	4.17	.037	5.42	.012
.50	.256	1.75	.324	3.00	.109	4.25	.034	5.50	.011
.58	.437	1.83	.303	3.08	.101	4.33	.032	5.58	.010
.67	.572	1.92	.284	3.17	.093	4.42	.029	5.67	.009
.75	.579	2.00	.267	3.25	.086	4.50	.027	5.75	.009
.83	.539	2.08	.251	3.33	.080	4.58	.025	5.83	.008
.92	.489	2.17	.236	3.42	.074	4.67	.023	5.92	.007
1.00	.444	2.25	.223	3.50	.069	4.75	.022	6.00	.007
1.08	.409	2.33	.205	3.58	.063	4.83	.020	6.08	.006
1.17	.379	2.42	.189	3.67	.059	4.92	.019	6.17	.006
1.25	.385	2.50	.175	3.75	.054	5.00	.017	6.25	.005
1.33	.396	2.58	.161	3.83	.050	5.08	.016	6.33	.005
1.42	.420	2.67	.149	3.92	.047	5.17	.015	6.42	.000

Escorrentía = 33.0 MM .004 HM3
 Caudal pico = .579 M3/S
 Tiempo al pico = .75 horas

ID=6 NSEC=6 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.2 M SL=0.0005
 N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 6

ELEVAC	ANCHO	AREA	CAUDAL	
SUPERF	SUPERF	HIDRAUL	EN	FROUDE
AGUA	M	M2	M3/S	
.00	.00	.000	.000	
.06	.51	.020	.003	.25
.11	.70	.054	.013	.28
.17	.84	.098	.031	.29
.23	.94	.149	.056	.30
.28	1.02	.205	.087	.30
.34	1.08	.265	.125	.30
.40	1.13	.328	.168	.30
.45	1.16	.393	.216	.30
.51	1.19	.460	.268	.30
.57	1.20	.528	.323	.29
.63	1.20	.596	.380	.29
.68	1.19	.664	.437	.28
.74	1.17	.731	.495	.27
.80	1.13	.796	.551	.26
.85	1.09	.859	.605	.25
.91	1.03	.920	.654	.24
.97	.95	.976	.697	.22
1.02	.85	1.027	.732	.21



Expte 010723/96 Mc. 2/97

1.08 .72 1.072 .755 .18

TIEMTRAN

HID=6 TRAMO=306 NSEC=1 L=420 M SL=0.0005

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 306

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.07	.005	.678
.13	.020	.434
.20	.046	.336
.27	.084	.282
.33	.131	.247
.40	.188	.223
.46	.254	.205
.53	.326	.191
.60	.404	.181
.66	.487	.172
.73	.573	.165
.80	.660	.160
.86	.747	.155
.93	.831	.152
.99	.912	.150
1.06	.986	.148
1.13	1.051	.147
1.19	1.103	.148
1.26	1.139	.150

TRANSHID

HID=6 HID=306 DT=5 MIN

SE FORZO CONVERGENCIA

I= 5

CAUDAL=

.00

IMPHIDRO

ID=6 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 6

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	2.00	.295	3.67	.073	5.33	.017	7.00	.003
.42	.014	2.08	.279	3.75	.068	5.42	.016	7.08	.003
.50	.067	2.17	.263	3.83	.064	5.50	.015	7.17	.003
.58	.211	2.25	.249	3.92	.059	5.58	.014	7.25	.002
.67	.374	2.33	.234	4.00	.055	5.67	.013	7.33	.002
.75	.466	2.42	.218	4.08	.051	5.75	.012	7.42	.002
.83	.480	2.50	.203	4.17	.047	5.83	.012	7.50	.002
.92	.466	2.58	.188	4.25	.044	5.92	.011	7.58	.002
1.00	.443	2.67	.175	4.33	.041	6.00	.010	7.67	.001
1.08	.419	2.75	.163	4.42	.038	6.08	.010	7.75	.001
1.17	.397	2.83	.152	4.50	.035	6.17	.009	7.83	.001
1.25	.390	2.92	.141	4.58	.033	6.25	.009	7.92	.001
1.33	.397	3.00	.131	4.67	.031	6.33	.008	8.00	.001
1.42	.409	3.08	.122	4.75	.029	6.42	.007	8.08	.001
1.50	.406	3.17	.113	4.83	.027	6.50	.005	8.17	.001
1.58	.385	3.25	.106	4.92	.025	6.58	.005	8.25	.001
1.67	.367	3.33	.098	5.00	.023	6.67	.004	8.33	.001
1.75	.348	3.42	.091	5.08	.021	6.75	.004	8.42	.000
1.83	.329	3.50	.084	5.17	.020	6.83	.004		
1.92	.311	3.58	.078	5.25	.018	6.92	.003		



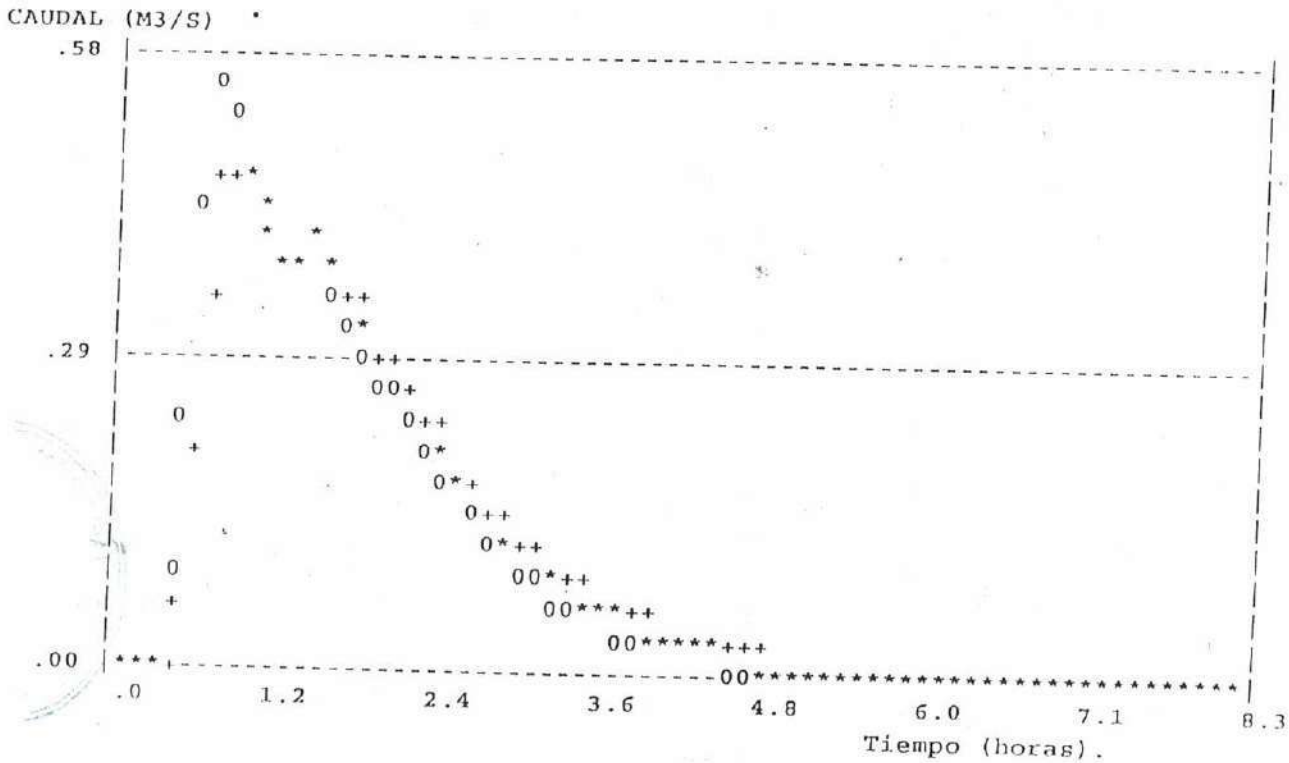
Sept. 020423/96 Ale. 2/97



Escorrentía = 33.0 MM .004 HM3
 Caudal pico = .480 M3/S
 Tiempo al pico = .83 horas

GRAFHD ID=306 ID=6

0= HIDROGRAMA AREA 306
 +- HIDROGRAMA AREA 6



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C
TORMENTA

CUENCA 308
 TD=60 MIN TP/TD=0.41 DT=5 MIN A=0.15 KMC

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:
 A = 4020.202000
 B = 19.500000
 C = 1.023000
 Coeficiente de correlación = 9.999909E-01

```

=====
<- CURVA IDF ->
=====
TIEM  INTENSIDAD  TIEM  INTENSIDAD
MIN    MM/HR      MIN    MM/HR
    
```

Oppte 010423/96 Ale. 2/97



5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

=====

Tormenta de Chicago

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	.25	38.93	.50	88.76	.75	23.47	1.00	10.40
.08	14.97	.33	79.53	.58	51.60	.83	17.28		
.17	22.89	.42	152.21	.67	33.56	.92	13.21		

URBHIDRO

HID=308 DT=5 MIN $\Lambda=15$ HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
 -1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
 SLI=0.05 % LGI=400 M MNI=0.015
 SLP=0.05 % LGP=400 M MNI=0.050
 NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .066 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 93.03 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 16.17 MINS

Ief x L = 6070.23
 kF2 = 5.71
 Ls = 284.19 m



K1 (Desbordes)	=	50.46 minutos
K2 (Desbordes)	=	54.92 minutos
K3 (Viessman)	=	21.04 minutos
K4 (Rao et al.)	=	9.54 minutos
K5 (teorico)	=	20.21 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .017 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 42.14 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 45.71 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.57 MM

CAUDAL PICO = .821 M3/S
 TIEMPO AL PICO = .750 HRS
 ESCURRIMIENTO = 32.98 MM

COEF. DE ESCURRIM. = .72

IMPHIDRO

ID=308 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 308

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.50	.560	2.75	.165	4.00	.047	5.25	.013
.33	.030	1.58	.513	2.83	.152	4.08	.043	5.33	.012
.42	.128	1.67	.472	2.92	.139	4.17	.040	5.42	.011
.50	.360	1.75	.435	3.00	.128	4.25	.037	5.50	.010
.58	.617	1.83	.403	3.08	.118	4.33	.034	5.58	.010
.67	.808	1.92	.375	3.17	.108	4.42	.031	5.67	.009
.75	.821	2.00	.349	3.25	.100	4.50	.029	5.75	.008
.83	.766	2.08	.326	3.33	.092	4.58	.026	5.83	.008
.92	.699	2.17	.306	3.42	.084	4.67	.024	5.92	.007
1.00	.639	2.25	.279	3.50	.078	4.75	.022	6.00	.006
1.08	.592	2.33	.255	3.58	.071	4.83	.020	6.08	.006
1.17	.552	2.42	.233	3.67	.066	4.92	.019	6.17	.005
1.25	.564	2.50	.214	3.75	.060	5.00	.017	6.25	.000
1.33	.582	2.58	.196	3.83	.056	5.08	.016		
1.42	.612	2.67	.180	3.92	.051	5.17	.015		

Escorrentía = 33.0 MM
 Caudal pico = .821 M3/S
 Tiempo al pico = .75 horas

CALCH-Q

ID=8 NSEC=8 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.3 M SL=0.0005
 N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 8

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
.00	.00	.000	.000	
.06	.55	.023	.004	.26
.12	.76	.064	.016	.28
.18	.91	.115	.038	.30

Sept. 090423/86 Acc. 2/97



.25	1.02	.175	.069	.30
.31	1.11	.240	.108	.31
.37	1.17	.311	.155	.31
.43	1.22	.385	.208	.31
.49	1.26	.461	.267	.31
.55	1.29	.540	.332	.30
.62	1.30	.619	.400	.30
.68	1.30	.699	.470	.29
.74	1.29	.779	.541	.29
.80	1.26	.858	.613	.28
.86	1.23	.934	.682	.27
.92	1.18	1.009	.748	.26
.99	1.11	1.079	.809	.24
1.05	1.03	1.145	.863	.23
1.11	.92	1.206	.906	.21
1.17	.78	1.258	.935	.19

TIEMTRAN

HID=8 TRAMO=308 NSEC=1 L=400 M SL=0.0005

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 308

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.07	.005	.645
.13	.020	.413
.20	.046	.320
.27	.084	.269
.33	.131	.236
.40	.188	.213
.46	.254	.195
.53	.326	.182
.60	.404	.172
.66	.487	.164
.73	.573	.157
.80	.660	.152
.86	.747	.148
.93	.831	.145
.99	.912	.143
1.06	.986	.141
1.13	1.051	.140
1.19	1.103	.141
1.26	1.139	.142

TRANSHID

HID=8 HID=308 DT=5 MIN

SE FORZO CONVERGENCIA

I= 5

CAUDAL=

.00

IMPHIDRO

ID=8 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 8

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	2.00	.389	3.67	.082	5.33	.017	7.00	.003
.42	.023	2.08	.365	3.75	.076	5.42	.016	7.08	.002
.50	.116	2.17	.343	3.83	.070	5.50	.015	7.17	.002
.58	.338	2.25	.319	3.92	.065	5.58	.014	7.25	.002
.67	.574	2.33	.294	4.00	.060	5.67	.013	7.33	.002
.75	.692	2.42	.272	4.08	.056	5.75	.012	7.42	.002

Oppte. 050423/96 Mc. 2/94



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.83	.696	2.50	.251	4.17	.051	5.83	.011	7.50	.001
.92	.670	2.58	.232	4.25	.047	5.92	.011	7.58	.001
1.00	.634	2.67	.214	4.33	.044	6.00	.010	7.67	.001
1.08	.601	2.75	.197	4.42	.040	6.08	.009	7.75	.001
1.17	.571	2.83	.182	4.50	.037	6.17	.009	7.83	.001
1.25	.566	2.92	.168	4.58	.035	6.25	.007	7.92	.001
1.33	.581	3.00	.156	4.67	.032	6.33	.006	8.00	.001
1.42	.598	3.08	.143	4.75	.030	6.42	.005	8.08	.001
1.50	.581	3.17	.132	4.83	.028	6.50	.005	8.17	.001
1.58	.538	3.25	.122	4.92	.026	6.58	.004	8.25	.000
1.67	.506	3.33	.113	5.00	.024	6.67	.004		
1.75	.472	3.42	.105	5.08	.022	6.75	.004		
1.83	.443	3.50	.097	5.17	.020	6.83	.003		
1.92	.415	3.58	.089	5.25	.018	6.92	.003		

Escorrentía = 33.0 MM .005 HM3
 Caudal pico = .696 M3/S
 Tiempo al pico = .83 horas

GRAFHD

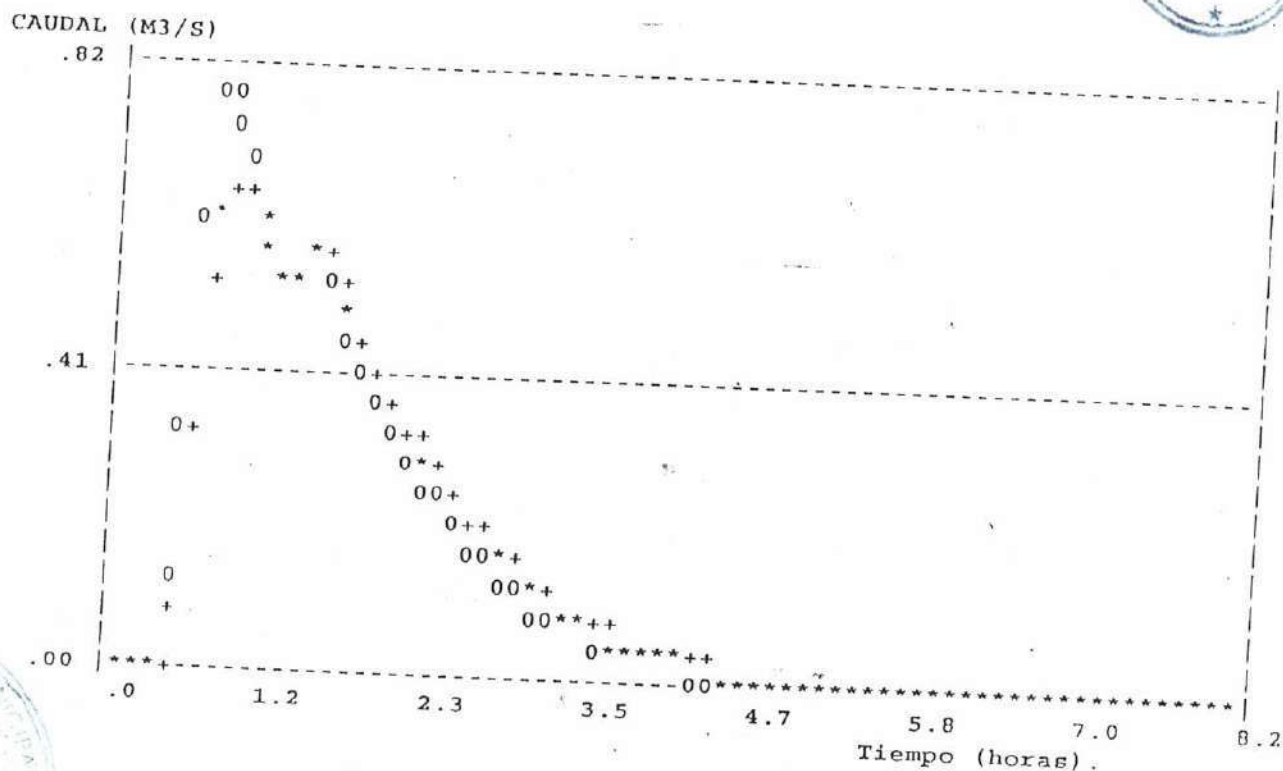
ID=308 ID=8



Operte. 030423/96 Alc. 2/92



0= HIDROGRAMA AREA 308
+= HIDROGRAMA AREA 8



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C
SUMHIDRO

SUMA EL HID=4 + HID=6 + HID=8
HID=104 HID=4 + HID=6 + HID=8 *

IMPHIDRO

ID=104 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA PARCIAL 104

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	2.08	.960	3.83	.206	5.58	.043	7.33	.006
.42	.051	2.17	.906	3.92	.192	5.67	.041	7.42	.006
.50	.257	2.25	.852	4.00	.179	5.75	.038	7.50	.005
.58	.782	2.33	.794	4.08	.166	5.83	.036	7.58	.005
.67	1.367	2.42	.737	4.17	.153	5.92	.034	7.67	.004
.75	1.681	2.50	.684	4.25	.141	6.00	.032	7.75	.004
.83	1.716	2.58	.635	4.33	.131	6.08	.030	7.83	.003
.92	1.660	2.67	.589	4.42	.122	6.17	.028	7.92	.003
1.00	1.576	2.75	.546	4.50	.113	6.25	.025	8.00	.003
1.08	1.494	2.83	.507	4.58	.106	6.33	.023	8.08	.002
1.17	1.417	2.92	.471	4.67	.099	6.42	.020	8.17	.002
1.25	1.398	3.00	.436	4.75	.092	6.50	.017	8.25	.002
1.33	1.428	3.08	.404	4.83	.086	6.58	.015	8.33	.002
1.42	1.471	3.17	.375	4.92	.080	6.67	.014	8.42	.002
1.50	1.446	3.25	.348	5.00	.074	6.75	.012	8.50	.001
1.58	1.360	3.33	.323	5.08	.068	6.83	.011	8.58	.001
1.67	1.289	3.42	.300	5.17	.063	6.92	.010	8.67	.000
1.75	1.215	3.50	.278	5.25	.058	7.00	.009		

Expte. 010423/96 Ac. 2/97



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
1.83	1.146	3.58	.257	5.33	.054	7.08	.009		
1.92	1.081	3.67	.238	5.42	.050	7.17	.008		
2.00	1.018	3.75	.222	5.50	.047	7.25	.007		

Escorrentía = 33.0 MM .013 HM3
 Caudal pico = 1.716 M3/S
 Tiempo al pico = .83 horas

C
 TORMENTA

CUENCA 305
 TD=60 MIN TP/TD=0.41 DT=5 MIN A=0.09 KMC
 DUR (MIN) INT (MM/HR)
 5 153.90
 10 126.40
 15 107.30
 20 93.20
 30 73.80
 45 56.20
 60 45.40
 90 32.80
 120 25.70
 1400 2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000
 B = 19.500000
 C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

<- CURVA IDF ->

TIEM	INTENSIDAD	TIEM	INTENSIDAD
MIN	MM/HR	MIN	MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

Tormenta de Chicago

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	.25	38.94	.50	88.77	.75	23.48
.08	14.97	.33	79.54	.58	51.60	.83	17.28
.17	22.90	.42	152.22	.67	33.56	.92	13.21

Sept. 010423/96 Ac. 2/92



URBHIDRO

HID=305 DT=5 MIN A=9 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
 -1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
 SLI=0.05 % LGI=300 M MNI=0.015
 SLP=0.05 % LGP=300 M MNI=0.050
 NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM
 CAUDAL PICO UNITARIO = .083 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 106.85 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 12.87 MINS

Ief x L = 4553.18
 kF2 = 5.09
 Ls = 284.21 m

K1 (Desbordes) = 43.26 minutos
 K2 (Desbordes) = 47.95 minutos
 K3 (Viessman) = 17.40 minutos
 K4 (Rao et al.) = 7.43 minutos
 K5 (teorico) = 16.09 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .021 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 45.52 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 37.30 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.57 MM

CAUDAL PICO = .631 M3/S
 TIEMPO AL PICO = .750 HRS
 ESCURRIMIENTO = 32.98 MM

COEF. DE ESCURRIM. = .72

IMPHIDRO

ID=305 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 305

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.25	.460	2.25	.154	3.25	.044	4.25	.013
.33	.023	1.33	.457	2.33	.138	3.33	.040	4.33	.012
.42	.097	1.42	.454	2.42	.124	3.42	.036	4.42	.011
.50	.274	1.50	.398	2.50	.111	3.50	.033	4.50	.010
.58	.470	1.58	.352	2.58	.100	3.58	.030	4.58	.009
.67	.618	1.67	.315	2.67	.090	3.67	.027	4.67	.008
.75	.631	1.75	.284	2.75	.082	3.75	.024	4.75	.007
.83	.594	1.83	.257	2.83	.074	3.83	.022	4.83	.007
.92	.548	1.92	.234	2.92	.066	3.92	.020	4.92	.006
1.00	.507	2.00	.216	3.00	.060	4.00	.018	5.00	.005
1.08	.477	2.08	.192	3.08	.054	4.08	.016	5.08	.000

Expte. 010423/96 Slc. 2/97



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
1.17	.451	2.17	.172	3.17	.049	4.17	.015		

Escorrentía = 33.0 MM .003 HM3
 Caudal pico = .631 M3/S
 Tiempo al pico = .75 horas

CALCH-Q

ID=5 NSEC=5 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.2 M SL=0.0005
 N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 5

ELEVAC SUPERF	ANCHO SUPERF	AREA HIDRAUL	CAUDAL EN	FROUDE
AGUA	M	M2	M3/S	
.00	.00	.000	.000	
.06	.51	.020	.003	.25
.11	.70	.054	.013	.28
.17	.84	.098	.031	.29
.23	.94	.149	.056	.30
.28	1.02	.205	.087	.30
.34	1.08	.265	.125	.30
.40	1.13	.328	.168	.30
.45	1.16	.393	.216	.30
.51	1.19	.460	.268	.30
.57	1.20	.528	.323	.29
.63	1.20	.596	.380	.29
.68	1.19	.664	.437	.28
.74	1.17	.731	.495	.27
.80	1.13	.796	.551	.26
.85	1.09	.859	.605	.25
.91	1.03	.920	.654	.24
.97	.95	.976	.697	.22
1.02	.85	1.027	.732	.21
1.08	.72	1.072	.755	.18

TIEMTRAN

HID=5 TRAMO=305 NSEC=1 L=300 M SL=0.0005

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 305

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.07	.005	.484
.13	.020	.310
.20	.046	.240
.27	.084	.202
.33	.131	.177
.40	.188	.159
.46	.254	.147
.53	.326	.137
.60	.404	.129
.66	.487	.123
.73	.573	.118
.80	.660	.114
.86	.747	.111
.93	.831	.109
.99	.912	.107

Sept 010423/96 Ale. 2/97



1.06	.986	.106
1.13	1.051	.105
1.19	1.103	.106
1.26	1.139	.107

TRANSHID

HID=5 HID=305 DT=5 MIN

SE FORZO CONVERGENCIA

I= 5

CAUDAL=

.00

IMPHIDRO

ID=5 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO

5

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	1.67	.348	3.00	.075	4.33	.016	5.67	.002
.42	.022	1.75	.317	3.08	.068	4.42	.015	5.75	.002
.50	.105	1.83	.290	3.17	.062	4.50	.014	5.83	.002
.58	.290	1.92	.266	3.25	.056	4.58	.012	5.92	.002
.67	.471	2.00	.245	3.33	.051	4.67	.012	6.00	.001
.75	.554	2.08	.223	3.42	.046	4.75	.011	6.08	.001
.83	.555	2.17	.201	3.50	.042	4.83	.010	6.17	.001
.92	.534	2.25	.182	3.58	.038	4.92	.009	6.25	.001
1.00	.507	2.33	.165	3.67	.035	5.00	.008	6.33	.001
1.08	.484	2.42	.149	3.75	.032	5.08	.006	6.42	.001
1.17	.463	2.50	.134	3.83	.029	5.17	.005	6.50	.001
1.25	.460	2.58	.122	3.92	.027	5.25	.004	6.58	.000
1.33	.463	2.67	.111	4.00	.024	5.33	.004		
1.42	.457	2.75	.101	4.08	.022	5.42	.004		
1.50	.426	2.83	.091	4.17	.020	5.50	.003		
1.58	.381	2.92	.082	4.25	.018	5.58	.003		

Escorrentía = 33.0 MM .003 HM3
 Caudal pico = .555 M3/S
 Tiempo al pico = .83 horas

GRAFHID

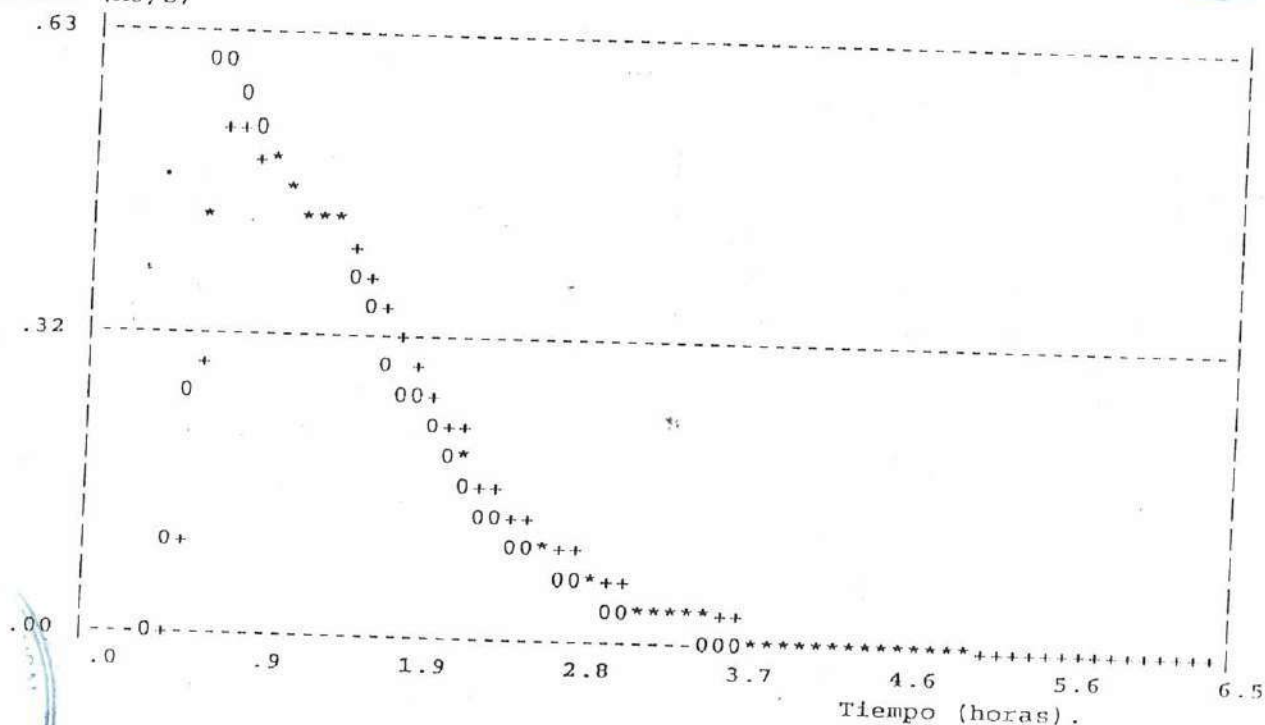
ID=305 ID=5

Oppte. 090423/96 Ne. 2/92



O= HIDROGRAMA AREA 305
+= HIDROGRAMA AREA 5

CAUDAL (M3/S)



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C
TORMENTA

CUENCA 307

TD=60 MIN TP/TD=0.27 DT=5 MIN A=0.08 KMC

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000
B = 19.500000
C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

<- CURVA IDF ->

TIEM MIN	INTENSIDAD MM/HR	TIEM MIN	INTENSIDAD MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42

Expte. 010423/86 Dec. 2/88



20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

=====

Tormenta de Chicago

TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H
.00	.00	.25	152.23	.50	40.65	.75	17.52	1.00	9.56
.08	25.98	.33	93.50	.58	29.56	.83	14.05		
.17	67.56	.42	59.16	.67	22.40	.92	11.50		

URBHIDRO

HID=307 DT=5 MIN A=8 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
 -1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
 SLI=0.05 % LGI=300 M MNI=0.015
 SLP=0.05 % LGP=300 M MNI=0.050
 NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .082 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 101.63 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 13.13 MINS

Ief x L = 4149.85
 kF2 = 5.19
 Ls = 308.86 m

K1 (Desbordes) = 41.75 minutos
 K2 (Desbordes) = 47.83 minutos
 K3 (Viessman) = 17.40 minutos
 K4 (Rao et al.) = 7.21 minutos
 K5 (teorico) = 16.42 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .021 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 45.59 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 37.27 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.31 MM

CAUDAL PICO = .510 M3/S ESCURRIMIENTO = 32.75 MM
 TIEMPO AL PICO = .583 HRS

COEF. DE ESCURRIM. = .72



JMPHIDRO

ID=307 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 307

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.17	.000	1.17	.366	2.17	.140	3.17	.040	4.17	.012
.25	.029	1.25	.367	2.25	.125	3.25	.036	4.25	.011
.33	.146	1.33	.363	2.33	.112	3.33	.033	4.33	.010
.42	.319	1.42	.363	2.42	.101	3.42	.030	4.42	.009
.50	.474	1.50	.317	2.50	.091	3.50	.027	4.50	.008
.58	.510	1.58	.281	2.58	.082	3.58	.024	4.58	.007
.67	.497	1.67	.252	2.67	.074	3.67	.022	4.67	.007
.75	.468	1.75	.228	2.75	.067	3.75	.020	4.75	.006
.83	.439	1.83	.207	2.83	.060	3.83	.018	4.83	.005
.92	.414	1.92	.190	2.92	.054	3.92	.016	4.92	.000
1.00	.398	2.00	.176	3.00	.049	4.00	.015		
1.08	.387	2.08	.156	3.08	.044	4.08	.013		

Escorrentía = 32.7 MM .003 HM3
 Caudal pico = .510 M3/S
 Tiempo al pico = .58 horas

CALCH-Q

ID=7 NSEC=7 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.1 M SL=0.0005
 N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 7

ELEVAC	ANCHO	AREA	CAUDAL	
SUPERF	SUPERF	HIDRAUL	EN	FROUDE
AGUA	M	M2	M3/S	
.00	.00	.000	.000	
.05	.47	.016	.002	.25
.10	.64	.046	.010	.27
.16	.77	.083	.024	.29
.21	.86	.125	.044	.29
.26	.94	.172	.069	.30
.31	.99	.222	.099	.30
.36	1.04	.275	.133	.30
.42	1.07	.330	.171	.30
.47	1.09	.386	.212	.29
.52	1.10	.443	.256	.29
.57	1.10	.501	.301	.28
.63	1.09	.558	.347	.28
.68	1.07	.614	.392	.27
.73	1.04	.669	.437	.26
.78	1.00	.722	.479	.25
.83	.94	.773	.518	.24
.89	.87	.820	.552	.22
.94	.78	.863	.580	.20
.99	.66	.901	.599	.18

TIEMTRAN

HID=7 TRAMO=307 NSEC=1 L=300 M SL=0.0005

Expte. 010423/96 Alc. 2/97



TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 307

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.00	.016	.135
.01	.046	.135
.02	.083	.135
.04	.125	.135
.07	.172	.135
.10	.222	.135
.13	.275	.135
.17	.330	.135
.21	.386	.135
.26	.443	.135
.30	.501	.135
.35	.558	.135
.39	.614	.135
.44	.669	.135
.48	.722	.135
.52	.773	.135
.55	.820	.135
.58	.863	.135
.60	.901	.135

TRANSHID

HID=7 HID=307 DT=5 MIN

SE FORZO CONVERGENCIA

I= 4

CAUDAL=

.00

IMPHIDRO

ID=7 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO

7

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.33	.373	2.42	.125	3.50	.032	4.58	.009
.33	.051	1.42	.369	2.50	.112	3.58	.029	4.67	.008
.42	.154	1.50	.348	2.58	.101	3.67	.026	4.75	.007
.50	.306	1.58	.317	2.67	.091	3.75	.024	4.83	.006
.58	.407	1.67	.292	2.75	.081	3.83	.021	4.92	.005
.67	.435	1.75	.269	2.83	.073	3.92	.019	5.00	.002
.75	.437	1.83	.247	2.92	.066	4.00	.018	5.08	.001
.83	.427	1.92	.227	3.00	.059	4.08	.016	5.17	.001
.92	.415	2.00	.209	3.08	.053	4.17	.014	5.25	.000
1.00	.404	2.08	.191	3.17	.048	4.25	.013		
1.08	.395	2.17	.172	3.25	.044	4.33	.012		
1.17	.383	2.25	.155	3.33	.039	4.42	.011		
1.25	.376	2.33	.139	3.42	.036	4.50	.010		

Escorrentía = 32.7 MM .003 HM3
 Caudal pico = .437 M3/S
 Tiempo al pico = .75 horas

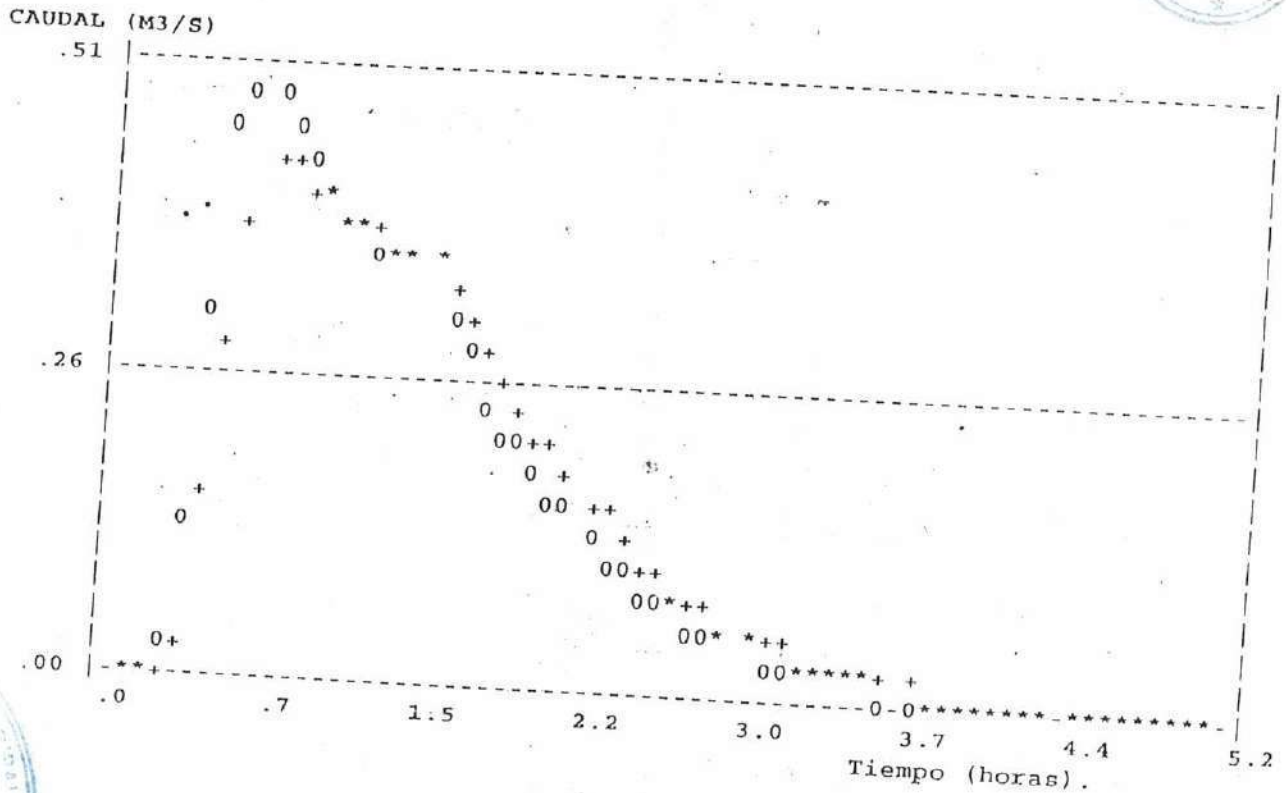
GRAFHID

ID=307 ID=7

Expte. 010423/96 Alc. 2/97



O= HIDROGRAMA AREA 307
+= HIDROGRAMA AREA 7



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C
TORMENTA

CUENCA 309

TD=60 MIN TP/TD=0.41 DT=5 MIN $\Lambda=0.17$ KMC

DUR (MIN)

INT (MM/HR)

5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000

B = 19.500000

C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999999E-01

<- CURVA IDF ->

TIEM	INTENSIDAD	TIEM	INTENSIDAD
MIN	MM/HR	MIN	MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42

Oppte. 010723/96 Alc. 2/97



20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

Tormenta de Chicago

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	.25	38.93	.50	88.76	.75	23.47	1.00	10.39
.08	14.97	.33	79.53	.58	51.60	.83	17.28		
.17	22.89	.42	152.20	.67	33.56	.92	13.21		

URBHIDRO

HID=309 DT=5 MIN A=17 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
 -1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
 SLI=0.05 % LGI=450 M MNI=0.015
 SLP=0.05 % LGP=450 M MNI=0.050
 NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .062 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 93.02 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 17.36 MINS

Ief x L = 6825.50
 kF2 = 5.99
 Ls = 284.09 m

K1 (Desbordes) = 52.40 minutos
 K2 (Desbordes) = 57.18 minutos
 K3 (Viessman) = 22.74 minutos
 K4 (Rao et al.) = 10.15 minutos
 K5 (teorico) = 21.69 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .016 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 42.10 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 49.08 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.57 MM

6 epte 010423/96 Mc 2/97

CAUDAL PICO = .859 M3/S ESCURRIMIENTO = 32.96 MM
TIEMPO AL PICO = .750 HRS
COEF. DE ESCURRIM. = .72



IMPHIDRO

ID=309 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 309

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.58	.548	2.92	.174	4.25	.051	5.58	.015
.33	.032	1.67	.513	3.00	.161	4.33	.047	5.67	.014
.42	.135	1.75	.480	3.08	.149	4.42	.044	5.75	.013
.50	.379	1.83	.449	3.17	.138	4.50	.040	5.83	.012
.58	.648	1.92	.421	3.25	.128	4.58	.037	5.92	.011
.67	.848	2.00	.396	3.33	.118	4.67	.035	6.00	.010
.75	.859	2.08	.372	3.42	.110	4.75	.032	6.08	.009
.83	.799	2.17	.350	3.50	.101	4.83	.030	6.17	.009
.92	.725	2.25	.330	3.58	.094	4.92	.027	6.25	.008
1.00	.659	2.33	.304	3.67	.087	5.00	.025	6.33	.007
1.08	.606	2.42	.280	3.75	.081	5.08	.024	6.42	.007
1.17	.561	2.50	.259	3.83	.075	5.17	.022	6.50	.006
1.25	.571	2.58	.239	3.92	.069	5.25	.020	6.58	.006
1.33	.587	2.67	.221	4.00	.064	5.33	.019	6.67	.005
1.42	.621	2.75	.204	4.08	.059	5.42	.017	6.75	.005
1.50	.585	2.83	.188	4.17	.055	5.50	.016	6.83	.000

Escorrentía = 33.0 MM .006 HM3
Caudal pico = .859 M3/S
Tiempo al pico = .75 horas

CALCH-Q

ID=9 NSEC=9 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.3 M SL=0.0005
N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 9

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
.00	.00	.000	.000	
.06	.55	.023	.004	
.12	.76	.064	.016	.26
.18	.91	.115	.038	.28
.25	1.02	.175	.069	.30
.31	1.11	.240	.108	.30
.37	1.17	.311	.155	.31
.43	1.22	.385	.208	.31
.49	1.26	.461	.267	.31
.55	1.29	.540	.332	.30
.62	1.30	.619	.400	.30
.68	1.30	.699	.470	.29
.74	1.29	.779	.541	.29
.80	1.26	.858	.613	.28
.86	1.23	.934	.682	.27
.92	1.18	1.009	.748	.26
.99	1.11	1.079	.809	.24
1.05	1.03	1.145	.863	.23

Expte. 010723/96 Alc. 2/98

1.11 .92 1.206 .906 .21
1.17 .78 1.258 .935 .19



TIEMTRAN

HID=9 TRAMO=309 NSEC=1 L=450 M SL=0.0005

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 309

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.00	.016	.202
.01	.046	.202
.02	.083	.202
.04	.125	.202
.07	.172	.202
.10	.222	.202
.13	.275	.202
.17	.330	.202
.21	.386	.202
.26	.443	.202
.30	.501	.202
.35	.558	.202
.39	.614	.202
.44	.669	.202
.48	.722	.202
.52	.773	.202
.55	.820	.202
.58	.863	.202
.60	.901	.202

TRANSHID

HID=9 HID=309 DT=5 MIN

SE FORZO CONVERGENCIA

I= 5

CAUDAL=

.00

IMPHIDRO

ID=9 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 9

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	1.75	.521	3.17	.177	4.58	.046	6.00	.012
.42	.035	1.83	.497	3.25	.163	4.67	.043	6.08	.011
.50	.126	1.92	.474	3.33	.151	4.75	.040	6.17	.011
.58	.314	2.00	.451	3.42	.139	4.83	.037	6.25	.010
.67	.527	2.08	.429	3.50	.128	4.92	.034	6.33	.009
.75	.647	2.17	.407	3.58	.119	5.00	.031	6.42	.008
.83	.674	2.25	.387	3.67	.109	5.08	.029	6.50	.008
.92	.664	2.33	.365	3.75	.101	5.17	.027	6.58	.007
1.00	.637	2.42	.341	3.83	.093	5.25	.025	6.67	.007
1.08	.609	2.50	.320	3.92	.086	5.33	.023	6.75	.006
1.17	.582	2.58	.298	4.00	.080	5.42	.021	6.83	.005
1.25	.576	2.67	.278	4.08	.074	5.50	.020	6.92	.003
1.33	.586	2.75	.259	4.17	.068	5.58	.018	7.00	.002
1.42	.603	2.83	.240	4.25	.063	5.67	.017	7.08	.001
1.50	.597	2.92	.223	4.33	.058	5.75	.016	7.17	.001
1.58	.569	3.00	.206	4.42	.054	5.83	.014	7.25	.001
1.67	.547	3.08	.191	4.50	.050	5.92	.013	7.33	.000

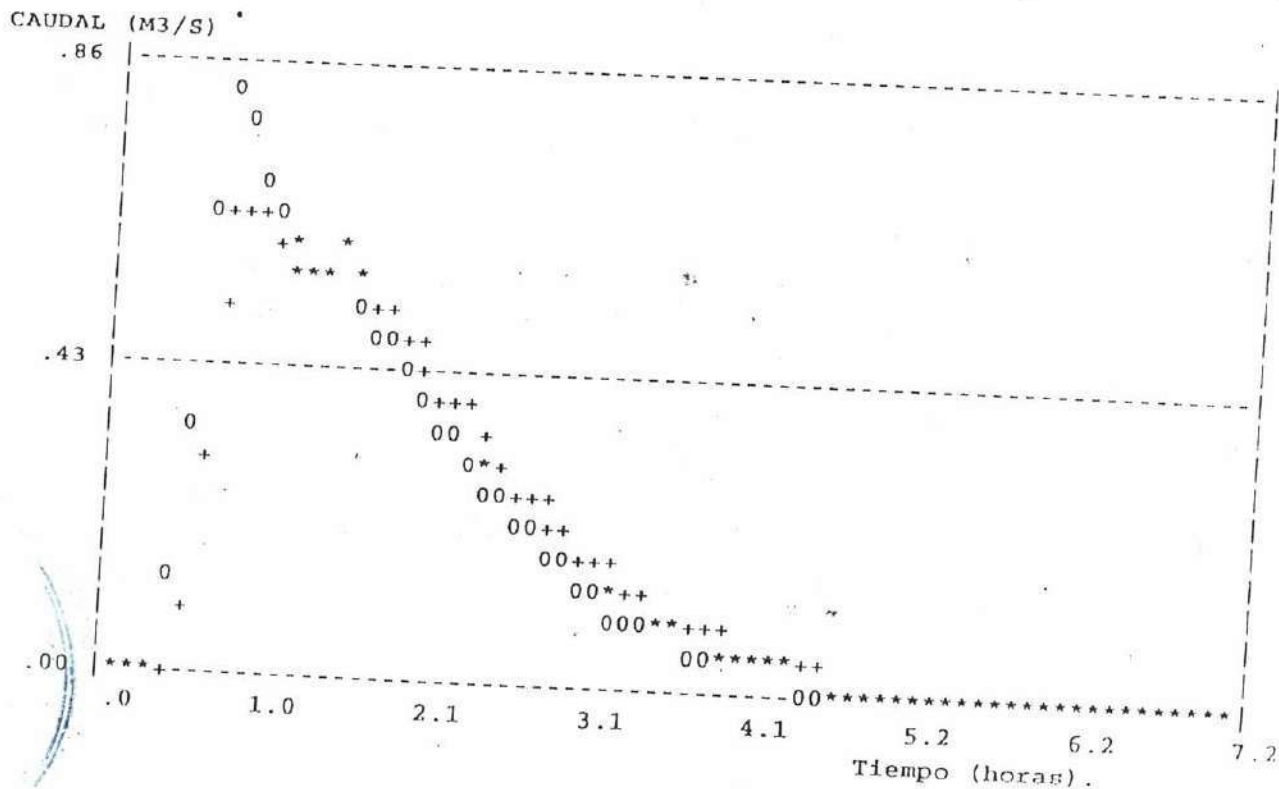
Oppte. 010723/86 Ale. 2/94



Escorrentia = 33.0 MM
Caudal pico = .674 M3/S
Tiempo al pico = .83 horas

GRAPHID ID=309 ID=9

O= HIDROGRAMA AREA 309
+= HIDROGRAMA AREA 9



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C
SUMHIDRO

SUMA EL HID=5 + HID=7 + HID=9
HID=105 HID=5 + HID=7 + HID=9 *

IMPHIDRO

ID=105 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA PARCIAL 105

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.75	1.107	3.25	.263	4.75	.057	6.25	.011
.33	.051	1.83	1.035	3.33	.241	4.83	.053	6.33	.010
.42	.212	1.92	.967	3.42	.221	4.92	.048	6.42	.009
.50	.537	2.00	.905	3.50	.202	5.00	.042	6.50	.008
.58	1.011	2.08	.843	3.58	.186	5.08	.037	6.58	.008
.67	1.433	2.17	.780	3.67	.171	5.17	.032	6.67	.007
.75	1.639	2.25	.723	3.75	.157	5.25	.030	6.75	.007
.83	1.656	2.33	.669	3.83	.144	5.33	.027	6.83	.005
.92	1.613	2.42	.616	3.92	.133	5.42	.025	6.92	.004
1.00	1.548	2.50	.566	4.00	.122	5.50	.023	7.00	.002
1.08	1.489	2.58	.521	4.08	.111	5.58	.021	7.08	.002
1.17	1.428	2.67	.479	4.17	.102	5.67	.019	7.17	.001

Expte. 090723/86 Alc. 2/92



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
1.25	1.412	2.75	.441	4.25	.094	5.75	.018	7.25	.001
1.33	1.422	2.83	.404	4.33	.086	5.83	.016	7.33	.000
1.42	1.429	2.92	.371	4.42	.079	5.92	.015		
1.50	1.371	3.00	.340	4.50	.073	6.00	.014		
1.58	1.268	3.08	.312	4.58	.067	6.08	.013		
1.67	1.187	3.17	.287	4.67	.062	6.17	.012		

Escorrentía = 32.9 MM .011 HM3
 Caudal pico = 1.656 M3/S
 Tiempo al pico = .83 horas

C SUMA EL HID=63 + HID=104 + HID=105
 SUMHIDRO HID=106 HID=63 + HID=104 + HID=105 *
 IMPHIDRO ID=106 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA PARCIAL 106

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	3.17	1.336	6.08	.167	9.00	.026	11.92	.005
.33	.051	3.25	1.252	6.17	.159	9.08	.024	12.00	.004
.42	.263	3.33	1.173	6.25	.150	9.17	.023	12.08	.004
.50	.804	3.42	1.100	6.33	.142	9.25	.022	12.17	.004
.58	1.835	3.50	1.032	6.42	.133	9.33	.021	12.25	.004
.67	2.970	3.58	.967	6.50	.124	9.42	.020	12.33	.004
.75	3.739	3.67	.908	6.58	.117	9.50	.019	12.42	.003
.83	4.128	3.75	.853	6.67	.111	9.58	.018	12.50	.003
.92	4.390	3.83	.769	6.75	.105	9.67	.017	12.58	.003
1.00	4.495	3.92	.768	6.83	.098	9.75	.017	12.67	.003
1.08	4.539	4.00	.698	6.92	.091	9.83	.016	12.75	.003
1.17	4.474	4.08	.674	7.00	.085	9.92	.015	12.83	.002
1.25	4.449	4.17	.621	7.08	.080	10.00	.015	12.92	.002
1.33	4.475	4.25	.593	7.17	.075	10.08	.014	13.00	.002
1.42	4.471	4.33	.551	7.25	.071	10.17	.014	13.08	.002
1.50	4.334	4.42	.524	7.33	.067	10.25	.013	13.17	.002
1.58	4.089	4.50	.490	7.42	.064	10.33	.013	13.25	.002
1.67	3.889	4.58	.465	7.50	.061	10.42	.012	13.33	.002
1.75	3.665	4.67	.436	7.58	.058	10.50	.012	13.42	.002
1.83	3.452	4.75	.414	7.67	.055	10.58	.011	13.50	.001
1.92	3.269	4.83	.390	7.75	.053	10.67	.011	13.58	.001
2.00	3.102	4.92	.368	7.83	.051	10.75	.010	13.67	.001
2.08	2.944	5.00	.345	7.92	.049	10.83	.010	13.75	.001
2.17	2.787	5.08	.323	8.00	.046	10.92	.009	13.83	.001
2.25	2.637	5.17	.303	8.08	.045	11.00	.009	13.92	.001
2.33	2.489	5.25	.286	8.17	.043	11.08	.008	14.00	.001
2.42	2.346	5.33	.269	8.25	.041	11.17	.008	14.08	.001
2.50	2.210	5.42	.254	8.33	.039	11.25	.007	14.17	.001
2.58	2.082	5.50	.240	8.42	.037	11.33	.007	14.25	.001
2.67	1.959	5.58	.228	8.50	.036	11.42	.007	14.33	.001
2.75	1.841	5.67	.216	8.58	.034	11.50	.006	14.42	.001
2.83	1.729	5.75	.205	8.67	.032	11.58	.006	14.50	.001
2.92	1.623	5.83	.194	8.75	.030	11.67	.006	14.58	.000
3.00	1.522	5.92	.185	8.83	.029	11.75	.005		
3.08	1.426	6.00	.176	8.92	.028	11.83	.005		

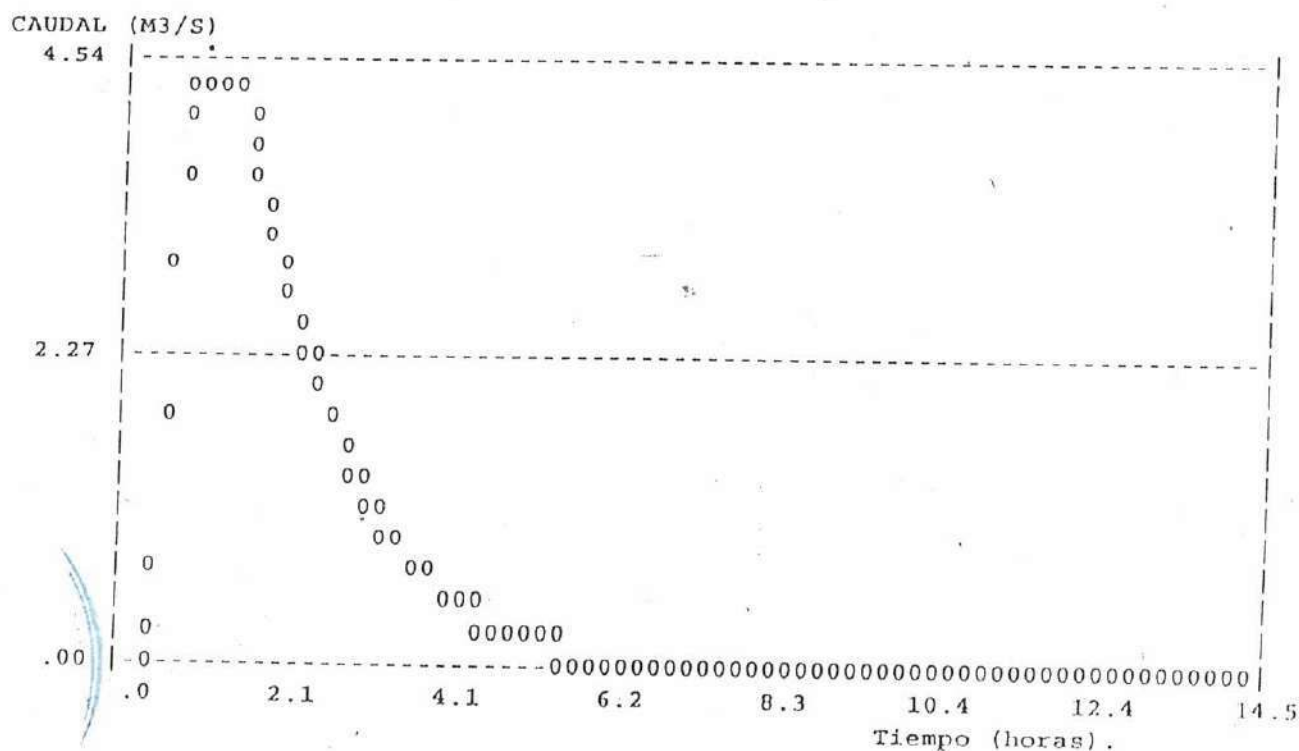
Sept. 010423/96 Alc. 2/97



Escorrentía = 32.2 MM .039 HM3
Caudal pico = 4.539 M3/S
Tiempo al pico = 1.08 horas

GRAPHID ID=106 *

O= HIDROGRAMA AREA 106



C DIMENSIONADO LAGUNA NUMERO 1
DIMEMB HID=106 QMAX=1.19 MCS

Hidrograma de entrada 106
Caudal pico : 4.5 m3/s
Volumen : .039 Hm3

Caudal máximo aguas abajo : 1.2 m3/s

Volumen de embalse necesario : .021 Hm3

C TRANSITO EN LAGUNA 1 VERTEDERO FI 1.50 M

TRANSEMB HID=501 HID=106 VINIC=0 HMC

DESCARGA	VOLUMEN
0.00	0.000
0.20	0.007
0.55	0.014
1.01	0.021
1.56	0.028
2.18	0.035 *

IMPHIDRO HID=501 COD=0 DT=0

HIDROGRAMA DESCARGA EMBALSE 501



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	5.25	.947	10.25	.376	15.25	.173	20.25	.103
.33	.000	5.33	.934	10.33	.370	15.33	.171	20.33	.102
.42	.002	5.42	.921	10.42	.365	15.42	.170	20.42	.101
.50	.006	5.50	.908	10.50	.360	15.50	.168	20.50	.101
.58	.017	5.58	.895	10.58	.354	15.58	.167	20.58	.100
.67	.038	5.67	.882	10.67	.349	15.67	.165	20.67	.099
.75	.066	5.75	.869	10.75	.344	15.75	.164	20.75	.098
.83	.099	5.83	.856	10.83	.339	15.83	.163	20.83	.097
.92	.134	5.92	.843	10.92	.334	15.92	.161	20.92	.096
1.00	.171	6.00	.830	11.00	.329	16.00	.160	21.00	.096
1.08	.215	6.08	.817	11.08	.325	16.08	.158	21.08	.095
1.17	.278	6.17	.804	11.17	.320	16.17	.157	21.17	.094
1.25	.341	6.25	.791	11.25	.315	16.25	.156	21.25	.093
1.33	.402	6.33	.779	11.33	.311	16.33	.154	21.33	.092
1.42	.463	6.42	.766	11.42	.306	16.42	.153	21.42	.092
1.50	.521	6.50	.754	11.50	.302	16.50	.152	21.50	.091
1.58	.584	6.58	.741	11.58	.297	16.58	.150	21.58	.090
1.67	.651	6.67	.729	11.67	.293	16.67	.149	21.67	.089
1.75	.712	6.75	.717	11.75	.289	16.75	.148	21.75	.088
1.83	.768	6.83	.705	11.83	.285	16.83	.147	21.83	.088
1.92	.818	6.92	.693	11.92	.280	16.92	.145	21.92	.087
2.00	.864	7.00	.681	12.00	.276	17.00	.144	22.00	.086
2.08	.906	7.08	.670	12.08	.272	17.08	.143	22.08	.085
2.17	.945	7.17	.658	12.17	.268	17.17	.142	22.17	.085
2.25	.979	7.25	.647	12.25	.264	17.25	.140	22.25	.084
2.33	1.010	7.33	.635	12.33	.260	17.33	.139	22.33	.083
2.42	1.043	7.42	.624	12.42	.257	17.42	.138	22.42	.083
2.50	1.072	7.50	.613	12.50	.253	17.50	.137	22.50	.082
2.58	1.097	7.58	.602	12.58	.249	17.58	.136	22.58	.081
2.67	1.118	7.67	.592	12.67	.245	17.67	.135	22.67	.080
2.75	1.137	7.75	.581	12.75	.242	17.75	.133	22.75	.080
2.83	1.152	7.83	.571	12.83	.238	17.83	.132	22.83	.079
2.92	1.164	7.92	.561	12.92	.235	17.92	.131	22.92	.078
3.00	1.173	8.00	.551	13.00	.231	18.00	.130	23.00	.078
3.08	1.180	8.08	.543	13.08	.228	18.08	.129	23.08	.077
3.17	1.185	8.17	.536	13.17	.224	18.17	.128	23.17	.076
3.25	1.188	8.25	.528	13.25	.221	18.25	.127	23.25	.076
3.33	1.188	8.33	.521	13.33	.218	18.33	.126	23.33	.075
3.42	1.187	8.42	.514	13.42	.215	18.42	.125	23.42	.074
3.50	1.184	8.50	.507	13.50	.211	18.50	.124	23.50	.074
3.58	1.180	8.58	.500	13.58	.208	18.58	.122	23.58	.073
3.67	1.174	8.67	.493	13.67	.205	18.67	.121	23.67	.073
3.75	1.167	8.75	.486	13.75	.202	18.75	.120	23.75	.072
3.83	1.159	8.83	.479	13.83	.200	18.83	.119	23.83	.071
3.92	1.150	8.92	.472	13.92	.198	18.92	.118	23.92	.071
4.00	1.140	9.00	.466	14.00	.196	19.00	.117	.00	.070
4.08	1.130	9.08	.459	14.08	.195	19.08	.116	.08	.070
4.17	1.118	9.17	.453	14.17	.193	19.17	.115	.17	.069
4.25	1.107	9.25	.446	14.25	.191	19.25	.114	.25	.068
4.33	1.094	9.33	.440	14.33	.190	19.33	.113	.33	.068
4.42	1.081	9.42	.434	14.42	.188	19.42	.112	.42	.067
4.50	1.068	9.50	.428	14.50	.186	19.50	.111	.50	.067
4.58	1.054	9.58	.421	14.58	.185	19.58	.111	.58	.066
4.67	1.040	9.67	.415	14.67	.183	19.67	.110	.67	.066
4.75	1.026	9.75	.410	14.75	.182	19.75	.109	.75	.065
4.83	1.011	9.83	.404	14.83	.180	19.83	.108	.83	.064

Ejpto. 010223/26 Mc. 2/92

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
4.92	.999	9.92	.398	14.92	.179	19.92	.107	.92	.064
5.00	.986	10.00	.392	15.00	.177	20.00	.106	1.00	.000
5.08	.973	10.08	.587	15.08	.176	20.08	.105		
5.17	.960	10.17	.381	15.17	.174	20.17	.104		



Escorrentía = 26.4 MM .032 HM3
Caudal pico = 1.188 M3/S
Tiempo al pico = 3.33 horas

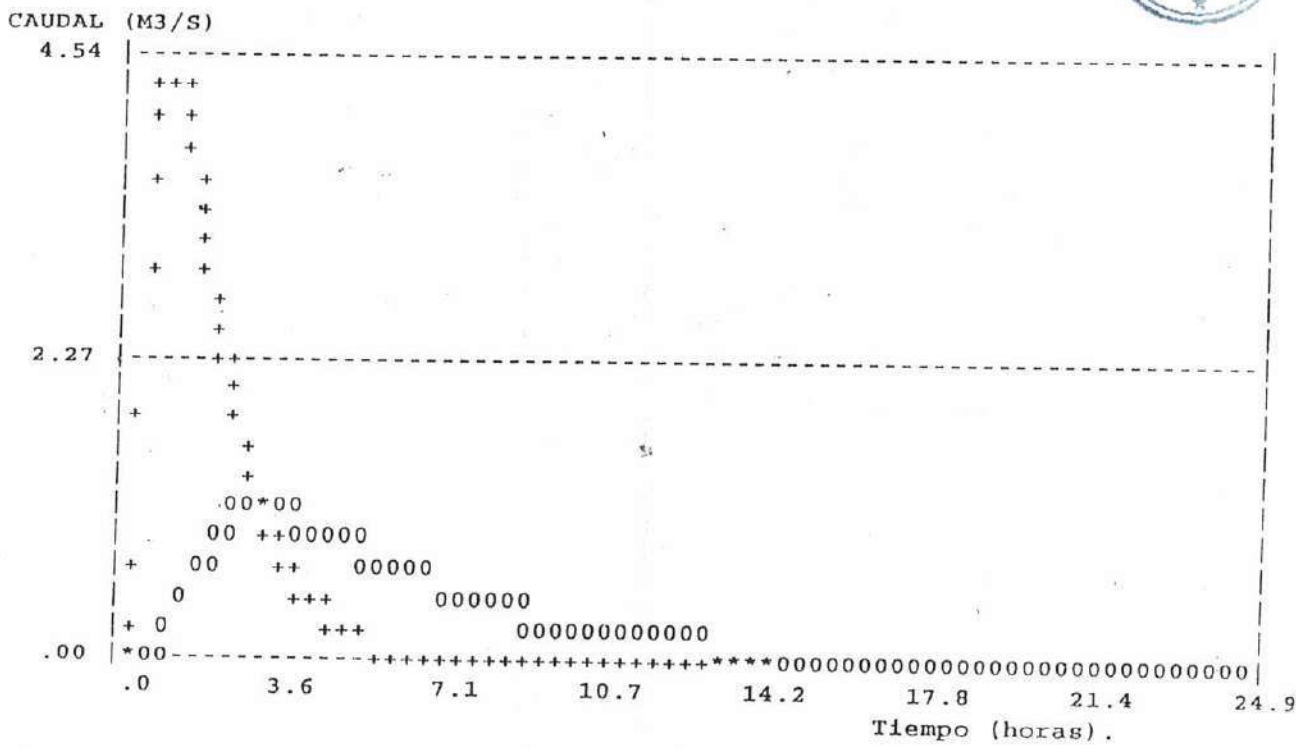
GRAFID

ID=501 ID=106

Expte. 010423 / 96 No. 2 / 97



O= HIDROGRAMA AREA 501
 += HIDROGRAMA AREA 106



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C
 CALCH-Q

COMIENZA EL SECTOR 2 DEL MODELO
 ID=64 NSEC=64 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.5 M SL=0.0008
 N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 64

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
.00	.00	.000	.000	
.07	.64	.030	.007	.33
.14	.88	.085	.030	.37
.21	1.05	.154	.071	.38
.28	1.18	.233	.127	.39
.36	1.28	.320	.200	.40
.43	1.35	.414	.286	.40
.50	1.41	.512	.386	.40
.57	1.46	.614	.496	.40
.64	1.48	.718	.614	.39
.71	1.50	.824	.740	.39
.78	1.50	.931	.871	.38
.85	1.49	1.037	1.003	.37
.92	1.46	1.142	1.135	.36
.99	1.42	1.244	1.264	.35
1.07	1.36	1.343	1.387	.33
1.14	1.29	1.437	1.499	.32

Expte. 010423/96 Alc. 2/97



1.21	1.19	1.525	1.598	.30
1.28	1.06	1.605	1.678	.27
1.35	.90	1.675	1.731	.24

ALMTT

HID=64 NT=64 LT=170 M ST=0.0008

TIRANTE	CAUDAL	TIEMPO
.00	.016	.076
.01	.046	.076
.02	.083	.076
.04	.125	.076
.10	.222	.076
.13	.275	.076
.17	.330	.076
.21	.386	.076
.26	.443	.076
.30	.501	.076
.35	.558	.076
.39	.614	.076
.44	.669	.076
.48	.722	.076
.52	.773	.076
.55	.820	.076
.58	.863	.076
.60	.901	.076
1.35	1.270	.076

TRANSHID

HID=64 HID=501 DT=5 MIN

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 64

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	5.33	.945	10.33	.375	15.33	.172	20.33	.103
.42	.001	5.42	.931	10.42	.370	15.42	.171	20.42	.102
.50	.003	5.50	.919	10.50	.365	15.50	.170	20.50	.101
.58	.009	5.58	.907	10.58	.359	15.58	.168	20.58	.100
.67	.022	5.67	.906	10.67	.354	15.67	.167	20.67	.100
.75	.044	5.75	.887	10.75	.349	15.75	.165	20.75	.099
.83	.072	5.83	.879	10.83	.344	15.83	.164	20.83	.098
.92	.105	5.92	.857	10.92	.339	15.92	.162	20.92	.097
1.00	.141	6.00	.846	11.00	.334	16.00	.161	21.00	.096
1.08	.180	6.08	.831	11.08	.329	16.08	.160	21.08	.095
1.17	.231	6.17	.819	11.17	.324	16.17	.158	21.17	.095
1.25	.293	6.25	.805	11.25	.320	16.25	.157	21.25	.094
1.33	.355	6.33	.792	11.33	.315	16.33	.156	21.33	.093
1.42	.415	6.42	.778	11.42	.310	16.42	.154	21.42	.092
1.50	.474	6.50	.765	11.50	.306	16.50	.153	21.50	.091
1.58	.535	6.58	.753	11.58	.301	16.58	.152	21.58	.091
1.67	.601	6.67	.741	11.67	.297	16.67	.150	21.67	.090
1.75	.662	6.75	.729	11.75	.293	16.75	.149	21.75	.089

Expte. 010423/96 Ac. 2/97



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
1.83	.719	6.83	.717	11.83	.288	16.83	.148	21.83	.088
1.92	.770	6.92	.705	11.92	.284	16.92	.147	21.92	.088
2.00	.819	7.00	.693	12.00	.280	17.00	.145	22.00	.087
2.08	.867	7.08	.681	12.08	.276	17.08	.144	22.08	.086
2.17	.922	7.17	.668	12.17	.272	17.17	.143	22.17	.085
2.25	.960	7.25	.657	12.25	.268	17.25	.142	22.25	.085
2.33	.988	7.33	.646	12.33	.264	17.33	.140	22.33	.084
2.42	1.023	7.42	.635	12.42	.260	17.42	.139	22.42	.083
2.50	1.050	7.50	.624	12.50	.256	17.50	.138	22.50	.083
2.58	1.076	7.58	.613	12.58	.253	17.58	.137	22.58	.082
2.67	1.098	7.67	.603	12.67	.249	17.67	.136	22.67	.081
2.75	1.117	7.75	.592	12.75	.245	17.75	.134	22.75	.080
2.83	1.134	7.83	.581	12.83	.242	17.83	.133	22.83	.080
2.92	1.147	7.92	.571	12.92	.238	17.92	.132	22.92	.079
3.00	1.158	8.00	.560	13.00	.234	18.00	.131	23.00	.078
3.08	1.166	8.08	.551	13.08	.231	18.08	.130	23.08	.078
3.17	1.172	8.17	.544	13.17	.228	18.17	.129	23.17	.077
3.25	1.177	8.25	.536	13.25	.224	18.25	.128	23.25	.076
3.33	1.178	8.33	.528	13.33	.221	18.33	.127	23.33	.076
3.42	1.179	8.42	.521	13.42	.218	18.42	.126	23.42	.075
3.50	1.177	8.50	.514	13.50	.214	18.50	.125	23.50	.074
3.58	1.174	8.58	.507	13.58	.211	18.58	.123	23.58	.074
3.67	1.170	8.67	.500	13.67	.208	18.67	.122	23.67	.073
3.75	1.164	8.75	.493	13.75	.205	18.75	.121	23.75	.073
3.83	1.156	8.83	.486	13.83	.202	18.83	.120	23.83	.072
3.92	1.148	8.92	.479	13.92	.200	18.92	.119	23.92	.071
4.00	1.139	9.00	.472	14.00	.198	19.00	.118	.00	.071
4.08	1.131	9.08	.465	14.08	.196	19.08	.117	.08	.070
4.17	1.121	9.17	.459	14.17	.194	19.17	.116	.17	.070
4.25	1.110	9.25	.452	14.25	.193	19.25	.115	.25	.069
4.33	1.098	9.33	.446	14.33	.191	19.33	.114	.33	.068
4.42	1.086	9.42	.439	14.42	.189	19.42	.113	.42	.068
4.50	1.074	9.50	.433	14.50	.188	19.50	.112	.50	.067
4.58	1.061	9.58	.427	14.58	.186	19.58	.111	.58	.067
4.67	1.047	9.67	.421	14.67	.185	19.67	.110	.67	.066
4.75	1.034	9.75	.415	14.75	.183	19.75	.109	.75	.065
4.83	1.020	9.83	.409	14.83	.182	19.83	.109	.83	.065
4.92	1.007	9.92	.403	14.92	.180	19.92	.108	.92	.064
5.00	.995	10.00	.398	15.00	.178	20.00	.107	1.00	.000
5.08	.983	10.08	.392	15.08	.177	20.08	.106		
5.17	.970	10.17	.387	15.17	.175	20.17	.105		
5.25	.957	10.25	.381	15.25	.174	20.25	.104		

Escorrentía = 26.4 MM .032 HM3
 Caudal pico = 1.179 M3/S
 Tiempo al pico = 3.42 horas

C
 TORMENTA

CUENCA 310
 TD=60 MIN TP/TP=0.30 DT=5 MIN A=0.04 KMC

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20

Expte. 010723/96 Alc. 2/97



60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000
B = 19.500000
C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

=====

<- CURVA IDF ->

=====

TIEM	INTENSIDAD	TIEM	INTENSIDAD
MIN	MM/HR	MIN	MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

=====

Tormenta de Chicago

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	.25	70.69	.50	57.68	.75	21.33	1.00	10.82
.08	15.59	.33	152.24	.58	39.22	.83	16.61		
.17	29.02	.42	92.62	.67	28.30	.92	13.27		

URBHIDRO

HID=310 DT=5 MIN A=4 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
-1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
SLI=0.05 % LGI=330 M MNI=0.015
SLP=0.05 % LGP=330 M MNI=0.050
NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .078 M3/S
INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 105.18 MM/HR
COEF. DE ALMACENAM. K = 13.72 MINS

Ief x L = 4595.17
kF2 = 5.38
Ls = 310.23 m

Oppte. 010723/86 Ale. 2/97



K1 (Desbordes) = 33.87 minutos
 K2 (Desbordes) = 42.79 minutos
 K3 (Viessman) = 18.53 minutos
 K4 (Rao et al.) = 5.12 minutos
 K5 (teorico) = 17.15 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .020 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 46.58 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 39.13 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.62 MM

CAUDAL PICO = .251 M3/S ESCURRIMIENTO = 33.02 MM
 TIEMPO AL PICO = .667 HRS

COEF. DE ESCURRIM. = .72

IMPHIDRO

ID=310 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 310

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.17	.000	1.17	.177	2.17	.082	3.17	.026	4.17	.009
.25	.001	1.25	.184	2.25	.074	3.25	.024	4.25	.008
.33	.021	1.33	.186	2.33	.067	3.33	.022	4.33	.007
.42	.083	1.42	.188	2.42	.061	3.42	.020	4.42	.007
.50	.169	1.50	.167	2.50	.055	3.50	.018	4.50	.006
.58	.238	1.58	.150	2.58	.050	3.58	.017	4.58	.006
.67	.251	1.67	.136	2.67	.046	3.67	.015	4.67	.005
.75	.241	1.75	.124	2.75	.042	3.75	.014	4.75	.000
.83	.224	1.83	.114	2.83	.038	3.83	.013		
.92	.208	1.92	.105	2.92	.035	3.92	.012		
1.00	.195	2.00	.097	3.00	.032	4.00	.011		
1.08	.186	2.08	.091	3.08	.029	4.08	.010		

Escorrentía = 33.0 MM .001 HM3
 Caudal pico = .251 M3/S
 Tiempo al pico = .67 horas

CALCH-Q

ID=10 NSEC=10 -1 ELMIN=0.0 DIAM=0.9 M SL=0.0005
 N=0.016 *

Sepe 010723/96

Alc 2/97



CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 10

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
.00	.00	.000	.000	
.04	.38	.011	.001	.24
.09	.53	.031	.006	.27
.13	.63	.055	.014	.28
.17	.71	.084	.026	.29
.21	.77	.115	.040	.29
.26	.81	.149	.058	.29
.30	.85	.184	.078	.29
.34	.87	.221	.100	.29
.38	.89	.259	.124	.28
.43	.90	.297	.150	.28
.47	.90	.335	.176	.28
.51	.89	.373	.203	.27
.55	.88	.411	.230	.26
.60	.85	.448	.256	.25
.64	.82	.483	.281	.24
.68	.77	.517	.304	.23
.72	.71	.549	.324	.21
.77	.64	.578	.340	.20
.81	.54	.603	.351	.18

TIEMTRAN

HID=10 TRAMO=310 NSEC=1 L=330 M SL=0.0005

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 310

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.00	.016	.148
.01	.046	.148
.02	.083	.148
.04	.125	.148
.07	.172	.148
.10	.222	.148
.13	.275	.148
.17	.330	.148
.21	.386	.148
.26	.443	.148
.30	.501	.148
.35	.558	.148
.39	.614	.148
.44	.669	.148
.48	.722	.148
.52	.773	.148
.55	.820	.148
.58	.863	.148
.60	.901	.148

TRANSHID

HID=10 HID=310 DT=5 MIN

IMPHIDRO

ID=10 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 10

8 Sept. 010723/86

Dec. 2/97



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.17	.000	1.17	.189	2.17	.098	3.17	.032	4.17	.011
.25	.000	1.25	.187	2.25	.089	3.25	.029	4.25	.010
.33	.005	1.33	.187	2.33	.081	3.33	.026	4.33	.009
.42	.026	1.42	.188	2.42	.074	3.42	.024	4.42	.008
.50	.074	1.50	.182	2.50	.067	3.50	.022	4.50	.007
.58	.140	1.58	.169	2.58	.061	3.58	.020	4.58	.007
.67	.189	1.67	.158	2.67	.056	3.67	.018	4.67	.006
.75	.209	1.75	.146	2.75	.051	3.75	.017	4.75	.005
.83	.213	1.83	.135	2.83	.046	3.83	.015	4.83	.003
.92	.209	1.92	.124	2.92	.042	3.92	.014	4.92	.001
1.00	.203	2.00	.115	3.00	.038	4.00	.013	5.00	.001
1.08	.196	2.08	.106	3.08	.035	4.08	.012	5.08	.000

Escorrentía = 33.0 MM .001 HM3
 Caudal pico = .213 M3/S
 Tiempo al pico = .83 horas

C SUMA EL HID=64 + HID=10
 SUMHIDRO HID=107 HID=64 + HID=10 *

IMPHIDRO ID=107 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA PARCIAL 107

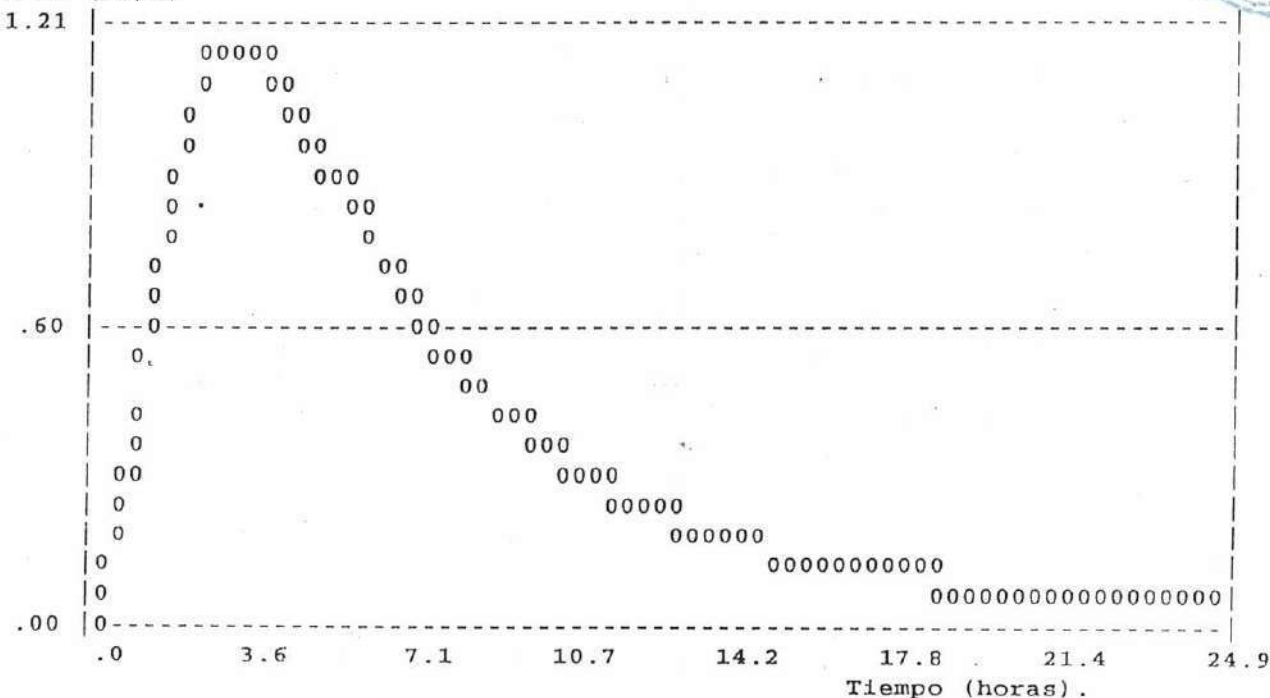
TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.17	.000	5.17	.970	10.17	.387	15.17	.175	20.17	.105
.25	.000	5.25	.958	10.25	.381	15.25	.174	20.25	.104
.33	.005	5.33	.945	10.33	.375	15.33	.172	20.33	.103
.42	.027	5.42	.931	10.42	.370	15.42	.171	20.42	.102
.50	.077	5.50	.919	10.50	.365	15.50	.170	20.50	.101
.58	.149	5.58	.907	10.58	.359	15.58	.168	20.58	.100
.67	.211	5.67	.906	10.67	.354	15.67	.167	20.67	.100
.75	.252	5.75	.887	10.75	.349	15.75	.165	20.75	.099
.83	.285	5.83	.879	10.83	.344	15.83	.164	20.83	.098
.92	.315	5.92	.857	10.92	.339	15.92	.162	20.92	.097
1.00	.344	6.00	.846	11.00	.334	16.00	.161	21.00	.096
1.08	.377	6.08	.831	11.08	.329	16.08	.160	21.08	.095
1.17	.421	6.17	.819	11.17	.324	16.17	.158	21.17	.095
1.25	.480	6.25	.805	11.25	.320	16.25	.157	21.25	.094
1.33	.543	6.33	.792	11.33	.315	16.33	.156	21.33	.093
1.42	.603	6.42	.778	11.42	.310	16.42	.154	21.42	.092
1.50	.656	6.50	.765	11.50	.306	16.50	.153	21.50	.091
1.58	.704	6.58	.753	11.58	.301	16.58	.152	21.58	.091
1.67	.759	6.67	.741	11.67	.297	16.67	.150	21.67	.090
1.75	.808	6.75	.729	11.75	.293	16.75	.149	21.75	.089
1.83	.854	6.83	.717	11.83	.288	16.83	.148	21.83	.088
1.92	.895	6.92	.705	11.92	.284	16.92	.147	21.92	.088
2.00	.934	7.00	.693	12.00	.280	17.00	.145	22.00	.087
2.08	.973	7.08	.681	12.08	.276	17.08	.144	22.08	.086
2.17	1.020	7.17	.668	12.17	.272	17.17	.143	22.17	.085
2.25	1.049	7.25	.657	12.25	.268	17.25	.142	22.25	.085
2.33	1.069	7.33	.646	12.33	.264	17.33	.140	22.33	.084
2.42	1.097	7.42	.635	12.42	.260	17.42	.139	22.42	.083
2.50	1.117	7.50	.624	12.50	.256	17.50	.138	22.50	.083
2.58	1.137	7.58	.613	12.58	.253	17.58	.137	22.58	.082
2.67	1.153	7.67	.603	12.67	.249	17.67	.136	22.67	.081

Oppte. 010723/96 Mc 2/97



O= HIDROGRAMA AREA 107

CAUDAL (M3/S)



C
TORMENTA

CUENCA 311

TD=60 MIN TP/TD=0.40 DT=5 MIN A=0.04 KMC

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000
B = 19.500000
C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

<- CURVA IDF ->

TIEM MIN	INTENSIDAD MM/HR	TIEM MIN	INTENSIDAD MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67

Expte. 010423/86 Ac. 2/87



35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

Tormenta de Chicago

TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H
.00	.00	.25	38.11	.50	89.17	.75	23.93	1.00	10.66
.08	14.48	.33	78.88	.58	52.21	.83	17.66		
.17	22.25	.42	152.24	.67	34.11	.92	13.52		

URBHIDRO

HID=311 DT=5 MIN A=4 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
 -1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
 SLI=0.05 % LGI=450 M MNI=0.015
 SLP=0.05 % LGP=450 M MNI=0.050
 NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .062 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 93.13 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 17.35 MINS

Ief x L = 6834.62
 kF2 = 5.99
 Ls = 284.34 m

K1 (Desbordes) = 33.87 minutos
 K2 (Desbordes) = 44.02 minutos
 K3 (Viessman) = 22.74 minutos
 K4 (Rao et al.) = 4.99 minutos
 K5 (teorico) = 21.68 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .016 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 42.34 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 48.97 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.60 MM

CAUDAL PICO = .202 M3/S
 TIEMPO AL PICO = .750 HRS
 ESCURRIMIENTO = 33.01 MM

Sept. 010723/96 Dec. 2/97

COEF. DE ESCURRIM. = .72



IMPHIDRO

ID=311 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 311

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.33	.139	2.42	.066	3.50	.024	4.58	.009
.33	.007	1.42	.147	2.50	.061	3.58	.022	4.67	.008
.42	.031	1.50	.138	2.58	.057	3.67	.021	4.75	.008
.50	.088	1.58	.130	2.67	.052	3.75	.019	4.83	.007
.58	.151	1.67	.121	2.75	.048	3.83	.018	4.92	.006
.67	.199	1.75	.113	2.83	.045	3.92	.016	5.00	.006
.75	.202	1.83	.106	2.92	.041	4.00	.015	5.08	.006
.83	.188	1.92	.100	3.00	.038	4.08	.014	5.17	.005
.92	.171	2.00	.094	3.08	.035	4.17	.013	5.25	.000
1.00	.156	2.08	.088	3.17	.033	4.25	.012		
1.08	.143	2.17	.083	3.25	.030	4.33	.011		
1.17	.133	2.25	.078	3.33	.028	4.42	.010		
1.25	.135	2.33	.072	3.42	.026	4.50	.010		

Escorrentía = 33.0 MM .001 HM3
 Caudal pico = .202 M3/S
 Tiempo al pico = .75 horas

CALCH-Q

ID=11 NSEC=11 -1 ELMIN=0.0 DIAM=0.9 M SL=0.0005
 N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 11

ELEVAC SUPERF	ANCHO SUPERF	AREA HIDRAUL	CAUDAL EN	FROUDE
AGUA	M	M2	M3/S	
.00	.00	.000	.000	
.04	.38	.011	.001	.24
.09	.53	.031	.006	.27
.13	.63	.055	.014	.28
.17	.71	.084	.026	.29
.21	.77	.115	.040	.29
.26	.81	.149	.058	.29
.30	.85	.184	.078	.29
.34	.87	.221	.100	.29
.38	.89	.259	.124	.28
.43	.90	.297	.150	.28
.47	.90	.335	.176	.28
.51	.89	.373	.203	.27
.55	.88	.411	.230	.26
.60	.85	.448	.256	.25
.64	.82	.483	.281	.24
.68	.77	.517	.304	.23
.72	.71	.549	.324	.21
.77	.64	.578	.340	.20
.81	.54	.603	.351	.18

TIEMTRAN

HID=11 TRAMO=311 NSEC=1 L=450 M SL=0.0005

Oppte. 0104 23/96 Alc. 2/97



TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 311

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.00	.016	.202
.01	.046	.202
.02	.083	.202
.04	.125	.202
.07	.172	.202
.10	.222	.202
.13	.275	.202
.17	.330	.202
.21	.386	.202
.26	.443	.202
.30	.501	.202
.35	.558	.202
.39	.614	.202
.44	.669	.202
.48	.722	.202
.52	.773	.202
.55	.820	.202
.58	.863	.202
.60	.901	.202

TRANSHID HID=11 HID=311 DT=5 MIN

SE FORZO CONVERGENCIA I= 5 CAUDAL= .00

IMPHIDRO ID=11 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 11

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	1.50	.143	2.67	.064	3.83	.022	5.00	.007
.42	.008	1.58	.139	2.75	.060	3.92	.020	5.08	.007
.50	.026	1.67	.134	2.83	.055	4.00	.019	5.17	.006
.58	.060	1.75	.128	2.92	.051	4.08	.017	5.25	.005
.67	.104	1.83	.122	3.00	.047	4.17	.016	5.33	.003
.75	.139	1.92	.115	3.08	.044	4.25	.015	5.42	.002
.83	.156	2.00	.109	3.17	.040	4.33	.014	5.50	.001
.92	.160	2.08	.103	3.25	.037	4.42	.013	5.58	.001
1.00	.158	2.17	.097	3.33	.035	4.50	.012	5.67	.001
1.08	.154	2.25	.092	3.42	.032	4.58	.011	5.75	.000
1.17	.148	2.33	.086	3.50	.030	4.67	.010		
1.25	.143	2.42	.080	3.58	.027	4.75	.009		
1.33	.142	2.50	.075	3.67	.025	4.83	.009		
1.42	.143	2.58	.069	3.75	.023	4.92	.008		

Escorrentía = 33.0 MM .001 HM3
Caudal pico = .160 M3/S
Tiempo al pico = .92 horas

C
TORMENTA

CUENCA 312

TD=60 MIN TP/TD=0.40 DT=5 MIN A=0.05 KMC

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40

Expte. 010423/96 Alc. 2/97



15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000
B = 19.500000
C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

-----<- CURVA IDF ->-----			
TIEM	INTENSIDAD	TIEM	INTENSIDAD
MIN	MM/HR	MIN	MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

Tormenta de Chicago

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	.25	38.11	.50	89.17	.75	23.93	1.00	10.66
.08	14.48	.33	78.88	.58	52.21	.83	17.65		
.17	22.25	.42	152.24	.67	34.11	.92	13.52		

URBHIDRO

HID=312 DT=5 MIN A=5 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
-1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
SLI=0.05 % LGI=450 M MNI=0.015
SLP=0.05 % LGP=450 M MNI=0.050
NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .062 M3/S
INTENSIDAD MEDIA, EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 93.12 MM/HR
COEF. DE ALMACENAM. K = 17.35 MINS

Ief x L = 6834.38

Sept 010923/96 Slc. 2/94



kF2 = 5.99
Ls = 284.34 m

K1 (Desbordes) = 36.23 minutos
K2 (Desbordes) = 45.83 minutos
K3 (Viessman) = 22.74 minutos
K4 (Rao et al.) = 5.57 minutos
K5 (teorico) = 21.68 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .016 M3/S
INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 42.33 MM/HR
COEF. DE ALMACENAM. K = 48.97 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.60 MM

CAUDAL PICO = .253 M3/S ESCURRIMIENTO = 33.01 MM
TIEMPO AL PICO = .750 HRS

COEF. DE ESCURRIM. = .72

IMPHIDRO

ID=312 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 312

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.33	.173	2.42	.083	3.50	.030	4.58	.011
.33	.009	1.42	.183	2.50	.076	3.58	.028	4.67	.010
.42	.039	1.50	.173	2.58	.071	3.67	.026	4.75	.009
.50	.110	1.58	.162	2.67	.065	3.75	.024	4.83	.009
.58	.189	1.67	.152	2.75	.060	3.83	.022	4.92	.008
.67	.249	1.75	.142	2.83	.056	3.92	.020	5.00	.008
.75	.253	1.83	.133	2.92	.052	4.00	.019	5.08	.007
.83	.235	1.92	.125	3.00	.048	4.08	.018	5.17	.006
.92	.214	2.00	.117	3.08	.044	4.17	.016	5.25	.006
1.00	.195	2.08	.110	3.17	.041	4.25	.015	5.33	.006
1.08	.179	2.17	.103	3.25	.038	4.33	.014	5.42	.005
1.17	.166	2.25	.098	3.33	.035	4.42	.013	5.50	.000
1.25	.169	2.33	.090	3.42	.032	4.50	.012		

Escorrentía = 33.0 MM .002 HM3
Caudal pico = .253 M3/S
Tiempo al pico = .75 horas

CALCH-Q

ID=12 NSEC=12 -1 ELMIN=0.0 DIAM=0.9 M SL=0.0005
N=0.016 *

Septa 010723/96 Alc. 2/95



CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 12

ELEVAC SUPERF	ANCHO SUPERF	AREA HIDRAUL	CAUDAL EN	FROUDE
AGUA	M	M2	M3/S	
.00	.00	.000	.000	
.04	.38	.011	.001	.24
.09	.53	.031	.006	.27
.13	.63	.055	.014	.28
.17	.71	.084	.026	.29
.21	.77	.115	.040	.29
.26	.81	.149	.058	.29
.30	.85	.184	.078	.29
.34	.87	.221	.100	.29
.38	.89	.259	.124	.28
.43	.90	.297	.150	.28
.47	.90	.335	.176	.28
.51	.89	.373	.203	.27
.55	.88	.411	.230	.26
.60	.85	.448	.256	.25
.64	.82	.483	.281	.24
.68	.77	.517	.304	.23
.72	.71	.549	.324	.21
.77	.64	.578	.340	.20
.81	.54	.603	.351	.18

TIEMTRAN

HID=12 TRAMO=312 NSEC=1 L=450 M SL=0.0005

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 312

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.00	.016	.202
.01	.046	.202
.02	.083	.202
.04	.125	.202
.07	.172	.202
.10	.222	.202
.13	.275	.202
.17	.330	.202
.21	.386	.202
.26	.443	.202
.30	.501	.202
.35	.558	.202
.39	.614	.202
.44	.669	.202
.48	.722	.202
.52	.773	.202
.55	.820	.202
.58	.863	.202
.60	.901	.202

TRANSHID

HID=12 HID=312 DT=5 MIN

SE FORZO CONVERGENCIA

I= 5

CAUDAL=

.00

IMPHIDRO

ID=12 COD=0 DT=0 *

Sept. 010423/96 Dec. 2/97



HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 12

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	1.50	.178	2.67	.081	3.83	.027	5.00	.009
.42	.010	1.58	.173	2.75	.075	3.92	.025	5.08	.009
.50	.033	1.67	.167	2.83	.069	4.00	.023	5.17	.008
.58	.077	1.75	.159	2.92	.064	4.08	.022	5.25	.007
.67	.133	1.83	.152	3.00	.059	4.17	.020	5.33	.007
.75	.176	1.92	.144	3.08	.055	4.25	.018	5.42	.006
.83	.195	2.00	.136	3.17	.051	4.33	.017	5.50	.005
.92	.199	2.08	.129	3.25	.047	4.42	.016	5.58	.003
1.00	.197	2.17	.122	3.33	.043	4.50	.015	5.67	.002
1.08	.191	2.25	.115	3.42	.040	4.58	.014	5.75	.001
1.17	.183	2.33	.108	3.50	.037	4.67	.013	5.83	.001
1.25	.178	2.42	.100	3.58	.034	4.75	.012	5.92	.001
1.33	.177	2.50	.094	3.67	.032	4.83	.011	6.00	.000
1.42	.179	2.58	.087	3.75	.029	4.92	.010		

Escorrentía = 33.0 MM .002 HM3
 Caudal pico = .199 M3/S
 Tiempo al pico = .92 horas

C SUMHIDRO SUMA EL HID=107 + HID=11 + HID=12
 HID=108 HID=107 + HID=11 + HID=12 *

IMPHIDRO ID=108 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA PARCIAL 108

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.17	.000	5.17	.985	10.17	.387	15.17	.175	20.17	.105
.25	.000	5.25	.970	10.25	.381	15.25	.174	20.25	.104
.33	.005	5.33	.955	10.33	.375	15.33	.172	20.33	.103
.42	.044	5.42	.940	10.42	.370	15.42	.171	20.42	.102
.50	.135	5.50	.925	10.50	.365	15.50	.170	20.50	.101
.58	.286	5.58	.911	10.58	.359	15.58	.168	20.58	.100
.67	.448	5.67	.909	10.67	.354	15.67	.167	20.67	.100
.75	.567	5.75	.889	10.75	.349	15.75	.165	20.75	.099
.83	.635	5.83	.880	10.83	.344	15.83	.164	20.83	.098
.92	.674	5.92	.858	10.92	.339	15.92	.162	20.92	.097
1.00	.699	6.00	.846	11.00	.334	16.00	.161	21.00	.096
1.08	.721	6.08	.832	11.08	.329	16.08	.160	21.08	.095
1.17	.751	6.17	.819	11.17	.324	16.17	.158	21.17	.095
1.25	.801	6.25	.805	11.25	.320	16.25	.157	21.25	.094
1.33	.861	6.33	.792	11.33	.315	16.33	.156	21.33	.093
1.42	.925	6.42	.778	11.42	.310	16.42	.154	21.42	.092
1.50	.977	6.50	.765	11.50	.306	16.50	.153	21.50	.091
1.58	1.016	6.58	.753	11.58	.301	16.58	.152	21.58	.091
1.67	1.060	6.67	.741	11.67	.297	16.67	.150	21.67	.090
1.75	1.096	6.75	.729	11.75	.293	16.75	.149	21.75	.089
1.83	1.127	6.83	.717	11.83	.288	16.83	.148	21.83	.088
1.92	1.154	6.92	.705	11.92	.284	16.92	.147	21.92	.088
2.00	1.179	7.00	.693	12.00	.280	17.00	.145	22.00	.087
2.08	1.205	7.08	.681	12.08	.276	17.08	.144	22.08	.086
2.17	1.239	7.17	.668	12.17	.272	17.17	.143	22.17	.085
2.25	1.256	7.25	.657	12.25	.268	17.25	.142	22.25	.085
2.33	1.263	7.33	.646	12.33	.264	17.33	.140	22.33	.084

Expte: 010523/96 Alc 2/97



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
2.42	1.278	7.42	.635	12.42	.260	17.42	.139	22.42	.083
2.50	1.285	7.50	.624	12.50	.256	17.50	.138	22.50	.083
2.58	1.294	7.58	.613	12.58	.253	17.58	.137	22.58	.082
2.67	1.298	7.67	.603	12.67	.249	17.67	.136	22.67	.081
2.75	1.302	7.75	.592	12.75	.245	17.75	.134	22.75	.080
2.83	1.304	7.83	.581	12.83	.242	17.83	.133	22.83	.080
2.92	1.304	7.92	.571	12.92	.238	17.92	.132	22.92	.079
3.00	1.302	8.00	.560	13.00	.234	18.00	.131	23.00	.078
3.08	1.299	8.08	.551	13.08	.231	18.08	.130	23.08	.078
3.17	1.295	8.17	.544	13.17	.228	18.17	.129	23.17	.077
3.25	1.290	8.25	.536	13.25	.224	18.25	.128	23.25	.076
3.33	1.282	8.33	.528	13.33	.221	18.33	.127	23.33	.076
3.42	1.275	8.42	.521	13.42	.218	18.42	.126	23.42	.075
3.50	1.265	8.50	.514	13.50	.214	18.50	.125	23.50	.074
3.58	1.256	8.58	.507	13.58	.211	18.58	.123	23.58	.074
3.67	1.245	8.67	.500	13.67	.208	18.67	.122	23.67	.073
3.75	1.233	8.75	.493	13.75	.205	18.75	.121	23.75	.073
3.83	1.220	8.83	.486	13.83	.202	18.83	.120	23.83	.072
3.92	1.207	8.92	.479	13.92	.200	18.92	.119	23.92	.071
4.00	1.194	9.00	.472	14.00	.198	19.00	.118	.00	.071
4.08	1.181	9.08	.465	14.08	.196	19.08	.117	.08	.070
4.17	1.167	9.17	.459	14.17	.194	19.17	.116	.17	.070
4.25	1.153	9.25	.452	14.25	.193	19.25	.115	.25	.069
4.33	1.138	9.33	.446	14.33	.191	19.33	.114	.33	.068
4.42	1.123	9.42	.439	14.42	.189	19.42	.113	.42	.068
4.50	1.107	9.50	.433	14.50	.188	19.50	.112	.50	.067
4.58	1.092	9.58	.427	14.58	.186	19.58	.111	.58	.067
4.67	1.076	9.67	.421	14.67	.185	19.67	.110	.67	.066
4.75	1.059	9.75	.415	14.75	.183	19.75	.109	.75	.065
4.83	1.042	9.83	.409	14.83	.182	19.83	.109	.83	.065
4.92	1.027	9.92	.403	14.92	.180	19.92	.108	.92	.064
5.00	1.013	10.00	.398	15.00	.178	20.00	.107	1.00	.000
5.08	.999	10.08	.392	15.08	.177	20.08	.106		

Escorrentía = 27.1 MM .036 HM3
 Caudal pico = 1.304 M3/S
 Tiempo al pico = 2.92 horas

GRAPHID

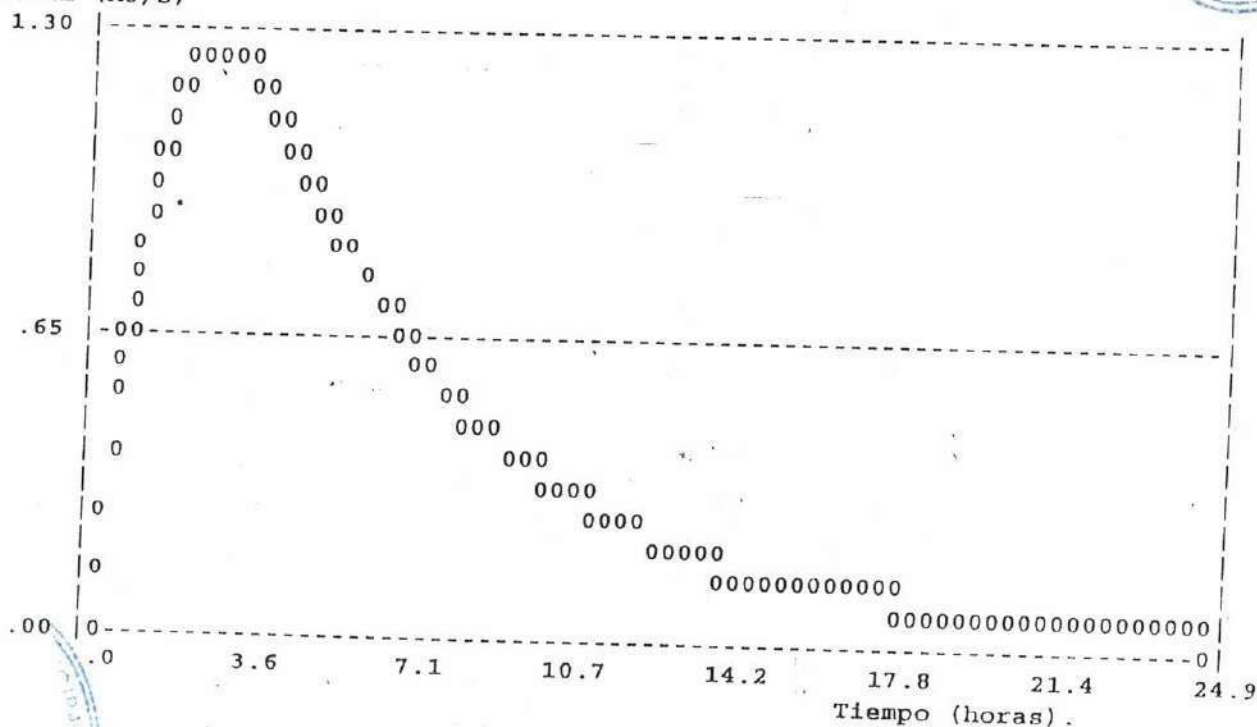
ID=108 *

Expte. 010423/86 Alc. 2/97



O= HIDROGRAMA AREA 108

CAUDAL (M3/S)



C
CALCH-Q

TRANSITA HID 108

ID=65 NSEC=65 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.5 M SL=0.0008
N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 65

ELEVAC SUPERF	ANCHO SUPERF	AREA HIDRAUL	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
AGUA	M	M2		
.00	.00	.000	.000	
.07	.64	.030	.007	.33
.14	.88	.085	.030	.37
.21	1.05	.154	.071	.38
.28	1.18	.233	.127	.39
.36	1.28	.320	.200	.40
.43	1.35	.414	.286	.40
.50	1.41	.512	.386	.40
.57	1.46	.614	.496	.40
.64	1.48	.718	.614	.39
.71	1.50	.824	.740	.39
.78	1.50	.931	.871	.38
.85	1.49	1.037	1.003	.37
.92	1.46	1.142	1.135	.36
.99	1.42	1.244	1.264	.35
1.07	1.36	1.343	1.387	.33
1.14	1.29	1.437	1.499	.32
1.21	1.19	1.525	1.598	.30
1.28	1.06	1.605	1.678	.27
1.35	.90	1.675	1.731	.24

Egypte. 010423/96 Ale. 2/97



ALMTT

HID=65 NT=65 LT=150 M ST=0.0008

TIRANTE	CAUDAL	TIEMPO
.00	.016	.067
.01	.046	.067
.02	.083	.067
.07	.172	.067
.10	.222	.067
.13	.275	.067
.17	.330	.067
.21	.386	.067
.26	.443	.067
.30	.501	.067
.35	.558	.067
.39	.614	.067
.44	.669	.067
.48	.722	.067
.52	.773	.067
.55	.820	.067
.58	.863	.067
.60	.901	.067
1.35	1.350	.067

TRANSHID

HID=65 HID=108 DT=5 MIN

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 65

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	5.25	.982	10.25	.386	15.25	.175	20.25	.105
.33	.002	5.33	.967	10.33	.380	15.33	.174	20.33	.104
.42	.020	5.42	.952	10.42	.375	15.42	.172	20.42	.103
.50	.077	5.50	.938	10.50	.369	15.50	.171	20.50	.102
.58	.193	5.58	.923	10.58	.364	15.58	.169	20.58	.101
.67	.352	5.67	.918	10.67	.358	15.67	.168	20.67	.100
.75	.491	5.75	.907	10.75	.353	15.75	.166	20.75	.099
.83	.574	5.83	.898	10.83	.348	15.83	.165	20.83	.099
.92	.630	5.92	.882	10.92	.343	15.92	.164	20.92	.098
1.00	.665	6.00	.860	11.00	.338	16.00	.162	21.00	.097
1.08	.691	6.08	.847	11.08	.333	16.08	.161	21.08	.096
1.17	.723	6.17	.832	11.17	.328	16.17	.159	21.17	.095
1.25	.767	6.25	.820	11.25	.324	16.25	.158	21.25	.094
1.33	.823	6.33	.805	11.33	.319	16.33	.157	21.33	.094
1.42	.896	6.42	.791	11.42	.314	16.42	.155	21.42	.093
1.50	.953	6.50	.776	11.50	.310	16.50	.154	21.50	.092
1.58	.991	6.58	.763	11.58	.305	16.58	.153	21.58	.091
1.67	1.034	6.67	.751	11.67	.301	16.67	.151	21.67	.091
1.75	1.070	6.75	.739	11.75	.296	16.75	.150	21.75	.090
1.83	1.103	6.83	.727	11.83	.292	16.83	.149	21.83	.089
1.92	1.131	6.92	.715	11.92	.288	16.92	.148	21.92	.088
2.00	1.157	7.00	.703	12.00	.284	17.00	.146	22.00	.087
2.08	1.184	7.08	.691	12.08	.279	17.08	.145	22.08	.087



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
2.17	1.216	7.17	.678	12.17	.276	17.17	.144	22.17	.086
2.25	1.237	7.25	.666	12.25	.272	17.25	.143	22.25	.085
2.33	1.245	7.33	.655	12.33	.267	17.33	.141	22.33	.085
2.42	1.262	7.42	.644	12.42	.263	17.42	.140	22.42	.084
2.50	1.271	7.50	.633	12.50	.259	17.50	.139	22.50	.083
2.58	1.280	7.58	.622	12.58	.256	17.58	.138	22.58	.082
2.67	1.286	7.67	.612	12.67	.252	17.67	.137	22.67	.082
2.75	1.291	7.75	.602	12.75	.248	17.75	.135	22.75	.081
2.83	1.295	7.83	.591	12.83	.245	17.83	.134	22.83	.080
2.92	1.296	7.92	.580	12.92	.241	17.92	.133	22.92	.080
3.00	1.295	8.00	.569	13.00	.237	18.00	.132	23.00	.079
3.08	1.293	8.08	.559	13.08	.234	18.08	.131	23.08	.078
3.17	1.291	8.17	.550	13.17	.230	18.17	.130	23.17	.078
3.25	1.287	8.25	.543	13.25	.227	18.25	.129	23.25	.077
3.33	1.280	8.33	.535	13.33	.224	18.33	.128	23.33	.076
3.42	1.273	8.42	.527	13.42	.220	18.42	.126	23.42	.076
3.50	1.265	8.50	.520	13.50	.217	18.50	.125	23.50	.075
3.58	1.255	8.58	.513	13.58	.214	18.58	.124	23.58	.074
3.67	1.247	8.67	.506	13.67	.211	18.67	.123	23.67	.074
3.75	1.236	8.75	.500	13.75	.208	18.75	.122	23.75	.073
3.83	1.224	8.83	.492	13.83	.205	18.83	.121	23.83	.072
3.92	1.212	8.92	.485	13.92	.202	18.92	.120	23.92	.072
4.00	1.200	9.00	.478	14.00	.200	19.00	.119	.00	.071
4.08	1.187	9.08	.471	14.08	.198	19.08	.118	.08	.071
4.17	1.174	9.17	.464	14.17	.196	19.17	.117	.17	.070
4.25	1.160	9.25	.458	14.25	.194	19.25	.116	.25	.069
4.33	1.146	9.33	.451	14.33	.192	19.33	.115	.33	.069
4.42	1.131	9.42	.444	14.42	.191	19.42	.114	.42	.068
4.50	1.117	9.50	.438	14.50	.189	19.50	.113	.50	.068
4.58	1.101	9.58	.432	14.58	.188	19.58	.112	.58	.067
4.67	1.086	9.67	.426	14.67	.186	19.67	.111	.67	.066
4.75	1.070	9.75	.420	14.75	.184	19.75	.110	.75	.066
4.83	1.053	9.83	.414	14.83	.183	19.83	.109	.83	.065
4.92	1.038	9.92	.408	14.92	.181	19.92	.108	.92	.065
5.00	1.024	10.00	.402	15.00	.180	20.00	.107	1.00	.000
5.08	1.010	10.08	.397	15.08	.178	20.08	.107		
5.17	.996	10.17	.391	15.17	.177	20.17	.106		

Escorrentía = 27.1 MM .036 HM3
 Caudal pico = 1.296 M3/S
 Tiempo al pico = 2.92 horas

C
 TORMENTA

CUENCA 313
 TD=60 MIN TP/TD=0.40 DT=5 MIN A=0.04 KMC

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000
 B = 19.500000
 C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

Septe. 010423/96 Ale. 2/97



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
2.75	1.168	7.75	.592	12.75	.245	17.75	.134	22.75	.080
2.83	1.180	7.83	.581	12.83	.242	17.83	.133	22.83	.080
2.92	1.189	7.92	.571	12.92	.238	17.92	.132	22.92	.079
3.00	1.196	8.00	.560	13.00	.234	18.00	.131	23.00	.078
3.08	1.201	8.08	.551	13.08	.231	18.08	.130	23.08	.078
3.17	1.204	8.17	.544	13.17	.228	18.17	.129	23.17	.077
3.25	1.205	8.25	.536	13.25	.224	18.25	.128	23.25	.076
3.33	1.204	8.33	.528	13.33	.221	18.33	.127	23.33	.076
3.42	1.203	8.42	.521	13.42	.218	18.42	.126	23.42	.075
3.50	1.199	8.50	.514	13.50	.214	18.50	.125	23.50	.074
3.58	1.194	8.58	.507	13.58	.211	18.58	.123	23.58	.074
3.67	1.188	8.67	.500	13.67	.208	18.67	.122	23.67	.073
3.75	1.180	8.75	.493	13.75	.205	18.75	.121	23.75	.073
3.83	1.172	8.83	.486	13.83	.202	18.83	.120	23.83	.072
3.92	1.162	8.92	.479	13.92	.200	18.92	.119	23.92	.071
4.00	1.152	9.00	.472	14.00	.198	19.00	.118	.00	.071
4.08	1.142	9.08	.465	14.08	.196	19.08	.117	.08	.070
4.17	1.131	9.17	.459	14.17	.194	19.17	.116	.17	.070
4.25	1.119	9.25	.452	14.25	.193	19.25	.115	.25	.069
4.33	1.107	9.33	.446	14.33	.191	19.33	.114	.33	.068
4.42	1.094	9.42	.439	14.42	.189	19.42	.113	.42	.068
4.50	1.081	9.50	.433	14.50	.188	19.50	.112	.50	.067
4.58	1.067	9.58	.427	14.58	.186	19.58	.111	.58	.067
4.67	1.053	9.67	.421	14.67	.185	19.67	.110	.67	.066
4.75	1.038	9.75	.415	14.75	.183	19.75	.109	.75	.065
4.83	1.022	9.83	.409	14.83	.182	19.83	.109	.83	.065
4.92	1.009	9.92	.403	14.92	.180	19.92	.108	.92	.064
5.00	.996	10.00	.398	15.00	.178	20.00	.107	1.00	.000
5.08	.983	10.08	.392	15.08	.177	20.08	.106		

Escorrentía = 26.7 MM .033 HM3
 Caudal pico = 1.205 M3/S
 Tiempo al pico = 3.25 horas

GRAFID

ID=107 *

Expte. 010423/96 Dec. 2/97



=====			
<- CURVA IDF ->			
=====			
TIEM	INTENSIDAD	TIEM	INTENSIDAD
MIN	MM/HR	MIN	MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77
=====			

Tormenta de Chicago

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	.25	38.12	.50	89.18	.75	23.93	1.00	10.66
.08	14.48	.33	78.88	.58	52.21	.83	17.66		
.17	22.25	.42	152.24	.67	34.11	.92	13.52		

URBHIDRO

HID=316 DT=5 MIN A=3 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
 -1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
 SLI=0.05 % LGI=250 M MNI=0.015
 SLP=0.05 % LGP=250 M MNI=0.050
 NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .093 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 106.77 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 11.54 MINS

Ief x L = 3797.02

Expte. 010423/96 Sec. 2/97



Lg = 284.34 m
 K1 (Desbordes) = 31.05 minutos
 K2 (Desbordes) = 38.24 minutos
 K3 (Viessman) = 15.43 minutos
 K4 (Rao et al.) = 4.34 minutos
 K5 (teorico) = 14.43 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .025 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 50.56 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 32.05 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.60 MM

CAUDAL PICO = .191 M3/S ESCURRIMIENTO = 33.01 MM
 TIEMPO AL PICO = .667 HRS

COEF. DE ESCURRIM. = .72

IMPHIDRO ID=316 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 316

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.08	.134	1.92	.074	2.75	.024	3.58	.008
.33	.012	1.17	.131	2.00	.065	2.83	.021	3.67	.007
.42	.052	1.25	.141	2.08	.058	2.92	.019	3.75	.006
.50	.127	1.33	.150	2.17	.052	3.00	.017	3.83	.006
.58	.190	1.42	.129	2.25	.046	3.08	.015	3.92	.005
.67	.191	1.50	.114	2.33	.041	3.17	.014	4.00	.000
.75	.173	1.58	.103	2.42	.037	3.25	.012		
.83	.155	1.67	.094	2.50	.033	3.33	.011		
.92	.142	1.75	.086	2.58	.030	3.42	.010		
1.00	.136	1.83	.079	2.67	.027	3.50	.009		

Escorrentía = 33.0 MM .001 HM3
 Caudal pico = .191 M3/S
 Tiempo al pico = .67 horas

CALCH-Q ID=16 NSEC=16 -1 ELMIN=0.0 DIAM=0.8 M SL=0.0005
 N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 16

ELEVAC	ANCHO	AREA	CAUDAL	
SUPERF	SUPERF	HIDRAUL	EN	FROUDE
AGUA	M	M2	M3/S	
.00	.00	.000	.000	
.04	.34	.009	.001	.24
.08	.47	.024	.004	.26
.11	.56	.044	.010	.27
.15	.63	.066	.019	.28



.19	.68	.091	.030	.28
.23	.72	.118	.042	.28
.27	.75	.146	.057	.28
.30	.78	.175	.073	.28
.34	.79	.204	.091	.28
.38	.80	.234	.109	.28
.42	.80	.265	.129	.27
.45	.79	.295	.148	.26
.49	.78	.325	.168	.26
.53	.76	.354	.187	.25
.57	.73	.382	.205	.24
.61	.69	.409	.222	.22
.64	.63	.434	.236	.21
.68	.57	.457	.248	.19
.72	.48	.476	.256	.17

TIEMTRAN

HID=16 TRAMO=316 NSEC=1 L=250 M SL=0.0005

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 316

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.01	.016	.112
.03	.046	.112
.06	.083	.112
.08	.125	.112
.12	.172	.112
.15	.222	.112
.18	.275	.112
.22	.330	.112
.26	.386	.112
.30	.443	.112
.34	.501	.112
.37	.558	.112
.41	.614	.112
.45	.669	.112
.48	.722	.112
.52	.773	.112
.55	.820	.112
.58	.863	.112
.60	.901	.112

TRANSHID

HID=16 HID=316 DT=5 MIN

IMPHIDRO

ID=16 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 16

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.08	.140	1.92	.083	2.75	.028	3.58	.009
.33	.003	1.17	.136	2.00	.076	2.83	.025	3.67	.008
.42	.020	1.25	.137	2.08	.068	2.92	.022	3.75	.007
.50	.061	1.33	.143	2.17	.061	3.00	.020	3.83	.007
.58	.122	1.42	.139	2.25	.055	3.08	.018	3.92	.006
.67	.159	1.50	.127	2.33	.049	3.17	.016	4.00	.004
.75	.165	1.58	.117	2.42	.044	3.25	.014	4.08	.002
.83	.159	1.67	.107	2.50	.039	3.33	.013	4.17	.001
.92	.151	1.75	.098	2.58	.035	3.42	.012	4.25	.000

Septe. 03 0723/86 No. 2/94



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
1.00	.144	1.83	.090	2.67	.031	3.50	.010		

Escorrentía = 33.0 MM .001 HM3
Caudal pico = .165 M3/S
Tiempo al pico = .75 horas

C
TORMENTA

CUENCA 317
TD=60 MIN TP/TD=0.40 DT=5 MIN A=0.06 KMC

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000
B = 19.500000
C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

<- CURVA IDF ->

TIEM	INTENSIDAD	TIEM	INTENSIDAD
MIN	MM/HR	MIN	MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

Tormenta de Chicago

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	.25	38.11	.50	89.17	.75	23.93	1.00	10.66
.08	14.48	.33	78.88	.58	52.21	.83	17.65		
.17	22.25	.42	152.23	.67	34.11	.92	13.52		

URBHIDRO

HID=317 DT=5 MIN A=6 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
-1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.

Septe. 010123/86 Ale 2/97

SLI=0.05 % LGI=400 M MNI=0.015
SLP=0.05 % LGP=400 M MNI=0.050
NPREC=-1 *



PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .066 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 93.12 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 16.16 MINS

Ief x L = 6074.89
kF2 = 5.71
Ls = 284.33 m

K1 (Desbordes) = 38.28 minutos
K2 (Desbordes) = 46.53 minutos
K3 (Viessman) = 21.04 minutos
K4 (Rao et al.) = 6.09 minutos
K5 (teorico) = 20.21 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .017 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 42.33 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 45.63 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.60 MM

CAUDAL PICO = .328 M3/S ESCURRIMIENTO = 33.01 MM
TIEMPO AL PICO = .750 HRS

COEF. DE ESCURRIM. = .72

IMPHIDRO

ID=317 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 317

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.33	.234	2.42	.094	3.50	.031	4.58	.011
.33	.011	1.42	.246	2.50	.086	3.58	.029	4.67	.010
.42	.050	1.50	.225	2.58	.079	3.67	.026	4.75	.009
.50	.142	1.58	.206	2.67	.072	3.75	.024	4.83	.008
.58	.245	1.67	.189	2.75	.066	3.83	.022	4.92	.008
.67	.322	1.75	.175	2.83	.061	3.92	.021	5.00	.007
.75	.328	1.83	.162	2.92	.056	4.00	.019	5.08	.006
.83	.307	1.92	.151	3.00	.051	4.08	.017	5.17	.006
.92	.280	2.00	.140	3.08	.047	4.17	.016	5.25	.005
1.00	.257	2.08	.131	3.17	.044	4.25	.015	5.33	.000
1.08	.238	2.17	.123	3.25	.040	4.33	.014		
1.17	.222	2.25	.112	3.33	.037	4.42	.012		
1.25	.227	2.33	.102	3.42	.034	4.50	.011		

Expte. 010723/96 Ne. 2/99



TIEM CAUD TIEM CAUD TIEM CAUD TIEM CAUD TIEM CAUD

Escorrentía = 33.0 MM .002 HM3
Caudal pico = .328 M3/S
Tiempo al pico = .75 horas

CALCH-Q ID=17 NSEC=17 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.1 M SL=0.0005
N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 17

ELEVAC SUPERF	ANCHO SUPERF	AREA HIDRAUL	CAUDAL EN	FROUDE
AGUA	M	M2	M3/S	
.00	.00	.000	.000	
.05	.47	.016	.002	.25
.10	.64	.046	.010	.27
.16	.77	.083	.024	.29
.21	.86	.125	.044	.29
.26	.94	.172	.069	.30
.31	.99	.222	.099	.30
.36	1.04	.275	.133	.30
.42	1.07	.330	.171	.30
.47	1.09	.386	.212	.29
.52	1.10	.443	.256	.29
.57	1.10	.501	.301	.28
.63	1.09	.558	.347	.28
.68	1.07	.614	.392	.27
.73	1.04	.669	.437	.26
.78	1.00	.722	.479	.25
.83	.94	.773	.518	.24
.89	.87	.820	.552	.22
.94	.78	.863	.580	.20
.99	.66	.901	.599	.18

TIEMTRAN HID=17 TRAMO=317 NSEC=1 L=400 M SL=0.0005

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 317

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.01	.016	.180
.03	.046	.180
.06	.083	.180
.08	.125	.180
.12	.172	.180
.15	.222	.180
.18	.275	.180
.22	.330	.180
.26	.386	.180
.30	.443	.180
.34	.501	.180
.37	.558	.180
.41	.614	.180
.45	.669	.180
.48	.722	.180
.52	.773	.180

Septe. 010723/96

Dec. 2/97



.55	.820	.180
.58	.863	.180
.60	.901	.180

TRANSHID HID=17 HID=317 DT=5 MIN

SE FORZO CONVERGENCIA I= 5 CAUDAL= .00

IMPHIDRO ID=17 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 17

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	1.50	.236	2.67	.090	3.83	.027	5.00	.008
.42	.014	1.58	.225	2.75	.082	3.92	.025	5.08	.008
.50	.048	1.67	.213	2.83	.076	4.00	.023	5.17	.007
.58	.112	1.75	.201	2.92	.070	4.08	.021	5.25	.007
.67	.189	1.83	.189	3.00	.064	4.17	.020	5.33	.005
.75	.243	1.92	.177	3.08	.059	4.25	.018	5.42	.003
.83	.262	2.00	.166	3.17	.054	4.33	.017	5.50	.002
.92	.264	2.08	.155	3.25	.049	4.42	.015	5.58	.001
1.00	.258	2.17	.145	3.33	.045	4.50	.014	5.67	.001
1.08	.249	2.25	.135	3.42	.042	4.58	.013	5.75	.000
1.17	.239	2.33	.125	3.50	.038	4.67	.012		
1.25	.234	2.42	.115	3.58	.035	4.75	.011		
1.33	.235	2.50	.106	3.67	.032	4.83	.010		
1.42	.239	2.58	.098	3.75	.030	4.92	.009		

Escorrentía = 33.0 MM .002 HM3
 Caudal pico = .264 M3/S
 Tiempo al pico = .92 horas

C SUMHIDRO SUMA EL HID=66 + HID=16 + HID=17
 HID=110 HID=66 + HID=16 + HID=17 *

IMPHIDRO ID=110 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA PARCIAL 110

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	5.25	1.020	10.25	.390	15.25	.176	20.25	.105
.33	.003	5.33	1.000	10.33	.385	15.33	.175	20.33	.105
.42	.053	5.42	.980	10.42	.379	15.42	.173	20.42	.104
.50	.198	5.50	.962	10.50	.374	15.50	.172	20.50	.103
.58	.496	5.58	.944	10.58	.368	15.58	.170	20.58	.102
.67	.889	5.67	.935	10.67	.363	15.67	.169	20.67	.101
.75	1.215	5.75	.923	10.75	.358	15.75	.168	20.75	.100
.83	1.409	5.83	.912	10.83	.352	15.83	.166	20.83	.099
.92	1.496	5.92	.903	10.92	.347	15.92	.165	20.92	.098
1.00	1.524	6.00	.881	11.00	.342	16.00	.163	21.00	.098
1.08	1.536	6.08	.862	11.08	.337	16.08	.162	21.08	.097
1.17	1.540	6.17	.848	11.17	.332	16.17	.160	21.17	.096
1.25	1.569	6.25	.833	11.25	.328	16.25	.159	21.25	.095
1.33	1.626	6.33	.819	11.33	.323	16.33	.158	21.33	.094
1.42	1.699	6.42	.804	11.42	.318	16.42	.156	21.42	.094
1.50	1.743	6.50	.789	11.50	.313	16.50	.155	21.50	.093
1.58	1.750	6.58	.774	11.58	.309	16.58	.154	21.58	.092
1.67	1.757	6.67	.762	11.67	.304	16.67	.152	21.67	.091

Oppte. 030423/96 Alc. 2/97



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
1.75	1.758	6.75	.750	11.75	.300	16.75	.151	21.75	.090
1.83	1.752	6.83	.737	11.83	.296	16.83	.150	21.83	.090
1.92	1.745	6.92	.726	11.92	.291	16.92	.149	21.92	.089
2.00	1.735	7.00	.713	12.00	.287	17.00	.147	22.00	.088
2.08	1.726	7.08	.701	12.08	.283	17.08	.146	22.08	.087
2.17	1.723	7.17	.689	12.17	.279	17.17	.145	22.17	.087
2.25	1.713	7.25	.676	12.25	.275	17.25	.144	22.25	.086
2.33	1.691	7.33	.664	12.33	.271	17.33	.142	22.33	.085
2.42	1.674	7.42	.653	12.42	.267	17.42	.141	22.42	.084
2.50	1.655	7.50	.642	12.50	.263	17.50	.140	22.50	.084
2.58	1.635	7.58	.631	12.58	.259	17.58	.139	22.58	.083
2.67	1.616	7.67	.621	12.67	.255	17.67	.138	22.67	.082
2.75	1.595	7.75	.611	12.75	.251	17.75	.136	22.75	.082
2.83	1.576	7.83	.601	12.83	.248	17.83	.135	22.83	.081
2.92	1.556	7.92	.590	12.92	.244	17.92	.134	22.92	.080
3.00	1.535	8.00	.579	13.00	.240	18.00	.133	23.00	.079
3.08	1.516	8.08	.568	13.08	.237	18.08	.132	23.08	.079
3.17	1.497	8.17	.558	13.17	.233	18.17	.131	23.17	.078
3.25	1.478	8.25	.550	13.25	.230	18.25	.130	23.25	.077
3.33	1.457	8.33	.542	13.33	.226	18.33	.128	23.33	.077
3.42	1.437	8.42	.534	13.42	.223	18.42	.127	23.42	.076
3.50	1.418	8.50	.527	13.50	.220	18.50	.126	23.50	.075
3.58	1.399	8.58	.519	13.58	.216	18.58	.125	23.58	.075
3.67	1.379	8.67	.512	13.67	.213	18.67	.124	23.67	.074
3.75	1.360	8.75	.505	13.75	.210	18.75	.123	23.75	.074
3.83	1.341	8.83	.499	13.83	.207	18.83	.122	23.83	.073
3.92	1.320	8.92	.491	13.92	.204	18.92	.121	23.92	.072
4.00	1.300	9.00	.484	14.00	.202	19.00	.120	.00	.072
4.08	1.279	9.08	.477	14.08	.200	19.08	.119	.08	.071
4.17	1.259	9.17	.470	14.17	.198	19.17	.118	.17	.070
4.25	1.240	9.25	.463	14.25	.196	19.25	.117	.25	.070
4.33	1.221	9.33	.457	14.33	.194	19.33	.116	.33	.069
4.42	1.202	9.42	.450	14.42	.192	19.42	.115	.42	.069
4.50	1.183	9.50	.443	14.50	.191	19.50	.114	.50	.068
4.58	1.164	9.58	.437	14.58	.189	19.58	.113	.58	.068
4.67	1.145	9.67	.431	14.67	.187	19.67	.112	.67	.067
4.75	1.126	9.75	.425	14.75	.186	19.75	.111	.75	.066
4.83	1.106	9.83	.419	14.83	.184	19.83	.110	.83	.066
4.92	1.088	9.92	.413	14.92	.183	19.92	.109	.92	.065
5.00	1.070	10.00	.407	15.00	.181	20.00	.108	1.00	.000
5.08	1.054	10.08	.401	15.08	.179	20.08	.107		
5.17	1.038	10.17	.396	15.17	.178	20.17	.106		

Escorrentía = 27.9 MM .044 HM3
 Caudal pico = 1.758 M3/S
 Tiempo al pico = 1.75 horas

GRAFHID

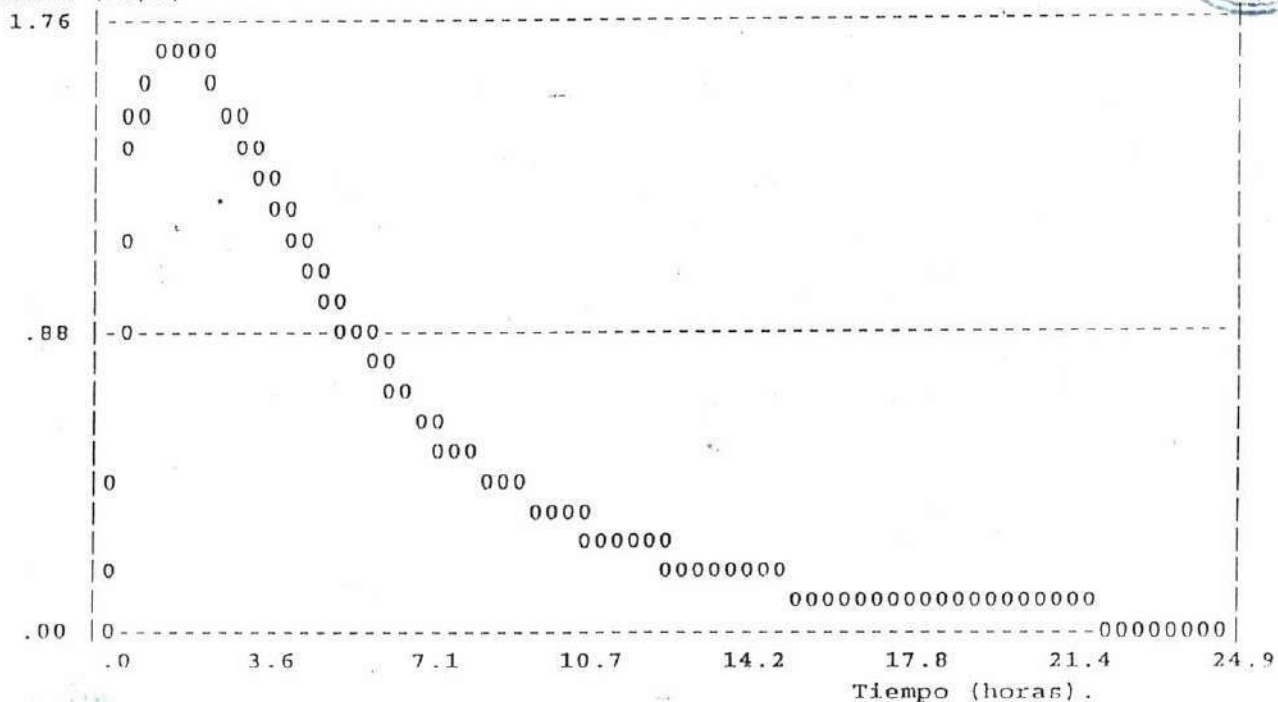
ID=110 *

Septe. 010723/96 Ale. 2/97



O= HIDROGRAMA AREA 110

CAUDAL (M3/S)



C
CALCH-Q

TRANSITA HID 110

ID=67 NSEC=67 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.6 M SL=0.0008
N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 67

ELEVAC SUPERF	ANCHO SUPERF	AREA HIDRAUL	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
AGUA	M	M2		
.00	.00	.000	.000	
.08	.68	.035	.008	.34
.15	.94	.097	.036	.37
.23	1.12	.175	.084	.39
.30	1.25	.265	.151	.40
.38	1.36	.364	.237	.40
.45	1.44	.471	.340	.40
.53	1.51	.582	.458	.40
.61	1.55	.698	.589	.40
.68	1.58	.817	.730	.40
.76	1.60	.938	.879	.39
.83	1.60	1.059	1.034	.38
.91	1.58	1.180	1.192	.37
.99	1.56	1.299	1.348	.36
1.06	1.51	1.415	1.501	.35
1.14	1.45	1.528	1.647	.34
1.21	1.37	1.635	1.781	.32
1.29	1.27	1.735	1.898	.30
1.36	1.13	1.826	1.993	.27
1.44	.96	1.906	2.057	.24

Expte. 010723/96 Ac. 2/97



ALMTT

HID=67 NT=67 LT=150 M ST=0.0008

TIRANTE	CAUDAL	TIEMPO
.00	.016	.067
.01	.046	.067
.02	.083	.067
.07	.172	.067
.10	.222	.067
.13	.275	.067
.17	.330	.067
.21	.386	.067
.26	.443	.067
.30	.501	.067
.35	.558	.067
.39	.614	.067
.44	.669	.067
.48	.722	.067
.52	.773	.067
.55	.820	.067
.58	.863	.067
.60	.901	.067
1.44	1.770	.067

TRANSHID

HID=67 HID=110 DT=5 MIN

IMPHIDRO

ID=67 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 67

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	5.33	1.016	10.33	.390	15.33	.176	20.33	.105
.42	.023	5.42	.997	10.42	.384	15.42	.175	20.42	.104
.50	.108	5.50	.978	10.50	.379	15.50	.173	20.50	.103
.58	.332	5.58	.960	10.58	.373	15.58	.172	20.58	.103
.67	.693	5.67	.949	10.67	.367	15.67	.170	20.67	.102
.75	1.051	5.75	.937	10.75	.362	15.75	.169	20.75	.101
.83	1.288	5.83	.924	10.83	.357	15.83	.167	20.83	.100
.92	1.397	5.92	.915	10.92	.352	15.92	.166	20.92	.099
1.00	1.455	6.00	.901	11.00	.346	16.00	.164	21.00	.098
1.08	1.478	6.08	.881	11.08	.341	16.08	.163	21.08	.097
1.17	1.497	6.17	.862	11.17	.336	16.17	.162	21.17	.097
1.25	1.527	6.25	.846	11.25	.332	16.25	.160	21.25	.096
1.33	1.585	6.33	.832	11.33	.327	16.33	.159	21.33	.095
1.42	1.654	6.42	.817	11.42	.322	16.42	.158	21.42	.094
1.50	1.705	6.50	.802	11.50	.317	16.50	.156	21.50	.093
1.58	1.719	6.58	.787	11.58	.313	16.58	.155	21.58	.093
1.67	1.731	6.67	.772	11.67	.308	16.67	.154	21.67	.092
1.75	1.736	6.75	.760	11.75	.304	16.75	.152	21.75	.091
1.83	1.734	6.83	.748	11.83	.299	16.83	.151	21.83	.090
1.92	1.731	6.92	.736	11.92	.295	16.92	.150	21.92	.089
2.00	1.725	7.00	.724	12.00	.291	17.00	.148	22.00	.089
2.08	1.718	7.08	.712	12.08	.286	17.08	.147	22.08	.088
2.17	1.715	7.17	.699	12.17	.282	17.17	.146	22.17	.087

8 pte. 080423/26 Mc. 2/97



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
2.25	1.710	7.25	.686	12.25	.278	17.25	.145	22.25	.086
2.33	1.689	7.33	.673	12.33	.274	17.33	.143	22.33	.086
2.42	1.674	7.42	.662	12.42	.270	17.42	.142	22.42	.085
2.50	1.658	7.50	.651	12.50	.266	17.50	.141	22.50	.084
2.58	1.639	7.58	.640	12.58	.262	17.58	.140	22.58	.084
2.67	1.622	7.67	.630	12.67	.258	17.67	.139	22.67	.083
2.75	1.603	7.75	.620	12.75	.254	17.75	.137	22.75	.082
2.83	1.584	7.83	.610	12.83	.251	17.83	.136	22.83	.081
2.92	1.566	7.92	.599	12.92	.247	17.92	.135	22.92	.081
3.00	1.545	8.00	.588	13.00	.243	18.00	.134	23.00	.080
3.08	1.526	8.08	.577	13.08	.240	18.08	.133	23.08	.079
3.17	1.509	8.17	.567	13.17	.236	18.17	.132	23.17	.079
3.25	1.491	8.25	.557	13.25	.233	18.25	.130	23.25	.078
3.33	1.471	8.33	.549	13.33	.229	18.33	.129	23.33	.077
3.42	1.451	8.42	.541	13.42	.226	18.42	.128	23.42	.077
3.50	1.432	8.50	.533	13.50	.222	18.50	.127	23.50	.076
3.58	1.414	8.58	.526	13.58	.219	18.58	.126	23.58	.075
3.67	1.394	8.67	.518	13.67	.216	18.67	.125	23.67	.075
3.75	1.375	8.75	.511	13.75	.213	18.75	.124	23.75	.074
3.83	1.356	8.83	.505	13.83	.210	18.83	.123	23.83	.073
3.92	1.336	8.92	.498	13.92	.207	18.92	.122	23.92	.073
4.00	1.316	9.00	.490	14.00	.204	19.00	.121	.00	.072
4.08	1.295	9.08	.483	14.08	.201	19.08	.120	.08	.072
4.17	1.276	9.17	.476	14.17	.199	19.17	.119	.17	.071
4.25	1.256	9.25	.469	14.25	.197	19.25	.118	.25	.070
4.33	1.237	9.33	.462	14.33	.195	19.33	.117	.33	.070
4.42	1.217	9.42	.456	14.42	.194	19.42	.116	.42	.069
4.50	1.199	9.50	.448	14.50	.192	19.50	.115	.50	.069
4.58	1.180	9.58	.441	14.58	.190	19.58	.114	.58	.068
4.67	1.161	9.67	.436	14.67	.189	19.67	.113	.67	.067
4.75	1.142	9.75	.430	14.75	.187	19.75	.112	.75	.067
4.83	1.122	9.83	.424	14.83	.185	19.83	.111	.83	.066
4.92	1.104	9.92	.418	14.92	.184	19.92	.110	.92	.066
5.00	1.087	10.00	.412	15.00	.182	20.00	.109	1.00	.000
5.08	1.069	10.08	.406	15.08	.181	20.08	.108		
5.17	1.053	10.17	.400	15.17	.179	20.17	.107		
5.25	1.036	10.25	.395	15.25	.178	20.25	.106		

Escorrentía = 27.9 MM .044 HM3
 Caudal pico = 1.736 M3/S
 Tiempo al pico = 1.75 horas

C
 TORMENTA

CUENCA 318

TD=60 MIN TP/TD=0.40 DT=5 MIN A=0.05 KMC

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000

B = 19.500000

C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01



=====			
<- CURVA IDF ->			
=====			
TIEM	INTENSIDAD	TIEM	INTENSIDAD
MIN	MM/HR	MIN	MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77
=====			

Tormenta de Chicago

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	.25	38.11	.50	89.17	.75	23.93	1.00	10.66
.08	14.48	.33	78.88	.58	52.21	.83	17.65		
.17	22.25	.42	152.24	.67	34.11	.92	13.52		

URBHIDRO

HID=318 DT=5 MIN A=5 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
 -1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
 SLI=0.05 % LGI=300 M MNI=0.015
 SLP=0.05 % LGP=300 M MNI=0.050
 NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .083 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 106.76 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 12.88 MINS

Ief x L = 4556.24
 kF2 = 5.09
 Ls = 284.34 m

Expte. 010723/96 Ale. 2/92



K1 (Desbordes) = 36.23 minutos
 K2 (Desbordes) = 43.12 minutos
 K3 (Viessman) = 17.40 minutos
 K4 (Rao et al.) = 5.57 minutos
 K5 (teorico) = 16.10 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .021 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 45.75 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 37.22 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.60 MM

CAUDAL PICO = .350 M3/S ESCURRIMIENTO = 33.01 MM
 TIEMPO AL PICO = .750 HRS

COEF. DE ESCURRIM. = .72

IMPHIDRO ID=318 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 318

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.17	.251	2.08	.107	3.00	.034	3.92	.011
.33	.012	1.25	.257	2.17	.096	3.08	.030	4.00	.010
.42	.052	1.33	.255	2.25	.086	3.17	.027	4.08	.009
.50	.149	1.42	.253	2.33	.077	3.25	.025	4.17	.008
.58	.259	1.50	.222	2.42	.069	3.33	.022	4.25	.007
.67	.342	1.58	.197	2.50	.062	3.42	.020	4.33	.007
.75	.350	1.67	.176	2.58	.056	3.50	.018	4.42	.006
.83	.330	1.75	.158	2.67	.050	3.58	.017	4.50	.006
.92	.305	1.83	.144	2.75	.046	3.67	.015	4.58	.000
1.00	.283	1.92	.131	2.83	.041	3.75	.014		
1.08	.266	2.00	.121	2.92	.037	3.83	.012		

Escorrentía = 33.0 MM .002 HM3
 Caudal pico = .350 M3/S
 Tiempo al pico = .75 horas

CALCH-Q ID=18 NSEC=18 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.1 M SL=0.0005
 N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 18

ELEVAC	ANCHO	AREA	CAUDAL	
SUPERF	SUPERF	HIDRAUL	EN	FROUDE
AGUA	M	M2	M3/S	
.00	.00	.000	.000	
.05	.47	.016	.002	.25
.10	.64	.046	.010	.27
.16	.77	.083	.024	.29
.21	.86	.125	.044	.29
.26	.94	.172	.069	.30
.31	.99	.222	.099	.30
.36	1.04	.275	.133	.30

Expte. 0104 23/96

Alc 2/95



.42	1.07	.330	.171	.30
.47	1.09	.386	.212	.29
.52	1.10	.443	.256	.29
.57	1.10	.501	.301	.28
.63	1.09	.558	.347	.28
.68	1.07	.614	.392	.27
.73	1.04	.669	.437	.26
.78	1.00	.722	.479	.25
.83	.94	.773	.518	.24
.89	.87	.820	.552	.22
.94	.78	.863	.580	.20
.99	.66	.901	.599	.18

TIEMTRAN

HID=18 TRAMO=318 NSEC=1 L=300 M SL=0.0005

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 318

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.01	.016	.135
.03	.046	.135
.06	.083	.135
.08	.125	.135
.12	.172	.135
.15	.222	.135
.18	.275	.135
.22	.330	.135
.26	.386	.135
.30	.443	.135
.34	.501	.135
.37	.558	.135
.41	.614	.135
.45	.669	.135
.48	.722	.135
.52	.773	.135
.55	.820	.135
.58	.863	.135
.60	.901	.135

TRANSHID

HID=18 HID=318 DT=5 MIN

IMPHIDRO

ID=18 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 18

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.25	.262	2.25	.106	3.25	.030	4.25	.009
.33	.003	1.33	.261	2.33	.095	3.33	.027	4.33	.008
.42	.017	1.42	.258	2.42	.085	3.42	.024	4.42	.007
.50	.061	1.50	.245	2.50	.077	3.50	.022	4.50	.007
.58	.142	1.58	.224	2.58	.069	3.58	.020	4.58	.005
.67	.231	1.67	.205	2.67	.062	3.67	.018	4.67	.003
.75	.285	1.75	.188	2.75	.056	3.75	.016	4.75	.001
.83	.299	1.83	.172	2.83	.050	3.83	.015	4.83	.001

Expte. 010723/96. Alc 2/97



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.92	.296	1.92	.157	2.92	.045	3.92	.013	4.92	.000
1.00	.287	2.00	.143	3.00	.041	4.00	.012		
1.08	.276	2.08	.130	3.08	.037	4.08	.011		
1.17	.266	2.17	.117	3.17	.033	4.17	.010		

Escorrentía = 33.0 MM .002 HM3
 Caudal pico = .299 M3/S
 Tiempo al pico = .83 horas

C	CUENCA 320
TORMENTA	TD=60 MIN TP/TD=0.40 DT=5 MIN A=0.08 KMC
	DUR (MIN) INT (MM/HR)
	5 153.90
	10 126.40
	15 107.30
	20 93.20
	30 73.80
	45 56.20
	60 45.40
	90 32.80
	120 25.70
	1400 2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000

B = 19.500000

C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

=====

<- CURVA IDF ->

=====

TIEM	INTENSIDAD	TIEM	INTENSIDAD
MIN	MM/HR	MIN	MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

=====

Tormenta de Chicago

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	.25	38.11	.50	89.17	.75	23.93	1.00	10.66
.08	14.48	.33	78.87	.58	52.20	.83	17.65		
.17	22.25	.42	152.23	.67	34.10	.92	13.52		

8 de pte. 010423/96 Mc. 2/97



TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H
-----------	-------------	-----------	-------------	-----------	-------------	-----------	-------------	-----------	-------------

URBHIDRO HID=320 DT=5 MIN A=8 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
 -1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
 SLI=0.05 % LGI=300 M MNI=0.015
 SLP=0.05 % LGP=300 M MNI=0.050
 NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .083 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 106.76 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 12.88 MINS

 Ief x L = 4555.97

 kF2 = 5.09

 Ls = 284.33 m

K1 (Desbordes) = 41.75 minutos

K2 (Desbordes) = 46.94 minutos

K3 (Viessman) = 17.40 minutos

K4 (Rao et al.) = 7.01 minutos

K5 (teorico) = 16.10 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .021 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 45.75 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 37.22 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.60 MM

CAUDAL PICO = .560 M3/S ESCURRIMIENTO = 33.01 MM

TIEMPO AL PICO = .750 HRS

COEF. DE ESCURRIM. = .72

IMPHIDRO ID=320 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 320

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.25	.411	2.25	.137	3.25	.040	4.25	.012
.33	.019	1.33	.407	2.33	.123	3.33	.036	4.33	.011
.42	.084	1.42	.405	2.42	.111	3.42	.032	4.42	.010

Expte. 010423/86 Ale. 2/92



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.50	.239	1.50	.355	2.50	.099	3.50	.029	4.50	.009
.58	.414	1.58	.315	2.58	.090	3.58	.027	4.58	.008
.67	.547	1.67	.281	2.67	.081	3.67	.024	4.67	.007
.75	.560	1.75	.253	2.75	.073	3.75	.022	4.75	.007
.83	.528	1.83	.230	2.83	.066	3.83	.020	4.83	.006
.92	.488	1.92	.209	2.92	.059	3.92	.018	4.92	.005
1.00	.452	2.00	.193	3.00	.054	4.00	.016	5.00	.000
1.08	.425	2.08	.172	3.08	.049	4.08	.015		
1.17	.402	2.17	.153	3.17	.044	4.17	.013		

Escorrentía = 33.0 MM .003 HM3
 Caudal pico = .560 M3/S
 Tiempo al pico = .75 horas

CALCH-Q

ID=20 NSEC=20 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.1 M SL=0.0005
N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 20

ELEVAC SUPERF	ANCHO SUPERF	AREA HIDRAUL	CAUDAL EN	FROUDE
AGUA	M	M2	M3/S	
.00	.00	.000	.000	
.05	.47	.016	.002	.25
.10	.64	.046	.010	.27
.16	.77	.083	.024	.29
.21	.86	.125	.044	.29
.26	.94	.172	.069	.30
.31	.99	.222	.099	.30
.36	1.04	.275	.133	.30
.42	1.07	.330	.171	.30
.47	1.09	.386	.212	.29
.52	1.10	.443	.256	.29
.57	1.10	.501	.301	.28
.63	1.09	.558	.347	.28
.68	1.07	.614	.392	.27
.73	1.04	.669	.437	.26
.78	1.00	.722	.479	.25
.83	.94	.773	.518	.24
.89	.87	.820	.552	.22
.94	.78	.863	.580	.20
.99	.66	.901	.599	.18

TIEMTRAN

HID=20 TRAMO=320 NSEC=1 L=300 M SL=0.0005

Exple 010423/96 Dec. 2/97



TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 320

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.01	.016	.135
.03	.046	.135
.06	.083	.135
.08	.125	.135
.12	.172	.135
.15	.222	.135
.18	.275	.135
.22	.330	.135
.26	.386	.135
.30	.443	.135
.34	.501	.135
.37	.558	.135
.41	.614	.135
.45	.669	.135
.48	.722	.135
.52	.773	.135
.55	.820	.135
.58	.863	.135
.60	.901	.135

TRANSHID HID=20 HID=320 DT=5 MIN

SE FORZO CONVERGENCIA I= 5 CAUDAL= .00

IMPHIDRO ID=20 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 20

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	1.42	.411	2.50	.124	3.58	.032	4.67	.009
.42	.030	1.50	.388	2.58	.111	3.67	.029	4.75	.008
.50	.103	1.58	.353	2.67	.100	3.75	.026	4.83	.007
.58	.238	1.67	.325	2.75	.090	3.83	.024	4.92	.006
.67	.382	1.75	.298	2.83	.081	3.92	.021	5.00	.005
.75	.463	1.83	.273	2.92	.073	4.00	.019	5.08	.002
.83	.477	1.92	.251	3.00	.065	4.08	.017	5.17	.001
.92	.469	2.00	.231	3.08	.059	4.17	.016	5.25	.001
1.00	.452	2.08	.210	3.17	.053	4.25	.014	5.33	.000
1.08	.435	2.17	.189	3.25	.048	4.33	.013		
1.17	.419	2.25	.171	3.33	.043	4.42	.012		
1.25	.415	2.33	.154	3.42	.039	4.50	.011		
1.33	.415	2.42	.138	3.50	.035	4.58	.010		

Escorrentía = 33.0 MM .003 HM3
 Caudal pico = .477 M3/S
 Tiempo al pico = .83 horas

C
 TORMENTA

CUENCA 322

TD=60 MIN TP/TD=0.40 DT=5 MIN A=0.10 KMC

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30

Oppte. 010723/96 Ale. 2/99



20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000

B = 19.500000

C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

=====

<- CURVA IDF ->

=====

TIEM	INTENSIDAD	TIEM	INTENSIDAD
MIN	MM/HR	MIN	MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

=====

Tormenta de Chicago

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	.25	38.11	.50	89.16	.75	23.93	1.00	10.66
.08	14.48	.33	78.87	.58	52.20	.83	17.65		
.17	22.25	.42	152.22	.67	34.10	.92	13.52		

URBHIDRO

HID=322 DT=5 MIN A=10 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
 -1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
 SLI=0.05 % LGI=320 M MNI=0.015
 SLP=0.05 % LGP=320 M MNI=0.050
 NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .080 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 106.75 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 13.39 MINS

Expte. 010723/96 Alc. 2/94



Ief x L = 4859.49
 kF2 = 5.22
 L8 = 284.32 m

K1 (Desbordes) = 44.65 minutos
 K2 (Desbordes) = 49.35 minutos
 K3 (Viessman) = 18.16 minutos
 K4 (Rao et al.) = 7.82 minutos
 K5 (teorico) = 16.73 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .021 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 45.75 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 38.69 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.60 MM

CAUDAL PICO = .674 M3/S ESCURRIMIENTO = 33.01 MM
 TIEMPO AL PICO = .750 HRS

COEF. DE ESCURRIM. = .72

IMPHIDRO

ID=322 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 322

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.25	.494	2.25	.165	3.25	.048	4.25	.014
.33	.023	1.33	.490	2.33	.148	3.33	.043	4.33	.013
.42	.101	1.42	.487	2.42	.133	3.42	.039	4.42	.012
.50	.288	1.50	.427	2.50	.120	3.50	.035	4.50	.011
.58	.498	1.58	.378	2.58	.108	3.58	.032	4.58	.010
.67	.657	1.67	.338	2.67	.097	3.67	.029	4.67	.009
.75	.674	1.75	.305	2.75	.088	3.75	.026	4.75	.008
.83	.635	1.83	.276	2.83	.079	3.83	.024	4.83	.007
.92	.587	1.92	.252	2.92	.071	3.92	.021	4.92	.006
1.00	.544	2.00	.232	3.00	.065	4.00	.019	5.00	.006
1.08	.511	2.08	.206	3.08	.058	4.08	.018	5.08	.005
1.17	.484	2.17	.184	3.17	.053	4.17	.016	5.17	.000

Escorrentía = 33.0 MM .003 HM3

Caudal pico = .674 M3/S

Tiempo al pico = .75 horas

CALCH-Q

ID=22 NSEC=17 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.2 M SL=0.0005
 N=0.016 *

Expte. 010423/96 Ale. 2/97



CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 17

ELEVAC SUPERF	ANCHO SUPERF	AREA HIDRAUL	CAUDAL EN	FROUDE
AGUA	M	M2	M3/S	
.00	.00	.000	.000	
.06	.51	.020	.003	.25
.11	.70	.054	.013	.28
.17	.84	.098	.031	.29
.23	.94	.149	.056	.30
.28	1.02	.205	.087	.30
.34	1.08	.265	.125	.30
.40	1.13	.328	.168	.30
.45	1.16	.393	.216	.30
.51	1.19	.460	.268	.30
.57	1.20	.528	.323	.29
.63	1.20	.596	.380	.29
.68	1.19	.664	.437	.28
.74	1.17	.731	.495	.27
.80	1.13	.796	.551	.26
.85	1.09	.859	.605	.25
.91	1.03	.920	.654	.24
.97	.95	.976	.697	.22
1.02	.85	1.027	.732	.21
1.08	.72	1.072	.755	.18

TIEMTRAN

HID=22 TRAMO=322 NSEC=1 L=320 M SL=0.0005

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 322

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.01	.016	.144
.03	.046	.144
.06	.083	.144
.08	.125	.144
.12	.172	.144
.15	.222	.144
.18	.275	.144
.22	.330	.144
.26	.386	.144
.30	.443	.144
.34	.501	.144
.37	.558	.144
.41	.614	.144
.45	.669	.144
.48	.722	.144
.52	.773	.144
.55	.820	.144
.58	.863	.144
.60	.901	.144

TRANSHID

HID=22 HID=322 DT=5 MIN

Expte. 010423 / 86 Alc. 2/97



SE FORZO CONVERGENCIA I= 5 CAUDAL= .00

IMPHIDRO ID=22 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 22

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	1.42	.493	2.50	.153	3.58	.039	4.67	.011
.42	.035	1.50	.464	2.58	.137	3.67	.035	4.75	.010
.50	.120	1.58	.423	2.67	.123	3.75	.032	4.83	.009
.58	.282	1.67	.390	2.75	.111	3.83	.029	4.92	.008
.67	.454	1.75	.358	2.83	.099	3.92	.026	5.00	.007
.75	.550	1.83	.330	2.92	.089	4.00	.024	5.08	.006
.83	.568	1.92	.304	3.00	.080	4.08	.021	5.17	.005
.92	.558	2.00	.280	3.08	.072	4.17	.019	5.25	.003
1.00	.538	2.08	.256	3.17	.065	4.25	.017	5.33	.001
1.08	.519	2.17	.231	3.25	.059	4.33	.016	5.42	.001
1.17	.500	2.25	.209	3.33	.053	4.42	.014	5.50	.000
1.25	.497	2.33	.189	3.42	.048	4.50	.013		
1.33	.498	2.42	.170	3.50	.043	4.58	.012		

Escorrentía = 33.0 MM .003 HM3
Caudal pico = .568 M3/S
Tiempo al pico = .83 horas

C
TORMENTA

CUENCA 324
TD=60 MIN TP/TD=0.40 DT=5 MIN A=0.09 KMC

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000
B = 19.500000
C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

=====

<- CURVA IDF ->

=====

TIEM	INTENSIDAD	TIEM	INTENSIDAD
MIN	MM/HR	MIN	MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03

Oppte. 010723/86 Ale. 2/97



50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

=====

Tormenta de Chicago

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	.25	38.11	.50	89.17	.75	23.93	1.00	10.66
.08	14.48	.33	78.87	.58	52.20	.83	17.65		
.17	22.25	.42	152.22	.67	34.10	.92	13.52		

URBHIDRO

HID=324 DT=5 MIN A=9 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
 -1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
 SLI=0.05 % LGI=500 M MNI=0.015
 SLP=0.05 % LGP=500 M MNI=0.050
 NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .058 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 93.12 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 18.48 MINS

Ief x L = 7593.08

kF2 = 6.24

Ls = 284.32 m

K1 (Desbordes) = 43.26 minutos

K2 (Desbordes) = 51.79 minutos

K3 (Viessman) = 24.38 minutos

K4 (Rao et al.) = 7.43 minutos

K5 (teorico) = 23.10 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .015 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 41.33 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 52.67 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.60 MM

CAUDAL PICO = .484 M3/S ESCURRIMIENTO = 33.01 MM

TIEMPO AL PICO = .833 HRS

Expte. 010223/96 Ac. 2/99



COEF. DE ESCURRIM. = .72

IMPHIDRO

ID=324 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 324

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.50	.356	2.75	.119	4.00	.039	5.25	.014
.33	.011	1.58	.335	2.83	.110	4.08	.037	5.33	.013
.42	.049	1.67	.313	2.92	.102	4.17	.034	5.42	.012
.50	.140	1.75	.291	3.00	.095	4.25	.032	5.50	.011
.58	.264	1.83	.270	3.08	.088	4.33	.030	5.58	.010
.67	.385	1.92	.251	3.17	.082	4.42	.028	5.67	.009
.75	.473	2.00	.233	3.25	.076	4.50	.026	5.75	.009
.83	.484	2.08	.217	3.33	.071	4.58	.024	5.83	.008
.92	.463	2.17	.203	3.42	.065	4.67	.022	5.92	.008
1.00	.432	2.25	.190	3.50	.061	4.75	.021	6.00	.007
1.08	.401	2.33	.178	3.58	.057	4.83	.019	6.08	.007
1.17	.370	2.42	.164	3.67	.053	4.92	.018	6.17	.006
1.25	.361	2.50	.151	3.75	.049	5.00	.017	6.25	.006
1.33	.354	2.58	.139	3.83	.046	5.08	.016	6.33	.005
1.42	.351	2.67	.129	3.92	.042	5.17	.015	6.42	.000

Escorrentía = 33.0 MM .003 HM3
Caudal pico = .484 M3/S
Tiempo al pico = .83 horas

CALCH-Q

ID=24 NSEC=24 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.1 M SL=0.0005
N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 24

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
.00	.00	.000	.000	
.05	.47	.016	.002	.25
.10	.64	.046	.010	.27
.16	.77	.083	.024	.29
.21	.86	.125	.044	.29
.26	.94	.172	.069	.30
.31	.99	.222	.099	.30
.36	1.04	.275	.133	.30
.42	1.07	.330	.171	.30
.47	1.09	.386	.212	.29
.52	1.10	.443	.256	.29
.57	1.10	.501	.301	.28
.63	1.09	.558	.347	.28
.68	1.07	.614	.392	.27
.73	1.04	.669	.437	.26
.78	1.00	.722	.479	.25
.83	.94	.773	.518	.24
.89	.87	.820	.552	.22
.94	.78	.863	.580	.20
.99	.66	.901	.599	.18

TIEMTRAN

HID=24 TRAMO=324 NSEC=1 L=500 M SL=0.0005

Septe. 020423/96 Ale. 2/99



TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 324

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.01	.016	.225
.03	.046	.225
.06	.083	.225
.08	.125	.225
.12	.172	.225
.15	.222	.225
.18	.275	.225
.22	.330	.225
.26	.386	.225
.30	.443	.225
.34	.501	.225
.37	.558	.225
.41	.614	.225
.45	.669	.225
.48	.722	.225
.52	.773	.225
.55	.820	.225
.58	.863	.225
.60	.901	.225

TRANSHID HID=24 HID=324 DT=5 MIN

SE FORZO CONVERGENCIA I= 5 CAUDAL= .00

IMPHIDRO ID=24 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 24

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	1.75	.324	3.17	.105	4.58	.030	6.00	.009
.42	.011	1.83	.308	3.25	.097	4.67	.028	6.08	.008
.50	.040	1.92	.292	3.33	.090	4.75	.026	6.17	.008
.58	.100	2.00	.277	3.42	.083	4.83	.024	6.25	.007
.67	.186	2.08	.261	3.50	.077	4.92	.022	6.33	.007
.75	.279	2.17	.246	3.58	.072	5.00	.021	6.42	.005
.83	.345	2.25	.232	3.67	.067	5.08	.019	6.50	.004
.92	.375	2.33	.218	3.75	.062	5.17	.018	6.58	.003
1.00	.384	2.42	.204	3.83	.057	5.25	.017	6.67	.002
1.08	.382	2.50	.190	3.92	.053	5.33	.016	6.75	.001
1.17	.373	2.58	.177	4.00	.050	5.42	.015	6.83	.001
1.25	.366	2.67	.165	4.08	.046	5.50	.014	6.92	.001
1.33	.362	2.75	.153	4.17	.043	5.58	.013	7.00	.000
1.42	.359	2.83	.142	4.25	.040	5.67	.012		
1.50	.358	2.92	.131	4.33	.037	5.75	.011		
1.58	.352	3.00	.122	4.42	.034	5.83	.010		
1.67	.339	3.08	.113	4.50	.032	5.92	.009		

Septe. 010423/86 Ne. 2/87



Escorrentía = 33.0 MM .003 HM3
Caudal pico = .384 M3/S
Tiempo al pico = 1.00 horas

C SUMA EL HID=18+ HID=20 + HID=22 Y 24
SUMHIDRO HID=112 HID=18 + HID=20 + HID=22 + HID=24 *

IMPHIDRO ID=112 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA PARCIAL 112

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.67	1.258	3.08	.281	4.50	.062	5.92	.009
.33	.003	1.75	1.168	3.17	.256	4.58	.056	6.00	.009
.42	.094	1.83	1.083	3.25	.234	4.67	.049	6.08	.008
.50	.325	1.92	1.004	3.33	.213	4.75	.045	6.17	.008
.58	.762	2.00	.931	3.42	.195	4.83	.040	6.25	.007
.67	1.254	2.08	.857	3.50	.178	4.92	.037	6.33	.007
.75	1.577	2.17	.784	3.58	.163	5.00	.033	6.42	.005
.83	1.689	2.25	.717	3.67	.149	5.08	.028	6.50	.004
.92	1.698	2.33	.655	3.75	.136	5.17	.024	6.58	.003
1.00	1.661	2.42	.597	3.83	.125	5.25	.020	6.67	.002
1.08	1.612	2.50	.544	3.92	.114	5.33	.017	6.75	.001
1.17	1.557	2.58	.494	4.00	.104	5.42	.015	6.83	.001
1.25	1.539	2.67	.450	4.08	.096	5.50	.014	6.92	.001
1.33	1.536	2.75	.409	4.17	.088	5.58	.013	7.00	.000
1.42	1.520	2.83	.372	4.25	.080	5.67	.012		
1.50	1.454	2.92	.339	4.33	.074	5.75	.011		
1.58	1.351	3.00	.308	4.42	.068	5.83	.010		

Escorrentía = 33.0 MM .011 HM3
Caudal pico = 1.698 M3/S
Tiempo al pico = .92 horas

C CUENCA 319
TORMENTA TD=60 MIN TP/TD=0.40 DT=5 MIN A=0.11 KMC

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son: *

A = 4020.202000
B = 19.500000
C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

<- CURVA IDF ->

TIEM	INTENSIDAD	TIEM	INTENSIDAD
MIN	MM/HR	MIN	MM/HR

Expte. 010423/86 Ac: 2/94



5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

=====

Tormenta de Chicago

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	.25	38.11	.50	89.16	.75	23.93	1.00	10.66
.08	14.48	.33	78.87	.58	52.20	.83	17.65		
.17	22.25	.42	152.22	.67	34.10	.92	13.52		

URBHIDRO

HID=319 DT=5 MIN A=11 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
 -1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
 SLI=0.05 % LGI=440 M MNI=0.015
 SLP=0.05 % LGP=440 M MNI=0.050
 NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .063 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 93.11 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 17.12 MINS

Ief x L = 6681.66
 kF2 = 5.93
 Ls = 284.31 m

K1 (Desbordes) = 45.96 minutos
 K2 (Desbordes) = 52.67 minutos
 K3 (Viessman) = 22.41 minutos
 K4 (Rao et al.) = 8.20 minutos
 K5 (teorico) = 21.40 minutos



PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .016 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 42.33 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 48.32 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.60 MM

CAUDAL PICO = .563 M3/S ESCURRIMIENTO = 33.00 MM
 TIEMPO AL PICO = .750 HRS

COEF. DE ESCURRIM. = .72

IMPHIDRO

ID=319 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 319

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.50	.385	2.75	.134	4.00	.042	5.25	.013
.33	.020	1.58	.361	2.83	.124	4.08	.039	5.33	.012
.42	.086	1.67	.338	2.92	.115	4.17	.036	5.42	.011
.50	.244	1.75	.316	3.00	.106	4.25	.033	5.50	.011
.58	.422	1.83	.296	3.08	.098	4.33	.031	5.58	.010
.67	.554	1.92	.278	3.17	.091	4.42	.029	5.67	.009
.75	.563	2.00	.261	3.25	.084	4.50	.027	5.75	.008
.83	.525	2.08	.245	3.33	.078	4.58	.025	5.83	.008
.92	.477	2.17	.231	3.42	.072	4.67	.023	5.92	.007
1.00	.434	2.25	.218	3.50	.067	4.75	.021	6.00	.007
1.08	.400	2.33	.201	3.58	.062	4.83	.020	6.08	.006
1.17	.370	2.42	.185	3.67	.057	4.92	.018	6.17	.006
1.25	.376	2.50	.171	3.75	.053	5.00	.017	6.25	.005
1.33	.387	2.58	.157	3.83	.049	5.08	.016	6.33	.000
1.42	.409	2.67	.145	3.92	.046	5.17	.014		

Escorrentía = 33.0 MM .004 HM3
 Caudal pico = .563 M3/S
 Tiempo al pico = .75 horas

CALCH-Q

ID=19 NSEC=19 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.1 M SL=0.0005
 N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 19

ELEVAC	ANCHO	AREA	CAUDAL	
SUPERF	SUPERF	HIDRAUL	EN	FROUDE
AGUA	M	M2	M3/S	
.00	.00	.000	.000	
.05	.47	.016	.002	.25
.10	.64	.046	.010	.27
.16	.77	.083	.024	.29

Septe. 010423 / 96 Alc. 2/97



.21	.86	.125	.044	.29
.26	.94	.172	.069	.30
.31	.99	.222	.099	.30
.36	1.04	.275	.133	.30
.42	1.07	.330	.171	.30
.47	1.09	.386	.212	.29
.52	1.10	.443	.256	.29
.57	1.10	.501	.301	.28
.63	1.09	.558	.347	.28
.68	1.07	.614	.392	.27
.73	1.04	.669	.437	.26
.78	1.00	.722	.479	.25
.83	.94	.773	.518	.24
.89	.87	.820	.552	.22
.94	.78	.863	.580	.20
.99	.66	.901	.599	.18

TIEMTRAN

HID=19 TRAMO=319 NSEC=1 L=440 M SL=0.0005

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 319

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.01	.016	.198
.03	.046	.198
.06	.083	.198
.08	.125	.198
.12	.172	.198
.15	.222	.198
.18	.275	.198
.22	.330	.198
.26	.386	.198
.30	.443	.198
.34	.501	.198
.37	.558	.198
.41	.614	.198
.45	.669	.198
.48	.722	.198
.52	.773	.198
.55	.820	.198
.58	.863	.198
.60	.901	.198

TRANSHID

HID=19 HID=319 DT=5 MIN

SE FORZO CONVERGENCIA

I= 5

CAUDAL=

.00

IMPHIDRO

ID=19 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 19

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	1.67	.366	3.00	.133	4.33	.038	5.67	.011
.42	.023	1.75	.349	3.08	.123	4.42	.035	5.75	.010

Expte. 010723/96 Alc. 2/97



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.50	.080	1.83	.333	3.17	.114	4.50	.033	5.83	.010
.58	.192	1.92	.316	3.25	.105	4.58	.030	5.92	.009
.67	.324	2.00	.300	3.33	.097	4.67	.028	6.00	.008
.75	.412	2.08	.285	3.42	.090	4.75	.026	6.08	.008
.83	.440	2.17	.269	3.50	.083	4.83	.024	6.17	.007
.92	.439	2.25	.255	3.58	.077	4.92	.022	6.25	.006
1.00	.427	2.33	.240	3.67	.071	5.00	.021	6.33	.005
1.08	.411	2.42	.224	3.75	.066	5.08	.019	6.42	.003
1.17	.394	2.50	.209	3.83	.061	5.17	.018	6.50	.002
1.25	.387	2.58	.194	3.92	.056	5.25	.016	6.58	.001
1.33	.390	2.67	.181	4.00	.052	5.33	.015	6.67	.001
1.42	.398	2.75	.167	4.08	.048	5.42	.014	6.75	.001
1.50	.396	2.83	.155	4.17	.045	5.50	.013	6.83	.000
1.58	.381	2.92	.144	4.25	.041	5.58	.012		

Escorrentía = 33.0 MM .004 HM3
 Caudal pico = .440 M3/S
 Tiempo al pico = .83 horas

C CUENCA 321
 TORMENTA TD=60 MIN TP/TD=0.40 DT=5 MIN A=0.11 KMC

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000
 B = 19.500000
 C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

=====

<- CURVA IDF ->

=====

TIEM	INTENSIDAD	TIEM	INTENSIDAD
MIN	MM/HR	MIN	MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14

Sept. 010723/86 No. 2/97



75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

=====

Tormenta de Chicago

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	.25	38.11	.50	89.16	.75	23.93	1.00	10.66
.08	14.48	.33	78.87	.58	52.20	.83	17.65		
.17	22.25	.42	152.22	.67	34.10	.92	13.52		

URBHIDRO

HID=321 DT=5 MIN A=11 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
 -1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
 SLI=0.05 % LGI=440 M MNI=0.015
 SLP=0.05 % LGP=440 M MNI=0.050
 NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .063 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 93.11 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 17.12 MINS

Ief x L = 6681.63
 kF2 = 5.93
 Ls = 284.31 m

K1 (Desbordes) = 45.96 minutos
 K2 (Desbordes) = 52.67 minutos
 K3 (Viessman) = 22.41 minutos
 K4 (Rao et al.) = 8.20 minutos
 K5 (teorico) = 21.40 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .016 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 42.33 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 48.32 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.60 MM

CAUDAL PICO = .563 M3/S ESCURRIMIENTO = 33.00 MM
 TIEMPO AL PICO = .750 HRS

COEF. DE ESCURRIM. = .72

IMPHIDRO ID=321 COD=0 DT=0 *



HIDROGRAMA DEL AREA 321

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.50	.385	2.75	.134	4.00	.042	5.25	.013
.33	.020	1.58	.361	2.83	.124	4.08	.039	5.33	.012
.42	.086	1.67	.338	2.92	.115	4.17	.036	5.42	.011
.50	.244	1.75	.316	3.00	.106	4.25	.033	5.50	.011
.58	.422	1.83	.296	3.08	.098	4.33	.031	5.58	.010
.67	.554	1.92	.278	3.17	.091	4.42	.029	5.67	.009
.75	.563	2.00	.261	3.25	.084	4.50	.027	5.75	.008
.83	.525	2.08	.245	3.33	.078	4.58	.025	5.83	.008
.92	.477	2.17	.231	3.42	.072	4.67	.023	5.92	.007
1.00	.434	2.25	.218	3.50	.067	4.75	.021	6.00	.007
1.08	.400	2.33	.201	3.58	.062	4.83	.020	6.08	.006
1.17	.370	2.42	.185	3.67	.057	4.92	.018	6.17	.006
1.25	.376	2.50	.171	3.75	.053	5.00	.017	6.25	.005
1.33	.387	2.58	.157	3.83	.049	5.08	.016	6.33	.000
1.42	.409	2.67	.145	3.92	.046	5.17	.014		

Escorrentía = 33.0 MM .004 HM3
 Caudal pico = .563 M3/S
 Tiempo al pico = .75 horas

CALCH-Q ID=21 NSEC=21 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.1 M SL=0.0005
 N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 21

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
.00	.00	.000	.000	
.05	.47	.016	.002	.25
.10	.64	.046	.010	.27
.16	.77	.083	.024	.29
.21	.86	.125	.044	.29
.26	.94	.172	.069	.30
.31	.99	.222	.099	.30
.36	1.04	.275	.133	.30
.42	1.07	.330	.171	.30
.47	1.09	.386	.212	.29
.52	1.10	.443	.256	.29
.57	1.10	.501	.301	.28
.63	1.09	.558	.347	.28
.68	1.07	.614	.392	.27
.73	1.04	.669	.437	.26
.78	1.00	.722	.479	.25
.83	.94	.773	.518	.24
.89	.87	.820	.552	.22
.94	.78	.863	.580	.20
.99	.66	.901	.599	.18

TIEMTRAN HID=21 TRAMO=321 NSEC=1 L=440 M SL=0.0005

Septe 010923/96 Dec. 2/97



TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 321

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.01	.016	.198
.03	.046	.198
.06	.083	.198
.08	.125	.198
.12	.172	.198
.15	.222	.198
.18	.275	.198
.22	.330	.198
.26	.386	.198
.30	.443	.198
.34	.501	.198
.37	.558	.198
.41	.614	.198
.45	.669	.198
.48	.722	.198
.52	.773	.198
.55	.820	.198
.58	.863	.198
.60	.901	.198

TRANSHID HID=21 HID=321 DT=5 MIN

SE FORZO CONVERGENCIA I= 5 CAUDAL= .00

IMPHIDRO ID=21 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 21

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	1.67	.366	3.00	.133	4.33	.038	5.67	.011
.42	.023	1.75	.349	3.08	.123	4.42	.035	5.75	.010
.50	.080	1.83	.333	3.17	.114	4.50	.033	5.83	.010
.58	.192	1.92	.316	3.25	.105	4.58	.030	5.92	.009
.67	.324	2.00	.300	3.33	.097	4.67	.028	6.00	.008
.75	.412	2.08	.285	3.42	.090	4.75	.026	6.08	.008
.83	.440	2.17	.269	3.50	.083	4.83	.024	6.17	.007
.92	.439	2.25	.255	3.58	.077	4.92	.022	6.25	.006
1.00	.427	2.33	.240	3.67	.071	5.00	.021	6.33	.005
1.08	.411	2.42	.224	3.75	.066	5.08	.019	6.42	.003
1.17	.394	2.50	.209	3.83	.061	5.17	.018	6.50	.002
1.25	.387	2.58	.194	3.92	.056	5.25	.016	6.58	.001
1.33	.390	2.67	.181	4.00	.052	5.33	.015	6.67	.001
1.42	.398	2.75	.167	4.08	.048	5.42	.014	6.75	.001
1.50	.396	2.83	.155	4.17	.045	5.50	.013	6.83	.000
1.58	.381	2.92	.144	4.25	.041	5.58	.012		

Escorrentía = 33.0 MM .004 HM3
Caudal pico = .440 M3/S
Tiempo al pico = .83 horas

C CUENCA 323
TORMENTA TD=60 MIN TP/TD=0.40 DT=5 MIN A=0.08 KMC
DUR (MIN) INT (MM/HR)



5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000
B = 19.500000
C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

=====

<- CURVA IDF ->

=====

TIEM	INTENSIDAD	TIEM	INTENSIDAD
MIN	MM/HR	MIN	MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

=====

Tormenta de Chicago

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	.25	38.11	.50	89.17	.75	23.93	1.00	10.66
.08	14.48	.33	78.87	.58	52.20	.83	17.65		
.17	22.25	.42	152.23	.67	34.10	.92	13.52		

URBHIDRO

HID=323 DT=5 MIN A=8 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
-1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
SLI=0.05 % LGI=500 M MNI=0.015
SLP=0.05 % LGP=500 M MNI=0.050
NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR.(IMPER) = 3.34 MM

Expte. 010223/96 Alc. 2/97



N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 23

ELEVAC SUPERF. AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
.00	.00	.000	.000	
.05	.47	.016	.002	.25
.10	.64	.046	.010	.27
.16	.77	.083	.024	.29
.21	.86	.125	.044	.29
.26	.94	.172	.069	.30
.31	.99	.222	.099	.30
.36	1.04	.275	.133	.30
.42	1.07	.330	.171	.30
.47	1.09	.386	.212	.29
.52	1.10	.443	.256	.29
.57	1.10	.501	.301	.28
.63	1.09	.558	.347	.28
.68	1.07	.614	.392	.27
.73	1.04	.669	.437	.26
.78	1.00	.722	.479	.25
.83	.94	.773	.518	.24
.89	.87	.820	.552	.22
.94	.78	.863	.580	.20
.99	.66	.901	.599	.18

TIEMTRAN

HID=23 TRAMO=323 NSEC=1 L=500 M SL=0.0005

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 323

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.01	.016	.225
.03	.046	.225
.06	.083	.225
.08	.125	.225
.12	.172	.225
.15	.222	.225
.18	.275	.225
.22	.330	.225
.26	.386	.225
.30	.443	.225
.34	.501	.225
.37	.558	.225
.41	.614	.225
.45	.669	.225
.48	.722	.225
.52	.773	.225
.55	.820	.225
.58	.863	.225
.60	.901	.225

CAUDAL PICO UNITARIO = .058 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 93.12 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 18.48 MINS

Ief x L = 7593.21
 kF2 = 6.24
 Ls = 284.32 m

K1 (Desbordes) = 41.75 minutos
 K2 (Desbordes) = 50.69 minutos
 K3 (Viessman) = 24.38 minutos
 K4 (Rao et al.) = 7.01 minutos
 K5 (teorico) = 23.10 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .015 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 41.33 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 52.67 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.60 MM

CAUDAL PICO = .430 M3/S ESCURRIMIENTO = 33.01 MM
 TIEMPO AL PICO = .833 HRS

COEF. DE ESCURRIM. = .72

IMPHIDRO

ID=323 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 323

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.50	.316	2.75	.106	4.00	.035	5.25	.012
.33	.010	1.58	.297	2.83	.098	4.08	.033	5.33	.011
.42	.044	1.67	.278	2.92	.091	4.17	.030	5.42	.010
.50	.125	1.75	.258	3.00	.084	4.25	.028	5.50	.010
.58	.234	1.83	.240	3.08	.078	4.33	.026	5.58	.009
.67	.342	1.92	.223	3.17	.073	4.42	.025	5.67	.008
.75	.420	2.00	.207	3.25	.067	4.50	.023	5.75	.008
.83	.430	2.08	.193	3.33	.063	4.58	.021	5.83	.007
.92	.411	2.17	.180	3.42	.058	4.67	.020	5.92	.007
1.00	.384	2.25	.169	3.50	.054	4.75	.018	6.00	.006
1.08	.356	2.33	.158	3.58	.050	4.83	.017	6.08	.006
1.17	.329	2.42	.146	3.67	.047	4.92	.016	6.17	.005
1.25	.321	2.50	.134	3.75	.044	5.00	.015	6.25	.005
1.33	.315	2.58	.124	3.83	.041	5.08	.014	6.33	.000
1.42	.312	2.67	.114	3.92	.038	5.17	.013		

Escorrentía = 33.0 MM .003 HM3
 Caudal pico = .430 M3/S
 Tiempo al pico = .83 horas

CALCH-Q

ID=23 NSEC=23 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.1 M SL=0.0005



Sept. 010523/96 Dec. 2/97



TRANSHID HID=23 HID=323 DT=5 MIN
 SE FORZO CONVERGENCIA I= 5 CAUDAL= .00
 IMPHIDRO ID=23 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 23

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	1.67	.302	3.00	.108	4.33	.033	5.67	.010
.42	.010	1.75	.289	3.08	.100	4.42	.031	5.75	.010
.50	.035	1.83	.275	3.17	.093	4.50	.028	5.83	.009
.58	.088	1.92	.261	3.25	.086	4.58	.027	5.92	.008
.67	.164	2.00	.246	3.33	.080	4.67	.025	6.00	.008
.75	.245	2.08	.232	3.42	.074	4.75	.023	6.08	.007
.83	.305	2.17	.219	3.50	.069	4.83	.021	6.17	.007
.92	.333	2.25	.206	3.58	.064	4.92	.020	6.25	.006
1.00	.342	2.33	.194	3.67	.059	5.00	.019	6.33	.005
1.08	.341	2.42	.181	3.75	.055	5.08	.017	6.42	.004
1.17	.333	2.50	.169	3.83	.051	5.17	.016	6.50	.002
1.25	.326	2.58	.157	3.92	.047	5.25	.015	6.58	.002
1.33	.323	2.67	.146	4.00	.044	5.33	.014	6.67	.001
1.42	.320	2.75	.136	4.08	.041	5.42	.013	6.75	.001
1.50	.319	2.83	.126	4.17	.038	5.50	.012	6.83	.001
1.58	.314	2.92	.117	4.25	.035	5.58	.011	6.92	.000

Escorrentía = 33.0 MM .003 HM3
 Caudal pico = .342 M3/S
 Tiempo al pico = 1.00 horas

C SUMA EL HID=19+ HID=21 + HID=23
 SUMHIDRO HID=111 HID=19 + HID=21 + HID=23 *

IMPHIDRO ID=111 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA PARCIAL 111

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	1.67	1.033	3.00	.374	4.33	.109	5.67	.033
.42	.056	1.75	.988	3.08	.346	4.42	.101	5.75	.030
.50	.196	1.83	.941	3.17	.321	4.50	.094	5.83	.028
.58	.472	1.92	.893	3.25	.297	4.58	.087	5.92	.026
.67	.813	2.00	.847	3.33	.275	4.67	.081	6.00	.024
.75	1.070	2.08	.801	3.42	.254	4.75	.075	6.08	.022
.83	1.185	2.17	.757	3.50	.235	4.83	.069	6.17	.021
.92	1.212	2.25	.716	3.58	.218	4.92	.064	6.25	.019
1.00	1.196	2.33	.673	3.67	.202	5.00	.060	6.33	.015
1.08	1.163	2.42	.629	3.75	.187	5.08	.055	6.42	.010
1.17	1.121	2.50	.587	3.83	.173	5.17	.051	6.50	.007
1.25	1.101	2.58	.546	3.92	.160	5.25	.048	6.58	.005
1.33	1.104	2.67	.507	4.00	.148	5.33	.044	6.67	.003
1.42	1.116	2.75	.471	4.08	.137	5.42	.041	6.75	.002
1.50	1.111	2.83	.436	4.17	.127	5.50	.038	6.83	.001
1.58	1.075	2.92	.404	4.25	.118	5.58	.035	6.92	.000

Sept. 010423/96 Ac. 2/97



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
Escorrentía		=	33.0 MM				.010 HM3		
Caudal pico		=	1.212 M3/S						
Tiempo al pico		=	.92 horas						

C. SUMA TOTAL APOORTE LAGUNA 2 HID=111+ HID=112 + HID=67
 SUMHIDRO HID=113 HID=111 + HID=112 + HID=67 *

IMPHIDRO ID=113 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA PARCIAL 113

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	5.25	1.104	10.25	.395	15.25	.178	20.25	.106
.33	.003	5.33	1.078	10.33	.390	15.33	.176	20.33	.105
.42	.173	5.42	1.053	10.42	.384	15.42	.175	20.42	.104
.50	.628	5.50	1.029	10.50	.379	15.50	.173	20.50	.103
.58	1.566	5.58	1.008	10.58	.373	15.58	.172	20.58	.103
.67	2.759	5.67	.993	10.67	.367	15.67	.170	20.67	.102
.75	3.698	5.75	.978	10.75	.362	15.75	.169	20.75	.101
.83	4.162	5.83	.962	10.83	.357	15.83	.167	20.83	.100
.92	4.307	5.92	.951	10.92	.352	15.92	.166	20.92	.099
1.00	4.312	6.00	.934	11.00	.346	16.00	.164	21.00	.098
1.08	4.253	6.08	.912	11.08	.341	16.08	.163	21.08	.097
1.17	4.176	6.17	.891	11.17	.336	16.17	.162	21.17	.097
1.25	4.166	6.25	.873	11.25	.332	16.25	.160	21.25	.096
1.33	4.224	6.33	.854	11.33	.327	16.33	.159	21.33	.095
1.42	4.290	6.42	.833	11.42	.322	16.42	.158	21.42	.094
1.50	4.270	6.50	.813	11.50	.317	16.50	.156	21.50	.093
1.58	4.144	6.58	.795	11.58	.313	16.58	.155	21.58	.093
1.67	4.022	6.67	.777	11.67	.308	16.67	.154	21.67	.092
1.75	3.891	6.75	.764	11.75	.304	16.75	.152	21.75	.091
1.83	3.758	6.83	.750	11.83	.299	16.83	.151	21.83	.090
1.92	3.628	6.92	.737	11.92	.295	16.92	.150	21.92	.089
2.00	3.503	7.00	.724	12.00	.291	17.00	.148	22.00	.089
2.08	3.377	7.08	.712	12.08	.286	17.08	.147	22.08	.088
2.17	3.257	7.17	.699	12.17	.282	17.17	.146	22.17	.087
2.25	3.142	7.25	.686	12.25	.278	17.25	.145	22.25	.086
2.33	3.017	7.33	.673	12.33	.274	17.33	.143	22.33	.086
2.42	2.900	7.42	.662	12.42	.270	17.42	.142	22.42	.085
2.50	2.788	7.50	.651	12.50	.266	17.50	.141	22.50	.084
2.58	2.679	7.58	.640	12.58	.262	17.58	.140	22.58	.084
2.67	2.579	7.67	.630	12.67	.258	17.67	.139	22.67	.083
2.75	2.483	7.75	.620	12.75	.254	17.75	.137	22.75	.082
2.83	2.393	7.83	.610	12.83	.251	17.83	.136	22.83	.081
2.92	2.309	7.92	.599	12.92	.247	17.92	.135	22.92	.081
3.00	2.228	8.00	.588	13.00	.243	18.00	.134	23.00	.080
3.08	2.154	8.08	.577	13.08	.240	18.08	.133	23.08	.079
3.17	2.086	8.17	.567	13.17	.236	18.17	.132	23.17	.079
3.25	2.021	8.25	.557	13.25	.233	18.25	.130	23.25	.078
3.33	1.959	8.33	.549	13.33	.229	18.33	.129	23.33	.077
3.42	1.900	8.42	.541	13.42	.226	18.42	.128	23.42	.077

Expte. 010523 / 96 Alc. 2/97



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
3.50	1.845	8.50	.533	13.50	.222	18.50	.127	23.50	.076
3.58	1.794	8.58	.526	13.58	.219	18.58	.126	23.58	.075
3.67	1.744	8.67	.518	13.67	.216	18.67	.125	23.67	.075
3.75	1.698	8.75	.511	13.75	.213	18.75	.124	23.75	.074
3.83	1.654	8.83	.505	13.83	.210	18.83	.123	23.83	.073
3.92	1.610	8.92	.498	13.92	.207	18.92	.122	23.92	.073
4.00	1.568	9.00	.490	14.00	.204	19.00	.121	.00	.072
4.08	1.528	9.08	.483	14.08	.201	19.08	.120	.08	.072
4.17	1.491	9.17	.476	14.17	.199	19.17	.119	.17	.071
4.25	1.455	9.25	.469	14.25	.197	19.25	.118	.25	.070
4.33	1.420	9.33	.462	14.33	.195	19.33	.117	.33	.070
4.42	1.386	9.42	.456	14.42	.194	19.42	.116	.42	.069
4.50	1.355	9.50	.448	14.50	.192	19.50	.115	.50	.069
4.58	1.323	9.58	.441	14.58	.190	19.58	.114	.58	.068
4.67	1.292	9.67	.436	14.67	.189	19.67	.113	.67	.067
4.75	1.261	9.75	.430	14.75	.187	19.75	.112	.75	.067
4.83	1.232	9.83	.424	14.83	.185	19.83	.111	.83	.066
4.92	1.205	9.92	.418	14.92	.184	19.92	.110	.92	.066
5.00	1.179	10.00	.412	15.00	.182	20.00	.109	1.00	.000
5.08	1.153	10.08	.406	15.08	.181	20.08	.108		
5.17	1.129	10.17	.400	15.17	.179	20.17	.107		

Escorrentía = 29.4 MM .064 HM3
 Caudal pico = 4.312 M3/S
 Tiempo al pico = 1.00 horas

GRAPHID

ID=113 *

MESA GENERAL DE ESTATOS
FOLIO
146
★

TIEM CAUD TIEM CAUD TIEM CAUD TIEM CAUD TIEM CAUD



.25	.000	5.25	1.397	10.25	.814	15.25	.445	20.25	.260
.33	.000	5.33	1.389	10.33	.806	15.33	.441	20.33	.258
.42	.001	5.42	1.382	10.42	.798	15.42	.437	20.42	.256
.50	.004	5.50	1.374	10.50	.790	15.50	.433	20.50	.253
.58	.014	5.58	1.366	10.58	.781	15.58	.429	20.58	.251
.67	.032	5.67	1.357	10.67	.773	15.67	.425	20.67	.249
.75	.059	5.75	1.348	10.75	.765	15.75	.421	20.75	.247
.83	.092	5.83	1.340	10.83	.758	15.83	.418	20.83	.244
.92	.128	5.92	1.331	10.92	.750	15.92	.414	20.92	.242
1.00	.163	6.00	1.322	11.00	.742	16.00	.410	21.00	.240
1.08	.198	6.08	1.312	11.08	.734	16.08	.406	21.08	.238
1.17	.257	6.17	1.303	11.17	.726	16.17	.403	21.17	.236
1.25	.315	6.25	1.293	11.25	.719	16.25	.399	21.25	.234
1.33	.373	6.33	1.283	11.33	.711	16.33	.396	21.33	.232
1.42	.431	6.42	1.273	11.42	.704	16.42	.392	21.42	.230
1.50	.488	6.50	1.262	11.50	.696	16.50	.389	21.50	.228
1.58	.543	6.58	1.252	11.58	.689	16.58	.385	21.58	.226
1.67	.611	6.67	1.241	11.67	.681	16.67	.382	21.67	.224
1.75	.676	6.75	1.230	11.75	.674	16.75	.378	21.75	.222
1.83	.737	6.83	1.219	11.83	.667	16.83	.375	21.83	.220
1.92	.795	6.92	1.208	11.92	.659	16.92	.372	21.92	.218
2.00	.849	7.00	1.197	12.00	.652	17.00	.368	22.00	.216
2.08	.900	7.08	1.185	12.08	.645	17.08	.365	22.08	.214
2.17	.947	7.17	1.174	12.17	.638	17.17	.362	22.17	.212
2.25	.991	7.25	1.163	12.25	.631	17.25	.358	22.25	.210
2.33	1.036	7.33	1.152	12.33	.624	17.33	.355	22.33	.208
2.42	1.081	7.42	1.140	12.42	.617	17.42	.352	22.42	.207
2.50	1.122	7.50	1.129	12.50	.611	17.50	.349	22.50	.205
2.58	1.159	7.58	1.118	12.58	.604	17.58	.346	22.58	.203
2.67	1.193	7.67	1.107	12.67	.597	17.67	.343	22.67	.201
2.75	1.225	7.75	1.095	12.75	.590	17.75	.340	22.75	.200
2.83	1.253	7.83	1.084	12.83	.584	17.83	.337	22.83	.199
2.92	1.278	7.92	1.073	12.92	.577	17.92	.334	22.92	.198
3.00	1.302	8.00	1.062	13.00	.571	18.00	.331	23.00	.197
3.08	1.322	8.08	1.051	13.08	.564	18.08	.328	23.08	.196
3.17	1.341	8.17	1.040	13.17	.558	18.17	.325	23.17	.195
3.25	1.357	8.25	1.028	13.25	.552	18.25	.322	23.25	.194
3.33	1.372	8.33	1.017	13.33	.546	18.33	.319	23.33	.193
3.42	1.385	8.42	1.007	13.42	.542	18.42	.316	23.42	.192
3.50	1.397	8.50	.998	13.50	.537	18.50	.313	23.50	.191
3.58	1.406	8.58	.989	13.58	.532	18.58	.311	23.58	.190
3.67	1.415	8.67	.980	13.67	.528	18.67	.308	23.67	.189
3.75	1.422	8.75	.970	13.75	.523	18.75	.305	23.75	.188
3.83	1.428	8.83	.961	13.83	.518	18.83	.303	23.83	.187
3.92	1.433	8.92	.952	13.92	.514	18.92	.300	23.92	.186
4.00	1.436	9.00	.944	14.00	.509	19.00	.297	.00	.185
4.08	1.439	9.08	.935	14.08	.505	19.08	.295	.08	.184
4.17	1.441	9.17	.926	14.17	.500	19.17	.292	.17	.183
4.25	1.441	9.25	.917	14.25	.495	19.25	.289	.25	.182
4.33	1.441	9.33	.908	14.33	.491	19.33	.287	.33	.181
4.42	1.440	9.42	.899	14.42	.487	19.42	.284	.42	.180
4.50	1.439	9.50	.891	14.50	.482	19.50	.282	.50	.179
4.58	1.436	9.58	.882	14.58	.478	19.58	.279	.58	.178
4.67	1.433	9.67	.873	14.67	.474	19.67	.277	.67	.177
4.75	1.430	9.75	.865	14.75	.469	19.75	.274	.75	.176
4.83	1.425	9.83	.856	14.83	.465	19.83	.272	.83	.175
4.92	1.421	9.92	.848	14.92	.461	19.92	.269	.92	.174
5.00	1.415	10.00	.839	15.00	.457	20.00	.267	1.00	.000

Expte. 010723/86 Ale. 2/97



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
5.08	1.409	10.08	.831	15.08	.453	20.08	.265		
5.17	1.403	10.17	.822	15.17	.449	20.17	.262		

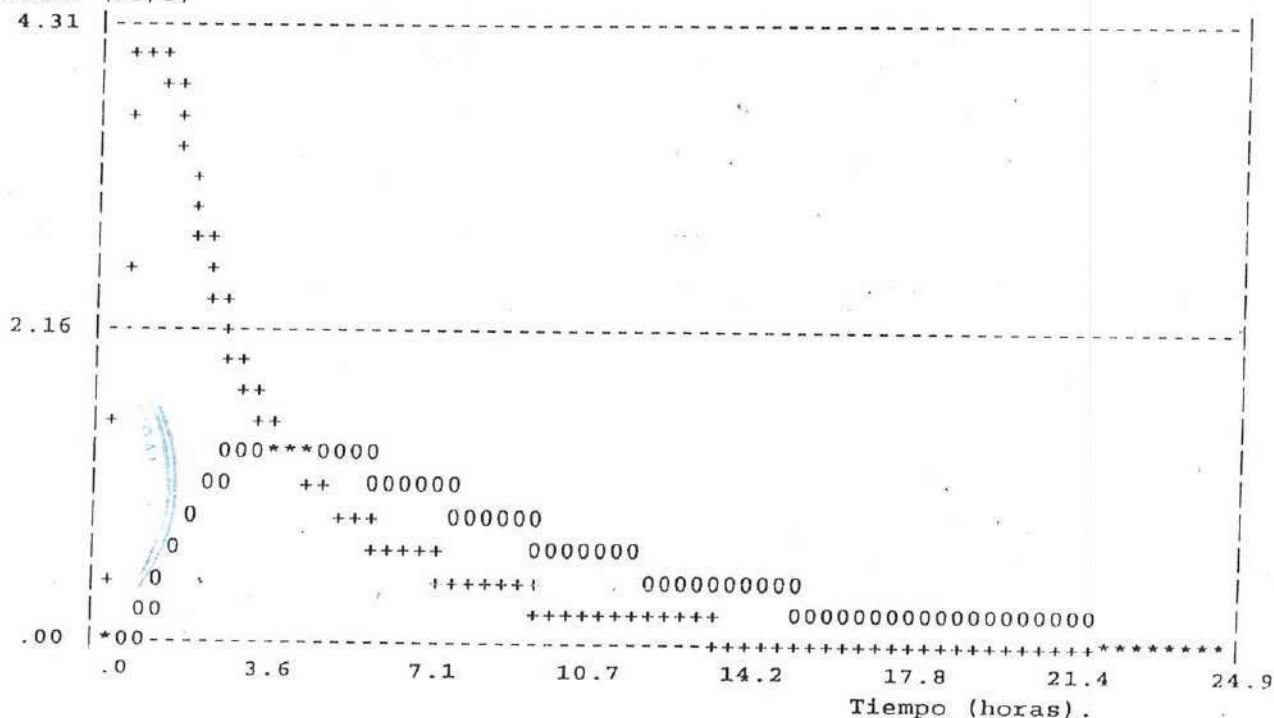
Escorrentía = 26.2 MM .057 HM3
 Caudal pico = 1.441 M3/S
 Tiempo al pico = 4.25 horas

GRAFHID ID=502 ID=113

O= HIDROGRAMA AREA 502

+ = HIDROGRAMA AREA 113

CAUDAL (M3/S)



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C COMIENZA EL SECTOR 3 DEL MODELO
 C TRANSITA HID 502
 CALCH-Q ID=68 NSEC=68 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.5 M SL=0.0008
 N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 68

ELEVAC	ANCHO	AREA	CAUDAL	
SUPERF	SUPERF	HIDRAUL	EN	FROUDE
AGUA	M	M2	M3/S	
.00	.00	.000	.000	
.07	.64	.030	.007	.33
.14	.88	.085	.030	.37
.21	1.05	.154	.071	.38
.28	1.18	.233	.127	.39
.36	1.28	.320	.200	.40



.43	1.35	.414	.286	.40
.50	1.41	.512	.386	.40
.57	1.46	.614	.496	.40
.64	1.48	.718	.614	.39
.71	1.50	.824	.740	.39
.78	1.50	.931	.871	.38
.85	1.49	1.037	1.003	.37
.92	1.46	1.142	1.135	.36
.99	1.42	1.244	1.264	.35
1.07	1.36	1.343	1.387	.33
1.14	1.29	1.437	1.499	.32
1.21	1.19	1.525	1.598	.30
1.28	1.06	1.605	1.678	.27
1.35	.90	1.675	1.731	.24

ALMTT

HID=68 NT=68 LT=220 M ST=0.0008

TIRANTE	CAUDAL	TIEMPO
.01	.016	.099
.03	.046	.099
.06	.083	.099
.08	.125	.099
.12	.172	.099
.15	.222	.099
.18	.275	.099
.26	.386	.099
.30	.443	.099
.34	.501	.099
.37	.558	.099
.41	.614	.099
.45	.669	.099
.48	.722	.099
.52	.773	.099
.55	.820	.099
.58	.863	.099
.60	.901	.099
1.35	1.500	.099

TRANSHID

HID=68 HID=502 DT=5 MIN

SE FORZO CONVERGENCIA

I= 5 CAUDAL= .00

IMPHIDRO

ID=68 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 68

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	5.33	1.393	10.33	.817	15.33	.446	20.33	.261
.42	.000	5.42	1.386	10.42	.808	15.42	.442	20.42	.258
.50	.002	5.50	1.379	10.50	.800	15.50	.438	20.50	.256
.58	.006	5.58	1.372	10.58	.792	15.58	.434	20.58	.254
.67	.016	5.67	1.364	10.67	.783	15.67	.430	20.67	.251
.75	.034	5.75	1.355	10.75	.775	15.75	.426	20.75	.249
.83	.060	5.83	1.347	10.83	.766	15.83	.422	20.83	.247
.92	.091	5.92	1.339	10.92	.759	15.92	.418	20.92	.245

Sept. 010723/96 Alc. 2/97



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
1.00	.125	6.00	1.330	11.00	.751	16.00	.415	21.00	.243
1.08	.161	6.08	1.321	11.08	.743	16.08	.411	21.08	.241
1.17	.202	6.17	1.312	11.17	.736	16.17	.407	21.17	.238
1.25	.257	6.25	1.303	11.25	.728	16.25	.404	21.25	.236
1.33	.315	6.33	1.293	11.33	.722	16.33	.400	21.33	.234
1.42	.371	6.42	1.283	11.42	.714	16.42	.396	21.42	.232
1.50	.428	6.50	1.273	11.50	.706	16.50	.393	21.50	.230
1.58	.481	6.58	1.262	11.58	.698	16.58	.389	21.58	.228
1.67	.543	6.67	1.251	11.67	.691	16.67	.386	21.67	.226
1.75	.611	6.75	1.241	11.75	.683	16.75	.382	21.75	.224
1.83	.670	6.83	1.230	11.83	.676	16.83	.379	21.83	.222
1.92	.732	6.92	1.219	11.92	.668	16.92	.376	21.92	.220
2.00	.789	7.00	1.208	12.00	.660	17.00	.372	22.00	.218
2.08	.838	7.08	1.197	12.08	.654	17.08	.369	22.08	.216
2.17	.903	7.17	1.187	12.17	.646	17.17	.366	22.17	.214
2.25	.953	7.25	1.176	12.25	.640	17.25	.362	22.25	.213
2.33	.992	7.33	1.164	12.33	.633	17.33	.359	22.33	.211
2.42	1.039	7.42	1.153	12.42	.626	17.42	.356	22.42	.209
2.50	1.078	7.50	1.142	12.50	.619	17.50	.353	22.50	.207
2.58	1.118	7.58	1.131	12.58	.612	17.58	.350	22.58	.205
2.67	1.153	7.67	1.120	12.67	.605	17.67	.347	22.67	.203
2.75	1.186	7.75	1.109	12.75	.599	17.75	.343	22.75	.202
2.83	1.216	7.83	1.098	12.83	.592	17.83	.340	22.83	.200
2.92	1.244	7.92	1.087	12.92	.585	17.92	.337	22.92	.199
3.00	1.269	8.00	1.076	13.00	.579	18.00	.334	23.00	.198
3.08	1.291	8.08	1.064	13.08	.572	18.08	.331	23.08	.197
3.17	1.312	8.17	1.053	13.17	.566	18.17	.328	23.17	.196
3.25	1.330	8.25	1.042	13.25	.560	18.25	.326	23.25	.195
3.33	1.347	8.33	1.031	13.33	.554	18.33	.323	23.33	.194
3.42	1.362	8.42	1.021	13.42	.549	18.42	.320	23.42	.193
3.50	1.375	8.50	1.012	13.50	.544	18.50	.317	23.50	.192
3.58	1.387	8.58	1.002	13.58	.539	18.58	.314	23.58	.191
3.67	1.397	8.67	.993	13.67	.534	18.67	.311	23.67	.190
3.75	1.405	8.75	.983	13.75	.529	18.75	.309	23.75	.189
3.83	1.413	8.83	.974	13.83	.524	18.83	.306	23.83	.188
3.92	1.419	8.92	.965	13.92	.519	18.92	.303	23.92	.187
4.00	1.424	9.00	.956	14.00	.515	19.00	.300	.00	.186
4.08	1.428	9.08	.947	14.08	.510	19.08	.298	.08	.185
4.17	1.430	9.17	.938	14.17	.505	19.17	.295	.17	.184
4.25	1.432	9.25	.929	14.25	.501	19.25	.292	.25	.183
4.33	1.434	9.33	.920	14.33	.496	19.33	.290	.33	.182
4.42	1.434	9.42	.911	14.42	.492	19.42	.287	.42	.181
4.50	1.433	9.50	.905	14.50	.487	19.50	.285	.50	.180
4.58	1.432	9.58	.898	14.58	.483	19.58	.282	.58	.179
4.67	1.430	9.67	.889	14.67	.479	19.67	.280	.67	.178
4.75	1.427	9.75	.878	14.75	.475	19.75	.277	.75	.177
4.83	1.424	9.83	.868	14.83	.470	19.83	.275	.83	.176
4.92	1.420	9.92	.858	14.92	.466	19.92	.273	.92	.176
5.00	1.416	10.00	.850	15.00	.462	20.00	.270	1.00	.000
5.08	1.411	10.08	.841	15.08	.458	20.08	.268		
5.17	1.406	10.17	.833	15.17	.454	20.17	.265		
5.25	1.400	10.25	.825	15.25	.450	20.25	.263		

Expte. 010423/96 Alc. 2/94



Escorrentía = 26.2 MM .057 HM3
Caudal pico = 1.434 M3/S
Tiempo al pico = 4.42 horas

C

CUENCA 325

TORMENTA

TD=60 MIN TP/TD=0.40 DT=5 MIN A=0.04 KMC

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000
B = 19.500000
C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

<- CURVA IDF ->

TIEM MIN	INTENSIDAD MM/HR	TIEM MIN	INTENSIDAD MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

Tormenta de Chicago

TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H
.00	.00	.25	38.11	.50	89.17	.75	23.93	1.00	10.66
.08	14.48	.33	78.88	.58	52.21	.83	17.66		
.17	22.25	.42	152.24	.67	34.11	.92	13.52		

URBHIDRO

HID=325 DT=5 MIN A=4 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
-1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
SLI=0.05 % LGI=450 M MNI=0.015
SLP=0.05 % LGP=450 M MNI=0.050
NPREC=-1 *

Opte. 010723/96 Alc. 2/97



PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .062 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 93.13 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 17.35 MINS

Ief x L = 6834.46

kF2 = 5.99

Ls = 284.34 m

K1 (Desbordes) = 33.87 minutos

K2 (Desbordes) = 44.02 minutos

K3 (Viessman) = 22.74 minutos

K4 (Rao et al.) = 4.99 minutos

K5 (teorico) = 21.68 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .016 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 42.33 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 48.97 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.60 MM

CAUDAL PICO = .202 M3/S ESCURRIMIENTO = 33.01 MM

TIEMPO AL PICO = .750 HRS

COEF. DE ESCURRIM. = .72

IMPHIDRO

ID=325 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 325

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.33	.139	2.42	.066	3.50	.024	4.58	.009
.33	.007	1.42	.147	2.50	.061	3.58	.022	4.67	.008
.42	.031	1.50	.138	2.58	.056	3.67	.021	4.75	.008
.50	.088	1.58	.130	2.67	.052	3.75	.019	4.83	.007
.58	.151	1.67	.121	2.75	.048	3.83	.018	4.92	.006
.67	.199	1.75	.113	2.83	.045	3.92	.016	5.00	.006
.75	.202	1.83	.106	2.92	.041	4.00	.015	5.08	.006
.83	.188	1.92	.100	3.00	.038	4.08	.014	5.17	.005
.92	.171	2.00	.094	3.08	.035	4.17	.013	5.25	.000
1.00	.156	2.08	.088	3.17	.033	4.25	.012		
1.08	.143	2.17	.083	3.25	.030	4.33	.011		
1.17	.133	2.25	.078	3.33	.028	4.42	.010		

Expte. 010723/86 Alc. 2/87

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
1.25	.135	2.33	.072	3.42	.026	4.50	.010		



Escorrentía = 33.0 MM .001 HM3
 Caudal pico = .202 M3/S
 Tiempo al pico = .75 horas

CALCH-Q ID=25 NSEC=25 -1 ELMIN=0.0 DIAM=0.9 M SL=0.0005
 N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 25

ELEVAC SUPERF	ANCHO SUPERF	AREA HIDRAUL	CAUDAL EN	FROUDE
AGUA	M	M2	M3/S	
.00	.00	.000	.000	
.04	.38	.011	.001	.24
.09	.53	.031	.006	.27
.13	.63	.055	.014	.28
.17	.71	.084	.026	.29
.21	.77	.115	.040	.29
.26	.81	.149	.058	.29
.30	.85	.184	.078	.29
.34	.87	.221	.100	.29
.38	.89	.259	.124	.28
.43	.90	.297	.150	.28
.47	.90	.335	.176	.28
.51	.89	.373	.203	.27
.55	.88	.411	.230	.26
.60	.85	.448	.256	.25
.64	.82	.483	.281	.24
.68	.77	.517	.304	.23
.72	.71	.549	.324	.21
.77	.64	.578	.340	.20
.81	.54	.603	.351	.18

TIEMTRAN HID=25 TRAMO=325 NSEC=1 L=450 M SL=0.0005

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 325

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.01	.016	.202
.03	.046	.202
.06	.083	.202
.08	.125	.202
.12	.172	.202
.15	.222	.202
.18	.275	.202
.22	.330	.202
.26	.386	.202
.30	.443	.202
.34	.501	.202

Sept. 010723/86 Ale. 2/97



.37	.558	.202
.41	.614	.202
.45	.669	.202
.48	.722	.202
.52	.773	.202
.55	.820	.202
.58	.863	.202
.60	.901	.202

TRANSHID HID=25 HID=325 DT=5 MIN

IMPHIDRO ID=25 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 25

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.42	.143	2.58	.070	3.75	.024	4.92	.008
.33	.001	1.50	.143	2.67	.064	3.83	.022	5.00	.007
.42	.007	1.58	.139	2.75	.060	3.92	.020	5.08	.007
.50	.026	1.67	.133	2.83	.055	4.00	.019	5.17	.006
.58	.062	1.75	.128	2.92	.051	4.08	.017	5.25	.005
.67	.105	1.83	.121	3.00	.047	4.17	.016	5.33	.003
.75	.139	1.92	.115	3.08	.044	4.25	.015	5.42	.002
.83	.155	2.00	.109	3.17	.041	4.33	.014	5.50	.001
.92	.160	2.08	.103	3.25	.038	4.42	.013	5.58	.001
1.00	.158	2.17	.097	3.33	.035	4.50	.012	5.67	.001
1.08	.153	2.25	.092	3.42	.032	4.58	.011	5.75	.000
1.17	.147	2.33	.086	3.50	.030	4.67	.010		
1.25	.143	2.42	.080	3.58	.027	4.75	.009		
1.33	.142	2.50	.075	3.67	.025	4.83	.009		

Escorrentía = 33.0 MM .001 HM3
 Caudal pico = .160 M3/S
 Tiempo al pico = .92 horas

C
 TORMENTA

CUENCA 326
 TD=60 MIN TP/TD=0.40 DT=5 MIN A=0.05 KMC

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000
 B = 19.500000
 C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

=====

<- CURVA IDF ->

=====

TIEM	INTENSIDAD	TIEM	INTENSIDAD
MIN	MM/HR	MIN	MM/HR

Expte. 010723/96 Ale 2/97



5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

Tormenta de Chicago

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	.25	38.11	.50	89.17	.75	23.93	1.00	10.66
.08	14.48	.33	78.88	.58	52.21	.83	17.65		
.17	22.25	.42	152.24	.67	34.11	.92	13.52		

URBHIDRO

HID=326 DT=5 MIN A=5 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
 -1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
 SLI=0.05 % LGI=450 M MNI=0.015
 SLP=0.05 % LGP=450 M MNI=0.050
 NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .062 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 93.12 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 17.35 MINS

Ief x L = 6834.37
 kF2 = 5.99
 Ls = 284.34 m

K1 (Desbordes) = 36.23 minutos
 K2 (Desbordes) = 45.83 minutos
 K3 (Viessman) = 22.74 minutos
 K4 (Rao et al.) = 5.57 minutos
 K5 (teorico) = 21.68 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .016 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 42.33 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 48.97 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.60 MM

CAUDAL PICO = .253 M3/S ESCURRIMIENTO = 33.01 MM
 TIEMPO AL PICO = .750 HRS

Opte. 010423/96 Dec. 2/97

COEF. DE ESCURRIM. = .72



IMPHIDRO

ID=326 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 326

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.33	.173	2.42	.083	3.50	.030	4.58	.011
.33	.009	1.42	.183	2.50	.076	3.58	.028	4.67	.010
.42	.039	1.50	.173	2.58	.071	3.67	.026	4.75	.009
.50	.110	1.58	.162	2.67	.065	3.75	.024	4.83	.009
.58	.189	1.67	.152	2.75	.060	3.83	.022	4.92	.008
.67	.249	1.75	.142	2.83	.056	3.92	.020	5.00	.008
.75	.253	1.83	.133	2.92	.052	4.00	.019	5.08	.007
.83	.235	1.92	.125	3.00	.048	4.08	.018	5.17	.006
.92	.214	2.00	.117	3.08	.044	4.17	.016	5.25	.006
1.00	.195	2.08	.110	3.17	.041	4.25	.015	5.33	.006
1.08	.179	2.17	.103	3.25	.038	4.33	.014	5.42	.005
1.17	.166	2.25	.098	3.33	.035	4.42	.013	5.50	.000
1.25	.169	2.33	.090	3.42	.032	4.50	.012		

Escorrentía = 33.0 MM
Caudal pico = .253 M3/S
Tiempo al pico = .75 horas

CALCH-Q

ID=26 NSEC=26 -1 ELMIN=0.0 DIAM=0.9 M SL=0.0005
N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 26

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
.00	.00	.000	.000	
.04	.38	.011	.001	.24
.09	.53	.031	.006	.27
.13	.63	.055	.014	.28
.17	.71	.084	.026	.29
.21	.77	.115	.040	.29

Oppte. 010723/96 Ale 2/97



.26	.81	.149	.058	.29
.30	.85	.184	.078	.29
.34	.87	.221	.100	.29
.38	.89	.259	.124	.28
.43	.90	.297	.150	.28
.47	.90	.335	.176	.28
.51	.89	.373	.203	.27
.55	.88	.411	.230	.26
.60	.85	.448	.256	.25
.64	.82	.483	.281	.24
.68	.77	.517	.304	.23
.72	.71	.549	.324	.21
.77	.64	.578	.340	.20
.81	.54	.603	.351	.18

TIEMTRAN

HID=26 TRAMO=326 NSEC=1 L=450 M SL=0.0005

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 326

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.01	.016	.202
.03	.046	.202
.06	.083	.202
.08	.125	.202
.12	.172	.202
.15	.222	.202
.18	.275	.202
.22	.330	.202
.26	.386	.202
.30	.443	.202
.34	.501	.202
.37	.558	.202
.41	.614	.202
.45	.669	.202
.48	.722	.202
.52	.773	.202
.55	.820	.202
.58	.863	.202
.60	.901	.202

TRANSHID

HID=26 HID=326 DT=5 MIN

SE FORZO CONVERGENCIA

I= 5

CAUDAL=

.00

IMPHIDRO

ID=26 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 26

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	1.50	.178	2.67	.081	3.83	.027	5.00	.009
.42	.010	1.58	.173	2.75	.075	3.92	.025	5.08	.009
.50	.033	1.67	.166	2.83	.069	4.00	.023	5.17	.008
.58	.079	1.75	.159	2.92	.064	4.08	.022	5.25	.007

Sept. 010723/96 Dec 2/99



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.67	.134	1.83	.151	3.00	.059	4.17	.020	5.33	.007
.75	.176	1.92	.144	3.08	.055	4.25	.019	5.42	.006
.83	.194	2.00	.136	3.17	.051	4.33	.017	5.50	.005
.92	.199	2.08	.129	3.25	.047	4.42	.016	5.58	.003
1.00	.196	2.17	.121	3.33	.043	4.50	.015	5.67	.002
1.08	.190	2.25	.115	3.42	.040	4.58	.014	5.75	.001
1.17	.182	2.33	.108	3.50	.037	4.67	.013	5.83	.001
1.25	.177	2.42	.101	3.58	.034	4.75	.012	5.92	.001
1.33	.177	2.50	.094	3.67	.032	4.83	.011	6.00	.000
1.42	.179	2.58	.087	3.75	.029	4.92	.010		

Escorrentía = 33.0 MM .002 HM3
 Caudal pico = .199 M3/S
 Tiempo al pico = .92 horas

C
 SUMHIDRO

SUMA EL HID=68 + HID=25 + HID=26
 HID=114 HID=68 + HID=25 + HID=26 *

IMPHIDRO

ID=114 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA PARCIAL 114

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	5.25	1.412	10.25	.825	15.25	.450	20.25	.263
.33	.001	5.33	1.403	10.33	.817	15.33	.446	20.33	.261
.42	.017	5.42	1.395	10.42	.808	15.42	.442	20.42	.258
.50	.061	5.50	1.386	10.50	.800	15.50	.438	20.50	.256
.58	.146	5.58	1.376	10.58	.792	15.58	.434	20.58	.254
.67	.255	5.67	1.366	10.67	.783	15.67	.430	20.67	.251
.75	.349	5.75	1.357	10.75	.775	15.75	.426	20.75	.249
.83	.410	5.83	1.348	10.83	.766	15.83	.422	20.83	.247
.92	.449	5.92	1.339	10.92	.759	15.92	.418	20.92	.245
1.00	.479	6.00	1.331	11.00	.751	16.00	.415	21.00	.243
1.08	.503	6.08	1.321	11.08	.743	16.08	.411	21.08	.241
1.17	.531	6.17	1.312	11.17	.736	16.17	.407	21.17	.238
1.25	.578	6.25	1.303	11.25	.728	16.25	.404	21.25	.236
1.33	.633	6.33	1.293	11.33	.722	16.33	.400	21.33	.234
1.42	.693	6.42	1.283	11.42	.714	16.42	.396	21.42	.232
1.50	.748	6.50	1.273	11.50	.706	16.50	.393	21.50	.230
1.58	.793	6.58	1.262	11.58	.698	16.58	.389	21.58	.228
1.67	.843	6.67	1.251	11.67	.691	16.67	.386	21.67	.226
1.75	.898	6.75	1.241	11.75	.683	16.75	.382	21.75	.224
1.83	.943	6.83	1.230	11.83	.676	16.83	.379	21.83	.222
1.92	.991	6.92	1.219	11.92	.668	16.92	.376	21.92	.220
2.00	1.034	7.00	1.208	12.00	.660	17.00	.372	22.00	.218
2.08	1.069	7.08	1.197	12.08	.654	17.08	.369	22.08	.216
2.17	1.121	7.17	1.187	12.17	.646	17.17	.366	22.17	.214
2.25	1.159	7.25	1.176	12.25	.640	17.25	.362	22.25	.213
2.33	1.185	7.33	1.164	12.33	.633	17.33	.359	22.33	.211
2.42	1.220	7.42	1.153	12.42	.626	17.42	.356	22.42	.209
2.50	1.247	7.50	1.142	12.50	.619	17.50	.353	22.50	.207
2.58	1.275	7.58	1.131	12.58	.612	17.58	.350	22.58	.205

Sept. 010923/96 Ale 2/97



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
2.67	1.298	7.67	1.120	12.67	.605	17.67	.347	22.67	.203
2.75	1.321	7.75	1.109	12.75	.599	17.75	.343	22.75	.202
2.83	1.341	7.83	1.098	12.83	.592	17.83	.340	22.83	.200
2.92	1.359	7.92	1.087	12.92	.585	17.92	.337	22.92	.199
3.00	1.375	8.00	1.076	13.00	.579	18.00	.334	23.00	.198
3.08	1.390	8.08	1.064	13.08	.572	18.08	.331	23.08	.197
3.17	1.403	8.17	1.053	13.17	.566	18.17	.328	23.17	.196
3.25	1.415	8.25	1.042	13.25	.560	18.25	.326	23.25	.195
3.33	1.425	8.33	1.031	13.33	.554	18.33	.323	23.33	.194
3.42	1.434	8.42	1.021	13.42	.549	18.42	.320	23.42	.193
3.50	1.442	8.50	1.012	13.50	.544	18.50	.317	23.50	.192
3.58	1.449	8.58	1.002	13.58	.539	18.58	.314	23.58	.191
3.67	1.454	8.67	.993	13.67	.534	18.67	.311	23.67	.190
3.75	1.458	8.75	.983	13.75	.529	18.75	.309	23.75	.189
3.83	1.462	8.83	.974	13.83	.524	18.83	.306	23.83	.188
3.92	1.464	8.92	.965	13.92	.519	18.92	.303	23.92	.187
4.00	1.466	9.00	.956	14.00	.515	19.00	.300	.00	.186
4.08	1.466	9.08	.947	14.08	.510	19.08	.298	.08	.185
4.17	1.467	9.17	.938	14.17	.505	19.17	.295	.17	.184
4.25	1.466	9.25	.929	14.25	.501	19.25	.292	.25	.183
4.33	1.464	9.33	.920	14.33	.496	19.33	.290	.33	.182
4.42	1.463	9.42	.911	14.42	.492	19.42	.287	.42	.181
4.50	1.460	9.50	.905	14.50	.487	19.50	.285	.50	.180
4.58	1.456	9.58	.898	14.58	.483	19.58	.282	.58	.179
4.67	1.453	9.67	.889	14.67	.479	19.67	.280	.67	.178
4.75	1.448	9.75	.878	14.75	.475	19.75	.277	.75	.177
4.83	1.444	9.83	.868	14.83	.470	19.83	.275	.83	.176
4.92	1.438	9.92	.858	14.92	.466	19.92	.273	.92	.176
5.00	1.433	10.00	.850	15.00	.462	20.00	.270	1.00	.000
5.08	1.426	10.08	.841	15.08	.458	20.08	.268		
5.17	1.420	10.17	.833	15.17	.454	20.17	.265		

Escorrentía = 26.4 MM .060 HM3
 Caudal pico = 1.467 M3/S
 Tiempo al pico = 4.17 horas

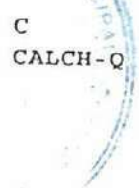
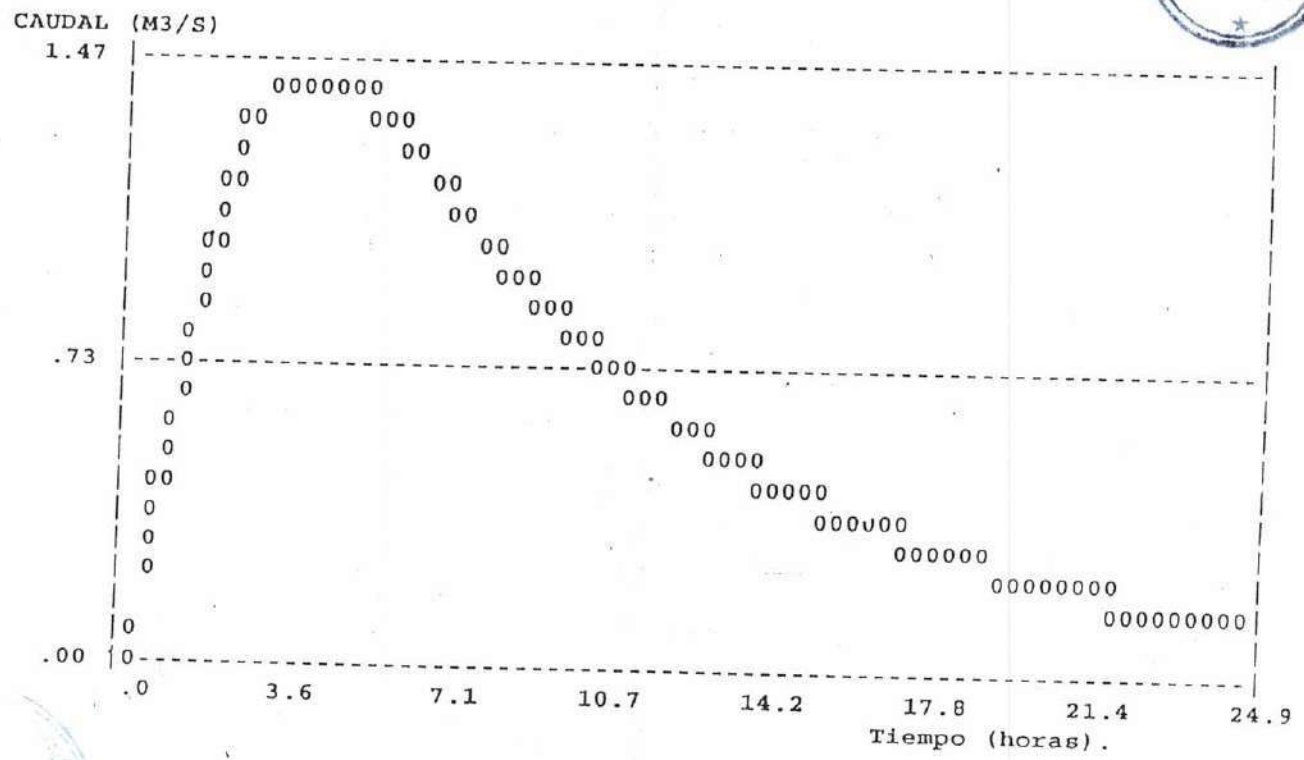
GRAFHID

ID=114 *

Oppte. 010423/90 Alc. 2/97



O= HIDROGRAMA AREA 114



TRANSITA HID 114
 ID=69 NSEC=69 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.5 M SL=0.0008
 N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 69

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
.00	.00	.000	.000	
.07	.64	.030	.007	.33
.14	.88	.085	.030	.37
.21	1.05	.154	.071	.38
.28	1.18	.233	.127	.39
.36	1.28	.320	.200	.40
.43	1.35	.414	.286	.40
.50	1.41	.512	.386	.40
.57	1.46	.614	.496	.40
.64	1.48	.718	.614	.39
.71	1.50	.824	.740	.39
.78	1.50	.931	.871	.38
.85	1.49	1.037	1.003	.37
.92	1.46	1.142	1.135	.36
.99	1.42	1.244	1.264	.35
1.07	1.36	1.343	1.387	.33
1.14	1.29	1.437	1.499	.32
1.21	1.19	1.525	1.598	.30
1.28	1.06	1.605	1.678	.27
1.35	.90	1.675	1.731	.24

Expte. 010723 / 86 Ale 2/97



ALMTT

HID=69 NT=69 LT=110 M ST=0.0008

TIRANTE	CAUDAL	TIEMPO
.01	.016	.049
.03	.046	.049
.06	.083	.049
.08	.125	.049
.12	.172	.049
.15	.222	.049
.18	.275	.049
.26	.386	.049
.30	.443	.049
.34	.501	.049
.37	.558	.049
.41	.614	.049
.45	.669	.049
.48	.722	.049
.52	.773	.049
.55	.820	.049
.58	.863	.049
.60	.901	.049
1.35	1.700	.049

TRANSHID

HID=69 HID=114 DT=5 MIN

IMPHIDRO

ID=69 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 69

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	5.33	1.406	10.33	.822	15.33	.448	20.33	.262
.42	.009	5.42	1.398	10.42	.813	15.42	.444	20.42	.260
.50	.038	5.50	1.389	10.50	.805	15.50	.440	20.50	.257
.58	.103	5.58	1.380	10.58	.797	15.58	.436	20.58	.255
.67	.202	5.67	1.371	10.67	.788	15.67	.432	20.67	.253
.75	.303	5.75	1.362	10.75	.780	15.75	.428	20.75	.251
.83	.376	5.83	1.353	10.83	.771	15.83	.424	20.83	.248
.92	.422	5.92	1.344	10.92	.763	15.92	.421	20.92	.246
1.00	.458	6.00	1.335	11.00	.756	16.00	.417	21.00	.244
1.08	.486	6.08	1.326	11.08	.748	16.08	.413	21.08	.242
1.17	.513	6.17	1.317	11.17	.740	16.17	.409	21.17	.240
1.25	.555	6.25	1.308	11.25	.733	16.25	.406	21.25	.238
1.33	.609	6.33	1.298	11.33	.726	16.33	.402	21.33	.235
1.42	.663	6.42	1.289	11.42	.719	16.42	.399	21.42	.233
1.50	.722	6.50	1.279	11.50	.711	16.50	.395	21.50	.231
1.58	.768	6.58	1.268	11.58	.703	16.58	.391	21.58	.229
1.67	.815	6.67	1.257	11.67	.695	16.67	.388	21.67	.227
1.75	.868	6.75	1.247	11.75	.688	16.75	.384	21.75	.225
1.83	.920	6.83	1.236	11.83	.680	16.83	.381	21.83	.223

Oppte 010423/96 No 2/97



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
1.92	.969	6.92	1.225	11.92	.672	16.92	.378	21.92	.221
2.00	1.012	7.00	1.215	12.00	.664	17.00	.374	22.00	.219
2.08	1.050	7.08	1.204	12.08	.658	17.08	.371	22.08	.217
2.17	1.096	7.17	1.193	12.17	.651	17.17	.368	22.17	.216
2.25	1.139	7.25	1.182	12.25	.644	17.25	.364	22.25	.214
2.33	1.166	7.33	1.171	12.33	.637	17.33	.361	22.33	.212
2.42	1.200	7.42	1.160	12.42	.630	17.42	.358	22.42	.210
2.50	1.230	7.50	1.149	12.50	.623	17.50	.355	22.50	.208
2.58	1.258	7.58	1.138	12.58	.616	17.58	.352	22.58	.206
2.67	1.283	7.67	1.127	12.67	.609	17.67	.348	22.67	.204
2.75	1.306	7.75	1.116	12.75	.603	17.75	.345	22.75	.203
2.83	1.327	7.83	1.104	12.83	.596	17.83	.342	22.83	.201
2.92	1.346	7.92	1.093	12.92	.589	17.92	.339	22.92	.200
3.00	1.363	8.00	1.082	13.00	.583	18.00	.336	23.00	.199
3.08	1.378	8.08	1.071	13.08	.576	18.08	.333	23.08	.198
3.17	1.392	8.17	1.060	13.17	.570	18.17	.330	23.17	.197
3.25	1.405	8.25	1.049	13.25	.564	18.25	.327	23.25	.195
3.33	1.416	8.33	1.038	13.33	.558	18.33	.324	23.33	.194
3.42	1.426	8.42	1.027	13.42	.553	18.42	.321	23.42	.193
3.50	1.435	8.50	1.018	13.50	.547	18.50	.319	23.50	.192
3.58	1.443	8.58	1.009	13.58	.542	18.58	.316	23.58	.191
3.67	1.448	8.67	.999	13.67	.537	18.67	.313	23.67	.191
3.75	1.453	8.75	.989	13.75	.532	18.75	.310	23.75	.190
3.83	1.457	8.83	.980	13.83	.527	18.83	.307	23.83	.189
3.92	1.460	8.92	.971	13.92	.522	18.92	.305	23.92	.188
4.00	1.462	9.00	.962	14.00	.518	19.00	.302	.00	.187
4.08	1.463	9.08	.952	14.08	.513	19.08	.299	.08	.186
4.17	1.464	9.17	.943	14.17	.508	19.17	.297	.17	.185
4.25	1.463	9.25	.934	14.25	.503	19.25	.294	.25	.184
4.33	1.463	9.33	.925	14.33	.499	19.33	.291	.33	.183
4.42	1.462	9.42	.917	14.42	.494	19.42	.289	.42	.182
4.50	1.459	9.50	.910	14.50	.490	19.50	.286	.50	.181
4.58	1.456	9.58	.904	14.58	.486	19.58	.284	.58	.180
4.67	1.453	9.67	.896	14.67	.481	19.67	.281	.67	.179
4.75	1.449	9.75	.886	14.75	.477	19.75	.279	.75	.178
4.83	1.445	9.83	.875	14.83	.473	19.83	.276	.83	.177
4.92	1.440	9.92	.864	14.92	.469	19.92	.274	.92	.176
5.00	1.435	10.00	.855	15.00	.464	20.00	.272	1.00	.000
5.08	1.429	10.08	.847	15.08	.460	20.08	.269		
5.17	1.423	10.17	.838	15.17	.456	20.17	.267		
5.25	1.414	10.25	.830	15.25	.452	20.25	.264		

Escorrentía = 26.4 MM .060 HM3
 Caudal pico = 1.464 M3/S
 Tiempo al picó = 4.17 horas

C
 TORMENTA

CUENCA 327	
TD=60 MIN TP/TD=0.40 DT=5 MIN A=0.05 KMC	
DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40

Expte. 010423/26 Alc. 2/94



90 32.80
120 25.70
1400 2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000

B = 19.500000

C = 1.023000

Coeficiente de correlación = 9.999909E-01

<- CURVA IDF ->

TIEM	INTENSIDAD	TIEM	INTENSIDAD
MIN	MM/HR	MIN	MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

Tormenta de Chicago

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	.25	38.11	.50	89.17	.75	23.93	1.00	10.66
.08	14.48	.33	78.88	.58	52.21	.83	17.65		
.17	22.25	.42	152.24	.67	34.11	.92	13.52		

URBHIDRO

HID=327 DT=5 MIN A=5 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
-1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
SLI=0.05 % LGI=500 M MNI=0.015
SLP=0.05 % LGP=500 M MNI=0.050
NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .058 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 93.12 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 18.48 MINS

Ief x L = 7593.74

kF2 = 6.24

Expte. 010423/96 Dec. 2/97



LS = 284.34 m

K1 (Desbordes) = 36.23 minutos
 K2 (Desbordes) = 46.57 minutos
 K3 (Viessman) = 24.38 minutos
 K4 (Rao et al.) = 5.57 minutos
 K5 (teorico) = 23.10 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .015 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 41.33 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 52.67 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.60 MM

CAUDAL PICO = .269 M3/S ESCURRIMIENTO = 33.01 MM
 TIEMPO AL PICO = .833 HRS

COEF. DE ESCURRIM. = .72

IMPHIDRO

ID=327 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 327

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.42	.195	2.58	.077	3.75	.027	4.92	.010
.33	.006	1.50	.198	2.67	.072	3.83	.025	5.00	.009
.42	.027	1.58	.186	2.75	.066	3.92	.024	5.08	.009
.50	.078	1.67	.174	2.83	.061	4.00	.022	5.17	.008
.58	.146	1.75	.161	2.92	.057	4.08	.020	5.25	.008
.67	.214	1.83	.150	3.00	.053	4.17	.019	5.33	.007
.75	.263	1.92	.139	3.08	.049	4.25	.018	5.42	.007
.83	.269	2.00	.130	3.17	.045	4.33	.016	5.50	.006
.92	.257	2.08	.121	3.25	.042	4.42	.015	5.58	.006
1.00	.240	2.17	.113	3.33	.039	4.50	.014	5.67	.005
1.08	.223	2.25	.105	3.42	.036	4.58	.013	5.75	.000
1.17	.206	2.33	.099	3.50	.034	4.67	.012		
1.25	.200	2.42	.091	3.58	.031	4.75	.012		
1.33	.197	2.50	.084	3.67	.029	4.83	.011		

Escorrentia = 33.0 MM .002 HM3
 Caudal pico = .269 M3/S
 Tiempo al pico = .83 horas

CALCH-Q

ID=27 NSEC=27 -1 ELMIN=0.0 DIAM=0.9 M SL=0.0005
 N=0.016 *

Egypte. 010223/96 No. 2/95



CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 27

ELEVAC SUPERF	ANCHO SUPERF	AREA HIDRAUL	CAUDAL EN	FROUDE
AGUA	M	M2	M3/S	
.00	.00	.000	.000	
.04	.38	.011	.001	.24
.09	.53	.031	.006	.27
.13	.63	.055	.014	.28
.17	.71	.084	.026	.29
.21	.77	.115	.040	.29
.26	.81	.149	.058	.29
.30	.85	.184	.078	.29
.34	.87	.221	.100	.29
.38	.89	.259	.124	.28
.43	.90	.297	.150	.28
.47	.90	.335	.176	.28
.51	.89	.373	.203	.27
.55	.88	.411	.230	.26
.60	.85	.448	.256	.25
.64	.82	.483	.281	.24
.68	.77	.517	.304	.23
.72	.71	.549	.324	.21
.77	.64	.578	.340	.20
.81	.54	.603	.351	.18

TIEMTRAN

HID=27 TRAMO=327 NSEC=1 L=500 M SL=0.0005

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 327

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.01	.016	.225
.03	.046	.225
.06	.083	.225
.08	.125	.225
.12	.172	.225
.15	.222	.225
.18	.275	.225
.22	.330	.225
.26	.386	.225
.30	.443	.225
.34	.501	.225
.37	.558	.225
.41	.614	.225
.45	.669	.225
.48	.722	.225
.52	.773	.225
.55	.820	.225
.58	.863	.225
.60	.901	.225

TRANSHID

HID=27 HID=327 DT=5 MIN

Oppte. 010723/96 Alc. 2/92



IMPHIDRO

ID=27 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 27

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.50	.201	2.75	.084	4.00	.027	5.25	.009
.33	.001	1.58	.197	2.83	.078	4.08	.025	5.33	.009
.42	.006	1.67	.190	2.92	.072	4.17	.024	5.42	.008
.50	.021	1.75	.182	3.00	.067	4.25	.022	5.50	.008
.58	.053	1.83	.173	3.08	.062	4.33	.021	5.58	.007
.67	.098	1.92	.164	3.17	.058	4.42	.019	5.67	.007
.75	.148	2.00	.155	3.25	.053	4.50	.018	5.75	.005
.83	.186	2.08	.146	3.33	.050	4.58	.017	5.83	.004
.92	.207	2.17	.137	3.42	.046	4.67	.015	5.92	.003
1.00	.215	2.25	.129	3.50	.043	4.75	.014	6.00	.002
1.08	.215	2.33	.121	3.58	.040	4.83	.013	6.08	.001
1.17	.211	2.42	.113	3.67	.037	4.92	.012	6.17	.001
1.25	.207	2.50	.105	3.75	.034	5.00	.012	6.25	.001
1.33	.204	2.58	.098	3.83	.032	5.08	.011	6.33	.000
1.42	.202	2.67	.091	3.92	.029	5.17	.010		

Escorrentía = 33.0 MM .002 HM3
 Caudal pico = .215 M3/S
 Tiempo al pico = 1.08 horas

C

CUENCA 328

TORMENTA

TD=60 MIN TP/TD=0.40 DT=5 MIN A=0.04 KMC

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000
 B = 19.500000
 C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

<- CURVA IDF ->

TIEM	INTENSIDAD	TIEM	INTENSIDAD
MIN	MM/HR	MIN	MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03



50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

=====

Tormenta de Chicago

TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H
.00	.00	.25	38.11	.50	89.17	.75	23.93	1.00	10.66
.08	14.48	.33	78.88	.58	52.21	.83	17.66		
.17	22.25	.42	152.24	.67	34.11	.92	13.52		

URBHIDRO

HID=328 DT=5 MIN $\lambda=4$ HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
 -1 CN=85 $\lambda=5$ MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
 SLI=0.05 % LGI=450 M MNI=0.015
 SLP=0.05 % LGP=450 M MNI=0.050
 NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .062 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 93.13 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 17.35 MINS

$I_{ef} \times L = 6834.50$
 $kF2 = 5.99$
 $Ls = 284.34$ m

K1 (Desbordes) = 33.87 minutos
 K2 (Desbordes) = 44.02 minutos
 K3 (Viessman) = 22.74 minutos
 K4 (Rao et al.) = 4.99 minutos
 K5 (teorico) = 21.68 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .016 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 42.34 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 48.97 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.60 MM

CAUDAL PICO = .202 M3/S ESCURRIMIENTO = 33.01 MM
 TIEMPO AL PICO = .750 HRS

COEF. DE ESCURRIM. = .72



IMPHIDRO

ID=328 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 328

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.33	.139	2.42	.066	3.50	.024	4.58	.009
.33	.007	1.42	.147	2.50	.061	3.58	.022	4.67	.008
.42	.031	1.50	.138	2.58	.057	3.67	.021	4.75	.008
.50	.088	1.58	.130	2.67	.052	3.75	.019	4.83	.007
.58	.151	1.67	.121	2.75	.048	3.83	.018	4.92	.006
.67	.199	1.75	.113	2.83	.045	3.92	.016	5.00	.006
.75	.202	1.83	.106	2.92	.041	4.00	.015	5.08	.006
.83	.188	1.92	.100	3.00	.038	4.08	.014	5.17	.005
.92	.171	2.00	.094	3.08	.035	4.17	.013	5.25	.000
1.00	.156	2.08	.088	3.17	.033	4.25	.012		
1.08	.143	2.17	.083	3.25	.030	4.33	.011		
1.17	.133	2.25	.078	3.33	.028	4.42	.010		
1.25	.135	2.33	.072	3.42	.026	4.50	.010		

Escorrentía = 33.0 MM .001 HM3
Caudal pico = .202 M3/S
Tiempo al pico = .75 horas

CALCH-Q

ID=28 NSEC=28 -1 ELMIN=0.0 DIAM=0.9 M SL=0.0005
N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 28

ELEVAC SUPERF	ANCHO SUPERF	AREA HIDRAUL	CAUDAL EN	FROUDE
AGUA	M	M2	M3/S	
.00	.00	.000	.000	
.04	.38	.011	.001	.24
.09	.53	.031	.006	.27
.13	.63	.055	.014	.28
.17	.71	.084	.026	.29
.21	.77	.115	.040	.29
.26	.81	.149	.058	.29
.30	.85	.184	.078	.29
.34	.87	.221	.100	.29
.38	.89	.259	.124	.28
.43	.90	.297	.150	.28
.47	.90	.335	.176	.28
.51	.89	.373	.203	.27
.55	.88	.411	.230	.26
.60	.85	.448	.256	.25
.64	.82	.483	.281	.24
.68	.77	.517	.304	.23
.72	.71	.549	.324	.21
.77	.64	.578	.340	.20
.81	.54	.603	.351	.18

TIEMTRAN

HID=28 TRAMO=328 NSEC=1 L=450 M SL=0.0005

Expte. 010423/96 Ale. 2/94



TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 328

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.01	.016	.202
.03	.046	.202
.06	.083	.202
.08	.125	.202
.12	.172	.202
.15	.222	.202
.18	.275	.202
.22	.330	.202
.26	.386	.202
.30	.443	.202
.34	.501	.202
.37	.558	.202
.41	.614	.202
.45	.669	.202
.48	.722	.202
.52	.773	.202
.55	.820	.202
.58	.863	.202
.60	.901	.202

TRANSHID HID=28 HID=328 DT=5 MIN

SE FORZO CONVERGENCIA I= 5 CAUDAL= .00

IMPHIDRO ID=28 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 28

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	1.50	.143	2.67	.064	3.83	.022	5.00	.007
.42	.008	1.58	.139	2.75	.060	3.92	.020	5.08	.007
.50	.026	1.67	.133	2.83	.055	4.00	.019	5.17	.006
.58	.062	1.75	.128	2.92	.051	4.08	.017	5.25	.005
.67	.106	1.83	.121	3.00	.047	4.17	.016	5.33	.003
.75	.139	1.92	.115	3.08	.044	4.25	.015	5.42	.002
.83	.155	2.00	.109	3.17	.041	4.33	.014	5.50	.001
.92	.160	2.08	.103	3.25	.038	4.42	.013	5.58	.001
1.00	.158	2.17	.097	3.33	.035	4.50	.012	5.67	.001
1.08	.153	2.25	.092	3.42	.032	4.58	.011	5.75	.000
1.17	.147	2.33	.086	3.50	.030	4.67	.010		
1.25	.143	2.42	.080	3.58	.027	4.75	.009		
1.33	.142	2.50	.075	3.67	.025	4.83	.009		
1.42	.143	2.58	.070	3.75	.024	4.92	.008		

Escorrentía = 33.0 MM .001 HM3
Caudal pico = .160 M3/S
Tiempo al pico = .92 horas

C SUMA EL HID=69 + HID=27 + HID=28
SUMHIDRO HID=115 HID=69 + HID=27 + HID=28 *

IMPHIDRO

ID=115 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA PARCIAL 115



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	5.25	1.429	10.25	.830	15.25	.452	20.25	.264
.33	.001	5.33	1.418	10.33	.822	15.33	.448	20.33	.262
.42	.023	5.42	1.408	10.42	.813	15.42	.444	20.42	.260
.50	.086	5.50	1.398	10.50	.805	15.50	.440	20.50	.257
.58	.218	5.58	1.388	10.58	.797	15.58	.436	20.58	.255
.67	.405	5.67	1.378	10.67	.788	15.67	.432	20.67	.253
.75	.591	5.75	1.367	10.75	.780	15.75	.428	20.75	.251
.83	.718	5.83	1.357	10.83	.771	15.83	.424	20.83	.248
.92	.788	5.92	1.347	10.92	.763	15.92	.421	20.92	.246
1.00	.830	6.00	1.337	11.00	.756	16.00	.417	21.00	.244
1.08	.854	6.08	1.328	11.08	.748	16.08	.413	21.08	.242
1.17	.871	6.17	1.318	11.17	.740	16.17	.409	21.17	.240
1.25	.904	6.25	1.308	11.25	.733	16.25	.406	21.25	.238
1.33	.955	6.33	1.299	11.33	.726	16.33	.402	21.33	.235
1.42	1.008	6.42	1.289	11.42	.719	16.42	.399	21.42	.233
1.50	1.065	6.50	1.279	11.50	.711	16.50	.395	21.50	.231
1.58	1.104	6.58	1.268	11.58	.703	16.58	.391	21.58	.229
1.67	1.139	6.67	1.257	11.67	.695	16.67	.388	21.67	.227
1.75	1.178	6.75	1.247	11.75	.688	16.75	.384	21.75	.225
1.83	1.215	6.83	1.236	11.83	.680	16.83	.381	21.83	.223
1.92	1.249	6.92	1.225	11.92	.672	16.92	.378	21.92	.221
2.00	1.276	7.00	1.215	12.00	.664	17.00	.374	22.00	.219
2.08	1.299	7.08	1.204	12.08	.658	17.08	.371	22.08	.217
2.17	1.330	7.17	1.193	12.17	.651	17.17	.368	22.17	.216
2.25	1.360	7.25	1.182	12.25	.644	17.25	.364	22.25	.214
2.33	1.373	7.33	1.171	12.33	.637	17.33	.361	22.33	.212
2.42	1.393	7.42	1.160	12.42	.630	17.42	.358	22.42	.210
2.50	1.410	7.50	1.149	12.50	.623	17.50	.355	22.50	.208
2.58	1.425	7.58	1.138	12.58	.616	17.58	.352	22.58	.206
2.67	1.438	7.67	1.127	12.67	.609	17.67	.348	22.67	.204
2.75	1.450	7.75	1.116	12.75	.603	17.75	.345	22.75	.203
2.83	1.460	7.83	1.104	12.83	.596	17.83	.342	22.83	.201
2.92	1.469	7.92	1.093	12.92	.589	17.92	.339	22.92	.200
3.00	1.477	8.00	1.082	13.00	.583	18.00	.336	23.00	.199
3.08	1.484	8.08	1.071	13.08	.576	18.08	.333	23.08	.198
3.17	1.491	8.17	1.060	13.17	.570	18.17	.330	23.17	.197
3.25	1.496	8.25	1.049	13.25	.564	18.25	.327	23.25	.195
3.33	1.500	8.33	1.038	13.33	.558	18.33	.324	23.33	.194
3.42	1.504	8.42	1.027	13.42	.553	18.42	.321	23.42	.193
3.50	1.507	8.50	1.018	13.50	.547	18.50	.319	23.50	.192
3.58	1.510	8.58	1.009	13.58	.542	18.58	.316	23.58	.191
3.67	1.511	8.67	.999	13.67	.537	18.67	.313	23.67	.191
3.75	1.511	8.75	.989	13.75	.532	18.75	.310	23.75	.190
3.83	1.510	8.83	.980	13.83	.527	18.83	.307	23.83	.189
3.92	1.509	8.92	.971	13.92	.522	18.92	.305	23.92	.188
4.00	1.508	9.00	.962	14.00	.518	19.00	.302	.00	.187
4.08	1.506	9.08	.952	14.08	.513	19.08	.299	.08	.186
4.17	1.504	9.17	.943	14.17	.508	19.17	.297	.17	.185
4.25	1.500	9.25	.934	14.25	.503	19.25	.294	.25	.184
4.33	1.497	9.33	.925	14.33	.499	19.33	.291	.33	.183
4.42	1.494	9.42	.917	14.42	.494	19.42	.289	.42	.182
4.50	1.489	9.50	.910	14.50	.490	19.50	.286	.50	.181

Expte. 010523/96 Ac. 2/94



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
4.58	1.484	9.58	.904	14.58	.486	19.58	.284	.58	.180
4.67	1.479	9.67	.896	14.67	.481	19.67	.281	.67	.179
4.75	1.473	9.75	.886	14.75	.477	19.75	.279	.75	.178
4.83	1.467	9.83	.875	14.83	.473	19.83	.276	.83	.177
4.92	1.460	9.92	.864	14.92	.469	19.92	.274	.92	.176
5.00	1.454	10.00	.855	15.00	.464	20.00	.272	1.00	.000
5.08	1.446	10.08	.847	15.08	.460	20.08	.269		
5.17	1.439	10.17	.838	15.17	.456	20.17	.267		

Escorrentía = 26.7 MM .063 HM3
Caudal pico = 1.511 M3/S
Tiempo al pico = 3.75 horas

GRAPHID

ID=115 *

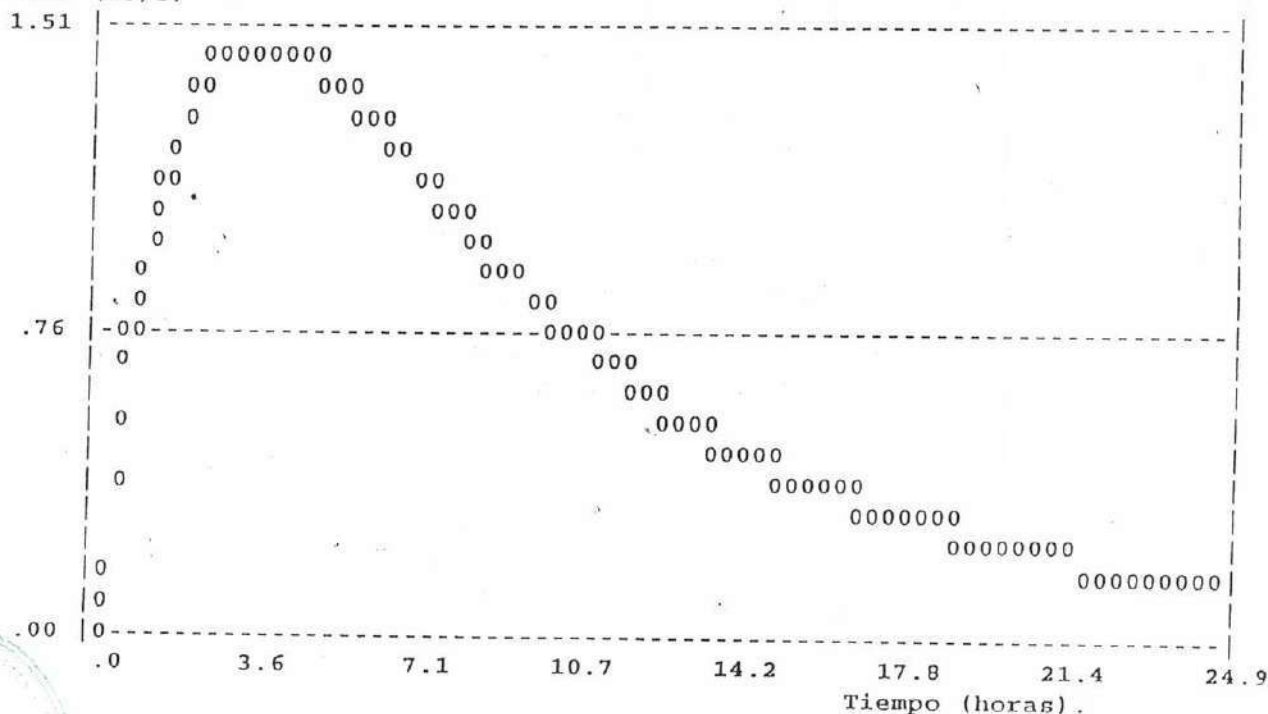


Expte. 010423/96 He. 2/97



O= HIDROGRAMA AREA 115

CAUDAL (M3/S)



C
CALCH-Q

TRANSITA HID 115

ID=70 NSEC=70 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.6 M SL=0.0008
N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 70

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
.00	.00	.000	.000	
.08	.68	.035	.008	.34
.15	.94	.097	.036	.37
.23	1.12	.175	.084	.39
.30	1.25	.265	.151	.40
.38	1.36	.364	.237	.40
.45	1.44	.471	.340	.40
.53	1.51	.582	.458	.40
.61	1.55	.698	.589	.40
.68	1.58	.817	.730	.40
.76	1.60	.938	.879	.39
.83	1.60	1.059	1.034	.38
.91	1.58	1.180	1.192	.37
.99	1.56	1.299	1.348	.36
1.06	1.51	1.415	1.501	.35
1.14	1.45	1.528	1.647	.34
1.21	1.37	1.635	1.781	.32
1.29	1.27	1.735	1.898	.30
1.36	1.13	1.826	1.993	.27
1.44	.96	1.906	2.057	.24

Expte. 010423/96 alc. 2/97

173

ALMTT

HID=70 NT=70 LT=110 M ST=0.0008

TIRANTE	CAUDAL	TIEMPO
.01	.016	.049
.03	.046	.049
.06	.083	.049
.08	.125	.049
.12	.172	.049
.15	.222	.049
.18	.275	.049
.26	.386	.049
.30	.443	.049
.34	.501	.049
.37	.558	.049
.41	.614	.049
.45	.669	.049
.48	.722	.049
.52	.773	.049
.55	.820	.049
.58	.863	.049
.60	.901	.049
1.35	1.700	.049

TRANSHID

HID=70 HID=115 DT=5 MIN

IMPHIDRO

ID=70 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 70

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	5.33	1.422	10.33	.827	15.33	.450	20.33	.263
.42	.012	5.42	1.412	10.42	.819	15.42	.446	20.42	.261
.50	.053	5.50	1.402	10.50	.810	15.50	.442	20.50	.259
.58	.154	5.58	1.392	10.58	.802	15.58	.438	20.58	.256
.67	.322	5.67	1.383	10.67	.794	15.67	.434	20.67	.254
.75	.507	5.75	1.372	10.75	.785	15.75	.431	20.75	.252
.83	.650	5.83	1.362	10.83	.776	15.83	.427	20.83	.250
.92	.743	5.92	1.352	10.92	.768	15.92	.423	20.92	.247
1.00	.794	6.00	1.343	11.00	.760	16.00	.419	21.00	.245
1.08	.827	6.08	1.333	11.08	.753	16.08	.415	21.08	.243
1.17	.851	6.17	1.324	11.17	.745	16.17	.412	21.17	.241
1.25	.881	6.25	1.314	11.25	.737	16.25	.408	21.25	.239
1.33	.934	6.33	1.304	11.33	.730	16.33	.404	21.33	.237
1.42	.986	6.42	1.295	11.42	.724	16.42	.401	21.42	.235
1.50	1.040	6.50	1.285	11.50	.716	16.50	.397	21.50	.233
1.58	1.083	6.58	1.274	11.58	.708	16.58	.394	21.58	.231
1.67	1.117	6.67	1.263	11.67	.700	16.67	.390	21.67	.228
1.75	1.158	6.75	1.253	11.75	.692	16.75	.386	21.75	.226
1.83	1.193	6.83	1.242	11.83	.685	16.83	.383	21.83	.224

Oppte. 010423/96 Dec. 2/97



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
1.92	1.228	6.92	1.232	11.92	.677	16.92	.380	21.92	.222
2.00	1.258	7.00	1.221	12.00	.668	17.00	.376	22.00	.221
2.08	1.283	7.08	1.210	12.08	.662	17.08	.373	22.08	.219
2.17	1.313	7.17	1.199	12.17	.655	17.17	.370	22.17	.217
2.25	1.343	7.25	1.188	12.25	.648	17.25	.366	22.25	.215
2.33	1.359	7.33	1.177	12.33	.641	17.33	.363	22.33	.213
2.42	1.379	7.42	1.166	12.42	.634	17.42	.360	22.42	.211
2.50	1.398	7.50	1.155	12.50	.627	17.50	.357	22.50	.209
2.58	1.413	7.58	1.144	12.58	.620	17.58	.353	22.58	.207
2.67	1.427	7.67	1.133	12.67	.614	17.67	.350	22.67	.205
2.75	1.439	7.75	1.122	12.75	.607	17.75	.347	22.75	.204
2.83	1.451	7.83	1.111	12.83	.600	17.83	.344	22.83	.202
2.92	1.460	7.92	1.100	12.92	.593	17.92	.341	22.92	.201
3.00	1.470	8.00	1.089	13.00	.587	18.00	.338	23.00	.199
3.08	1.478	8.08	1.078	13.08	.580	18.08	.335	23.08	.198
3.17	1.485	8.17	1.067	13.17	.574	18.17	.332	23.17	.197
3.25	1.490	8.25	1.056	13.25	.567	18.25	.329	23.25	.196
3.33	1.495	8.33	1.045	13.33	.562	18.33	.326	23.33	.195
3.42	1.499	8.42	1.034	13.42	.557	18.42	.323	23.42	.194
3.50	1.503	8.50	1.024	13.50	.551	18.50	.320	23.50	.193
3.58	1.506	8.58	1.015	13.58	.545	18.58	.317	23.58	.192
3.67	1.507	8.67	1.005	13.67	.540	18.67	.315	23.67	.191
3.75	1.508	8.75	.996	13.75	.535	18.75	.312	23.75	.190
3.83	1.509	8.83	.986	13.83	.530	18.83	.309	23.83	.189
3.92	1.507	8.92	.977	13.92	.525	18.92	.306	23.92	.188
4.00	1.507	9.00	.967	14.00	.520	19.00	.304	.00	.187
4.08	1.505	9.08	.958	14.08	.516	19.08	.301	.08	.186
4.17	1.503	9.17	.949	14.17	.511	19.17	.298	.17	.185
4.25	1.500	9.25	.940	14.25	.506	19.25	.296	.25	.184
4.33	1.497	9.33	.931	14.33	.501	19.33	.293	.33	.183
4.42	1.494	9.42	.922	14.42	.497	19.42	.290	.42	.182
4.50	1.490	9.50	.915	14.50	.493	19.50	.288	.50	.181
4.58	1.485	9.58	.909	14.58	.488	19.58	.285	.58	.180
4.67	1.481	9.67	.902	14.67	.484	19.67	.283	.67	.179
4.75	1.475	9.75	.893	14.75	.480	19.75	.280	.75	.179
4.83	1.469	9.83	.882	14.83	.475	19.83	.278	.83	.178
4.92	1.463	9.92	.871	14.92	.471	19.92	.275	.92	.177
5.00	1.457	10.00	.860	15.00	.467	20.00	.273	1.00	.000
5.08	1.450	10.08	.852	15.08	.463	20.08	.271		
5.17	1.442	10.17	.844	15.17	.459	20.17	.268		
5.25	1.432	10.25	.835	15.25	.454	20.25	.266		

Escorrentía = 26.7 MM .063 HM3
 Caudal pico = 1.509 M3/S
 Tiempo al pico = 3.83 horas

C
 TORMENTA

CUENCA 329

TD=60 MIN TP/TD=0.40 DT=5 MIN A=0.05 KMC

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40

Oppte. 01 02 23/96 Dec. 2/97



=====			
<- CURVA IDF ->			
=====			
TIEM	INTENSIDAD	TIEM	INTENSIDAD
MIN	MM/HR	MIN	MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77
=====			

Tormenta de Chicago

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	.25	38.11	.50	89.17	.75	23.93	1.00	10.66
.08	14.48	.33	78.88	.58	52.21	.83	17.66		
.17	22.25	.42	152.24	.67	34.11	.92	13.52		

URBHIDRO

HID=313 DT=5 MIN A=4 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
 -1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
 SLI=0.05 % LGI=450 M MNI=0.015
 SLP=0.05 % LGP=450 M MNI=0.050
 NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .062 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 93.13 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 17.35 MINS

Ief x L = 6834.50
 kF2 = 5.99
 Ls = 284.34 m

Expte. 010723/86 Alc. 2/94



K1 (Desbordes) = 33.87 minutos
 K2 (Desbordes) = 44.02 minutos
 K3 (Viessman) = 22.74 minutos
 K4 (Rao et al.) = 4.99 minutos
 K5 (teorico) = 21.68 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .016 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 42.34 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 48.97 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.60 MM

CAUDAL PICO = .202 M3/S ESCURRIMIENTO = 33.01 MM
 TIEMPO AL PICO = .750 HRS

COEF. DE ESCURRIM. = .72

IMPHIDRO

ID=313 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 313

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.33	.139	2.42	.066	3.50	.024	4.58	.009
.33	.007	1.42	.147	2.50	.061	3.58	.022	4.67	.008
.42	.031	1.50	.138	2.58	.057	3.67	.021	4.75	.008
.50	.088	1.58	.130	2.67	.052	3.75	.019	4.83	.007
.58	.151	1.67	.121	2.75	.048	3.83	.018	4.92	.006
.67	.199	1.75	.113	2.83	.045	3.92	.016	5.00	.006
.75	.202	1.83	.106	2.92	.041	4.00	.015	5.08	.006
.83	.188	1.92	.100	3.00	.038	4.08	.014	5.17	.005
.92	.171	2.00	.094	3.08	.035	4.17	.013	5.25	.000
1.00	.156	2.08	.088	3.17	.033	4.25	.012		
1.08	.143	2.17	.083	3.25	.030	4.33	.011		
1.17	.133	2.25	.078	3.33	.028	4.42	.010		
1.25	.135	2.33	.072	3.42	.026	4.50	.010		

Escorrentía = 33.0 MM .001 HM3
 Caudal pico = .202 M3/S
 Tiempo al pico = .75 horas

CALCH-Q

ID=13 NSEC=13 -1 ELMIN=0.0 DIAM=0.9 M SL=0.0005
 N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 13

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
.00	.00	.000	.000	
.04	.38	.011	.001	.24
.09	.53	.031	.006	.27
.13	.63	.055	.014	.28
.17	.71	.084	.026	.29
.21	.77	.115	.040	.29

Expte. 010223/96 Alc 2/97



.26	.81	.149	.058	.29
.30	.85	.184	.078	.29
.34	.87	.221	.100	.29
.38	.89	.259	.124	.28
.43	.90	.297	.150	.28
.47	.90	.335	.176	.28
.51	.89	.373	.203	.27
.55	.88	.411	.230	.26
.60	.85	.448	.256	.25
.64	.82	.483	.281	.24
.68	.77	.517	.304	.23
.72	.71	.549	.324	.21
.77	.64	.578	.340	.20
.81	.54	.603	.351	.18

TIEMTRAN HID=13 TRAMO=313 NSEC=1 L=450 M SL=0.0005

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 313

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.01	.016	.202
.03	.046	.202
.06	.083	.202
.08	.125	.202
.12	.172	.202
.15	.222	.202
.18	.275	.202
.22	.330	.202
.26	.386	.202
.30	.443	.202
.34	.501	.202
.37	.558	.202
.41	.614	.202
.45	.669	.202
.48	.722	.202
.52	.773	.202
.55	.820	.202
.58	.863	.202
.60	.901	.202

TRANSHID HID=13 HID=313 DT=5 MIN

IMPHIDRO ID=13 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 13

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.42	.143	2.58	.070	3.75	.024	4.92	.008
.33	.001	1.50	.143	2.67	.064	3.83	.022	5.00	.007
.42	.007	1.58	.139	2.75	.060	3.92	.020	5.08	.007
.50	.026	1.67	.133	2.83	.055	4.00	.019	5.17	.006
.58	.062	1.75	.128	2.92	.051	4.08	.017	5.25	.005
.67	.105	1.83	.121	3.00	.047	4.17	.016	5.33	.003
.75	.139	1.92	.115	3.08	.044	4.25	.015	5.42	.002
.83	.155	2.00	.109	3.17	.041	4.33	.014	5.50	.001
.92	.160	2.08	.103	3.25	.038	4.42	.013	5.58	.001
1.00	.158	2.17	.097	3.33	.035	4.50	.012	5.67	.001

Expte. 010523/96

Alc. 2/97



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
1.08	.153	2.25	.092	3.42	.032	4.58	.011	5.75	.000
1.17	.147	2.33	.086	3.50	.030	4.67	.010		
1.25	.143	2.42	.080	3.58	.027	4.75	.009		
1.33	.142	2.50	.075	3.67	.025	4.83	.009		

Escorrentia = 33.0 MM .001 HM3
 Caudal pico = .160 M3/S
 Tiempo al pico = .92 horas

C

CUENCA 314

TORMENTA

TD=60 MIN TP/TD=0.40 DT=5 MIN A=0.05 KMC

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000

B = 19.500000

C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

=====

<- CURVA IDF ->

=====

TIEM	INTENSIDAD	TIEM	INTENSIDAD
MIN	MM/HR	MIN	MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

=====

Tormenta de Chicago

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	.25	38.11	.50	89.17	.75	23.93	1.00	10.66
.08	14.48	.33	78.88	.58	52.21	.83	17.65		
.17	22.25	.42	152.24	.67	34.11	.92	13.52		

Sept. 010523/96 Ac. 2/97



TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H
URBHIDRO									
HID=314 DT=5 MIN A=5 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50									
-1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.									
SLI=0.05 % LGI=450 M MNI=0.015									
SLP=0.05 % LGP=450 M MNI=0.050									
NPREC=-1 *									

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .062 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 93.12 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 17.35 MINS

Ief x L =	6834.38
kF2 =	5.99
Ls =	284.34 m

K1 (Desbordes) =	36.23 minutos
K2 (Desbordes) =	45.83 minutos
K3 (Viessman) =	22.74 minutos
K4 (Rao et al.) =	5.57 minutos
K5 (teorico) =	21.68 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .016 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 42.33 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 48.97 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.60 MM

CAUDAL PICO = .253 M3/S ESCURRIMIENTO = 33.01 MM

TIEMPO AL PICO = .750 HRS

COEF. DE ESCURRIM. = .72

IMPHIDRO

ID=314 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 314

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.33	.173	2.42	.083	3.50	.030	4.58	.011
.33	.009	1.42	.183	2.50	.076	3.58	.028	4.67	.010
.42	.039	1.50	.173	2.58	.071	3.67	.026	4.75	.009
.50	.110	1.58	.162	2.67	.065	3.75	.024	4.83	.009
.58	.189	1.67	.152	2.75	.060	3.83	.022	4.92	.008
.67	.249	1.75	.142	2.83	.056	3.92	.020	5.00	.008
.75	.253	1.83	.133	2.92	.052	4.00	.019	5.08	.007

Septe. 0104 23/96 Dec. 2/97



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.83	.235	1.92	.125	3.00	.048	4.08	.018	5.17	.006
.92	.214	2.00	.117	3.08	.044	4.17	.016	5.25	.006
1.00	.195	2.08	.110	3.17	.041	4.25	.015	5.33	.006
1.08	.179	2.17	.103	3.25	.038	4.33	.014	5.42	.005
1.17	.166	2.25	.098	3.33	.035	4.42	.013	5.50	.000
1.25	.169	2.33	.090	3.42	.032	4.50	.012		

Escorrentía = 33.0 MM .002 HM3
 Caudal pico = .253 M3/S
 Tiempo al pico = .75 horas

CALCH-Q

ID=14 NSEC=14 -1 ELMIN=0.0 DIAM=0.9 M SL=0.0005
 N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 14

ELEVAC SUPERF	ANCHO SUPERF	AREA HIDRAUL	CAUDAL EN	FROUDE
AGUA	M	M2	M3/S	
.00	.00	.000	.000	
.04	.38	.011	.001	.24
.09	.53	.031	.006	.27
.13	.63	.055	.014	.28
.17	.71	.084	.026	.29
.21	.77	.115	.040	.29
.26	.81	.149	.058	.29
.30	.85	.184	.078	.29
.34	.87	.221	.100	.29
.38	.89	.259	.124	.28
.43	.90	.297	.150	.28
.47	.90	.335	.176	.28
.51	.89	.373	.203	.27
.55	.88	.411	.230	.26
.60	.85	.448	.256	.25
.64	.82	.483	.281	.24
.68	.77	.517	.304	.23
.72	.71	.549	.324	.21
.77	.64	.578	.340	.20
.81	.54	.603	.351	.18

TIEMTRAN

HID=14 TRAMO=314 NSEC=1 L=450 M SL=0.0005

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 314

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.01	.016	.202
.03	.046	.202
.06	.083	.202
.08	.125	.202
.12	.172	.202
.15	.222	.202
.18	.275	.202
.22	.330	.202
.26	.386	.202
.30	.443	.202

Expte. 010423/86 Hc. 2/94



.34	.501	.202
.37	.558	.202
.41	.614	.202
.45	.669	.202
.48	.722	.202
.52	.773	.202
.55	.820	.202
.58	.863	.202
.60	.901	.202

TRANSHID HID=14 HID=314 DT=5 MIN

SE FORZO CONVERGENCIA I= 5 CAUDAL= .00

IMPHIDRO ID=14 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 14

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	1.50	.178	2.67	.081	3.83	.027	5.00	.009
.42	.010	1.58	.173	2.75	.075	3.92	.025	5.08	.009
.50	.033	1.67	.166	2.83	.069	4.00	.023	5.17	.008
.58	.079	1.75	.159	2.92	.064	4.08	.022	5.25	.007
.67	.134	1.83	.151	3.00	.059	4.17	.020	5.33	.007
.75	.176	1.92	.144	3.08	.055	4.25	.019	5.42	.006
.83	.194	2.00	.136	3.17	.051	4.33	.017	5.50	.005
.92	.199	2.08	.129	3.25	.047	4.42	.016	5.58	.003
1.00	.196	2.17	.121	3.33	.043	4.50	.015	5.67	.002
1.08	.190	2.25	.115	3.42	.040	4.58	.014	5.75	.001
1.17	.182	2.33	.108	3.50	.037	4.67	.013	5.83	.001
1.25	.177	2.42	.101	3.58	.034	4.75	.012	5.92	.001
1.33	.177	2.50	.094	3.67	.032	4.83	.011	6.00	.000
1.42	.179	2.58	.087	3.75	.029	4.92	.010		

Escorrentía = 33.0 MM .002 HM3
 Caudal pico = .199 M3/S
 Tiempo al pico = .92 horas

C CUENCA 315
 TORMENTA TD=60 MIN TP/TD=0.40 DT=5 MIN A=0.04 KMC

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000
 B = 19.500000
 C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

=====

<- CURVA IDF ->

=====

TIEM	INTENSIDAD	TIEM	INTENSIDAD
MIN	MM/HR	MIN	MM/HR

Oppte. 010423/96 Lc 2/97



5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

=====

Tormenta de Chicago

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	.25	38.11	.50	89.17	.75	23.93	1.00	10.66
.08	14.48	.33	78.88	.58	52.21	.83	17.66		
.17	22.25	.42	152.24	.67	34.11	.92	13.52		

URBHIDRO

HID=315 DT=5 MIN A=4 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
-1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
SLI=0.05 % LGI=450 M MNI=0.015
SLP=0.05 % LGP=450 M MNI=0.050
NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .062 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 93.13 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 17.35 MINS

Ief x L = 6834.50
kF2 = 5.99
Ls = 284.34 m

Opde. 01 02 23/96 Alc. 2/97

K1 (Desbordes)	=	33.87 minutos
K2 (Desbordes)	=	44.02 minutos
K3 (Viessman)	=	22.74 minutos
K4 (Rao et al.)	=	4.99 minutos
K5 (teorico)	=	21.68 minutos



PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .016 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 42.34 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 48.97 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.60 MM

CAUDAL PICO = .202 M3/S ESCURRIMIENTO = 33.01 MM
 TIEMPO AL PICO = .750 HRS

COEF. DE ESCURRIM. = .72

IMPHIDRO

ID=315 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 315

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.33	.139	2.42	.066	3.50	.024	4.58	.009
.33	.007	1.42	.147	2.50	.061	3.58	.022	4.67	.008
.42	.031	1.50	.138	2.58	.057	3.67	.021	4.75	.008
.50	.088	1.58	.130	2.67	.052	3.75	.019	4.83	.007
.58	.151	1.67	.121	2.75	.048	3.83	.018	4.92	.006
.67	.199	1.75	.113	2.83	.045	3.92	.016	5.00	.006
.75	.202	1.83	.106	2.92	.041	4.00	.015	5.08	.006
.83	.188	1.92	.100	3.00	.038	4.08	.014	5.17	.005
.92	.171	2.00	.094	3.08	.035	4.17	.013	5.25	.000
1.00	.156	2.08	.088	3.17	.033	4.25	.012		
1.08	.143	2.17	.083	3.25	.030	4.33	.011		
1.17	.133	2.25	.078	3.33	.028	4.42	.010		
1.25	.135	2.33	.072	3.42	.026	4.50	.010		

Escorrentía = 33.0 MM .001 HM3
 Caudal pico = .202 M3/S
 Tiempo al pico = .75 horas

CALCH-Q

ID=15 NSEC=15 -1 ELMIN=0.0 DIAM=0.9 M SL=0.0005
 N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 15

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
.00	.00	.000	.000	
.04	.38	.011	.001	.24
.09	.53	.031	.006	.27
.13	.63	.055	.014	.28
.17	.71	.084	.026	.29
.21	.77	.115	.040	.29

Expte. 010723/96 Hc. 2/97



.26	.81	.149	.058	.29
.30	.85	.184	.078	.29
.34	.87	.221	.100	.29
.38	.89	.259	.124	.28
.43	.90	.297	.150	.28
.47	.90	.335	.176	.28
.51	.89	.373	.203	.27
.55	.88	.411	.230	.26
.60	.85	.448	.256	.25
.64	.82	.483	.281	.24
.68	.77	.517	.304	.23
.72	.71	.549	.324	.21
.77	.64	.578	.340	.20
.81	.54	.603	.351	.18

TIEMTRAN

HID=15 TRAMO=315 NSEC=1 L=450 M SL=0.0005

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 315

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.01	.016	.202
.03	.046	.202
.06	.083	.202
.08	.125	.202
.12	.172	.202
.15	.222	.202
.18	.275	.202
.22	.330	.202
.26	.386	.202
.30	.443	.202
.34	.501	.202
.37	.558	.202
.41	.614	.202
.45	.669	.202
.48	.722	.202
.52	.773	.202
.55	.820	.202
.58	.863	.202
.60	.901	.202

TRANSHID

HID=15 HID=315 DT=5 MIN

SE FORZO CONVERGENCIA

I= 5

CAUDAL=

.00

IMPHIDRO

ID=15 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 15

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	1.50	.143	2.67	.064	3.83	.022	5.00	.007
.42	.008	1.58	.139	2.75	.060	3.92	.020	5.08	.007
.50	.026	1.67	.133	2.83	.055	4.00	.019	5.17	.006
.58	.062	1.75	.128	2.92	.051	4.08	.017	5.25	.005
.67	.106	1.83	.121	3.00	.047	4.17	.016	5.33	.003
.75	.139	1.92	.115	3.08	.044	4.25	.015	5.42	.002
.83	.155	2.00	.109	3.17	.041	4.33	.014	5.50	.001
.92	.160	2.08	.103	3.25	.038	4.42	.013	5.58	.001

Expte. 010723/96 No. 2/97



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
1.00	.158	2.17	.097	3.33	.035	4.50	.012	5.67	.001
1.08	.153	2.25	.092	3.42	.032	4.58	.011	5.75	.000
1.17	.147	2.33	.086	3.50	.030	4.67	.010		
1.25	.143	2.42	.080	3.58	.027	4.75	.009		
1.33	.142	2.50	.075	3.67	.025	4.83	.009		
1.42	.143	2.58	.070	3.75	.024	4.92	.008		

Escorrentía = 33.0 MM .001 HM3
 Caudal pico = .160 M3/S
 Tiempo al pico = .92 horas

C SUMA EL HID=65 + HID=13 + HID=14 + HID=15
 SUMHIDRO HID=109 HID=65 + HID=13 + HID=14 + HID=15 *

IMPHIDRO ID=109 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA PARCIAL 109

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	5.25	.999	10.25	.386	15.25	.175	20.25	.105
.33	.003	5.33	.980	10.33	.380	15.33	.174	20.33	.104
.42	.045	5.42	.962	10.42	.375	15.42	.172	20.42	.103
.50	.163	5.50	.945	10.50	.369	15.50	.171	20.50	.102
.58	.395	5.58	.928	10.58	.364	15.58	.169	20.58	.101
.67	.697	5.67	.922	10.67	.358	15.67	.168	20.67	.100
.75	.946	5.75	.909	10.75	.353	15.75	.166	20.75	.099
.83	1.079	5.83	.899	10.83	.348	15.83	.165	20.83	.099
.92	1.148	5.92	.883	10.92	.343	15.92	.164	20.92	.098
1.00	1.176	6.00	.860	11.00	.338	16.00	.162	21.00	.097
1.08	1.187	6.08	.848	11.08	.333	16.08	.161	21.08	.096
1.17	1.199	6.17	.833	11.17	.328	16.17	.159	21.17	.095
1.25	1.229	6.25	.820	11.25	.324	16.25	.158	21.25	.094
1.33	1.283	6.33	.805	11.33	.319	16.33	.157	21.33	.094
1.42	1.361	6.42	.791	11.42	.314	16.42	.155	21.42	.093
1.50	1.416	6.50	.776	11.50	.310	16.50	.154	21.50	.092
1.58	1.441	6.58	.763	11.58	.305	16.58	.153	21.58	.091
1.67	1.468	6.67	.751	11.67	.301	16.67	.151	21.67	.091
1.75	1.484	6.75	.739	11.75	.296	16.75	.150	21.75	.090
1.83	1.497	6.83	.727	11.83	.292	16.83	.149	21.83	.089
1.92	1.505	6.92	.715	11.92	.288	16.92	.148	21.92	.088
2.00	1.511	7.00	.703	12.00	.284	17.00	.146	22.00	.087
2.08	1.518	7.08	.691	12.08	.279	17.08	.145	22.08	.087
2.17	1.532	7.17	.678	12.17	.276	17.17	.144	22.17	.086
2.25	1.534	7.25	.666	12.25	.272	17.25	.143	22.25	.085
2.33	1.525	7.33	.655	12.33	.267	17.33	.141	22.33	.085
2.42	1.523	7.42	.644	12.42	.263	17.42	.140	22.42	.084
2.50	1.514	7.50	.633	12.50	.259	17.50	.139	22.50	.083
2.58	1.506	7.58	.622	12.58	.256	17.58	.138	22.58	.082
2.67	1.496	7.67	.612	12.67	.252	17.67	.137	22.67	.082
2.75	1.486	7.75	.602	12.75	.248	17.75	.135	22.75	.081
2.83	1.475	7.83	.591	12.83	.245	17.83	.134	22.83	.080
2.92	1.462	7.92	.580	12.92	.241	17.92	.133	22.92	.080
3.00	1.449	8.00	.569	13.00	.237	18.00	.132	23.00	.079
3.08	1.436	8.08	.559	13.08	.234	18.08	.131	23.08	.078
3.17	1.423	8.17	.550	13.17	.230	18.17	.130	23.17	.078
3.25	1.409	8.25	.543	13.25	.227	18.25	.129	23.25	.077

Septe. 010923/86 Dec. 2/92



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
3.33	1.393	8.33	.535	13.33	.224	18.33	.128	23.33	.076
3.42	1.377	8.42	.527	13.42	.220	18.42	.126	23.42	.076
3.50	1.362	8.50	.520	13.50	.217	18.50	.125	23.50	.075
3.58	1.345	8.58	.513	13.58	.214	18.58	.124	23.58	.074
3.67	1.329	8.67	.506	13.67	.211	18.67	.123	23.67	.074
3.75	1.312	8.75	.500	13.75	.208	18.75	.122	23.75	.073
3.83	1.295	8.83	.492	13.83	.205	18.83	.121	23.83	.072
3.92	1.278	8.92	.485	13.92	.202	18.92	.120	23.92	.072
4.00	1.260	9.00	.478	14.00	.200	19.00	.119	.00	.071
4.08	1.243	9.08	.471	14.08	.198	19.08	.118	.08	.071
4.17	1.226	9.17	.464	14.17	.196	19.17	.117	.17	.070
4.25	1.208	9.25	.458	14.25	.194	19.25	.116	.25	.069
4.33	1.191	9.33	.451	14.33	.192	19.33	.115	.33	.069
4.42	1.173	9.42	.444	14.42	.191	19.42	.114	.42	.068
4.50	1.155	9.50	.438	14.50	.189	19.50	.113	.50	.068
4.58	1.137	9.58	.432	14.58	.188	19.58	.112	.58	.067
4.67	1.119	9.67	.426	14.67	.186	19.67	.111	.67	.066
4.75	1.100	9.75	.420	14.75	.184	19.75	.110	.75	.066
4.83	1.081	9.83	.414	14.83	.183	19.83	.109	.83	.065
4.92	1.064	9.92	.408	14.92	.181	19.92	.108	.92	.065
5.00	1.048	10.00	.402	15.00	.180	20.00	.107	1.00	.000
5.08	1.032	10.08	.397	15.08	.178	20.08	.107		
5.17	1.017	10.17	.391	15.17	.177	20.17	.106		

Escorrentía = 27.6 MM .041 HM3
 Caudal pico = 1.534 M3/S
 Tiempo al pico = 2.25 horas

GRAPHID

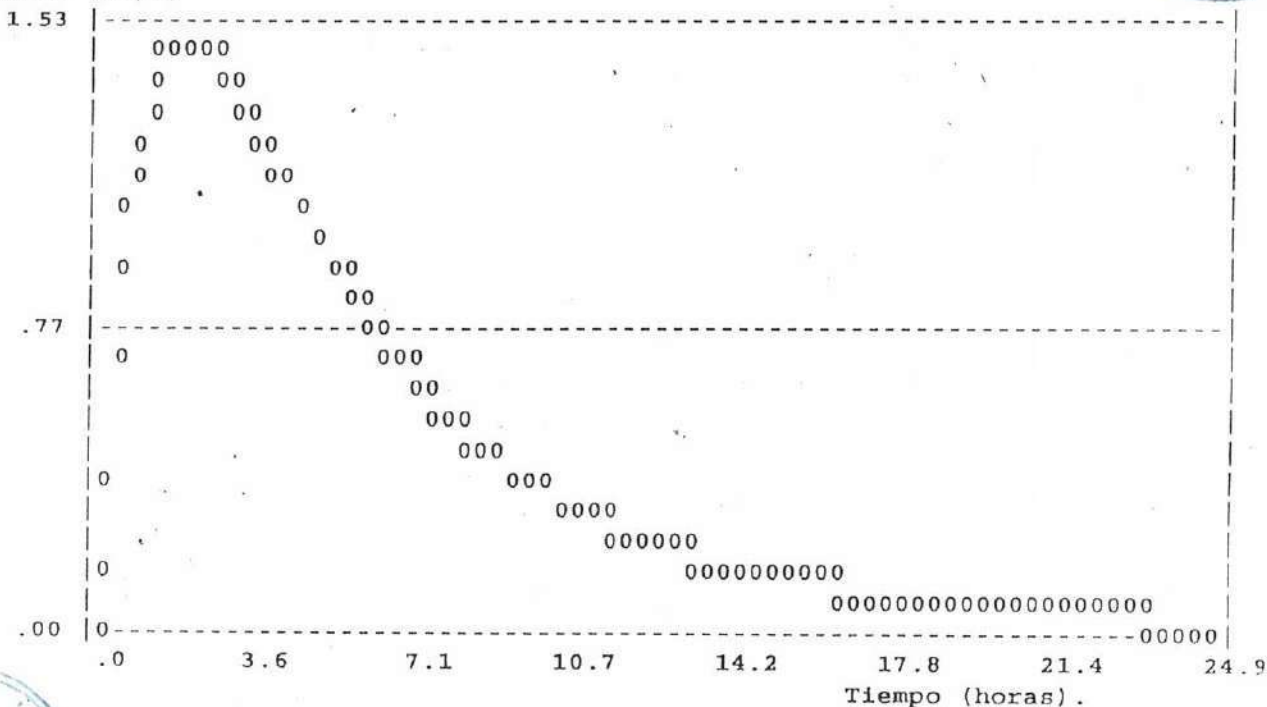
ID=109 *

Sept. 010723/86 No. 2/94



O= HIDROGRAMA AREA 109

CAUDAL (M3/S)



C
CALCH-Q

TRANSITA HID 109

ID=66 NSEC=66 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.5 M SL=0.0008

N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 66

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
.00	.00	.000	.000	
.07	.64	.030	.007	.33
.14	.88	.085	.030	.37
.21	1.05	.154	.071	.38
.28	1.18	.233	.127	.39
.36	1.28	.320	.200	.40
.43	1.35	.414	.286	.40
.50	1.41	.512	.386	.40
.57	1.46	.614	.496	.40
.64	1.48	.718	.614	.39
.71	1.50	.824	.740	.39
.78	1.50	.931	.871	.38
.85	1.49	1.037	1.003	.37
.92	1.46	1.142	1.135	.36
.99	1.42	1.244	1.264	.35
1.07	1.36	1.343	1.387	.33
1.14	1.29	1.437	1.499	.32
1.21	1.19	1.525	1.598	.30
1.28	1.06	1.605	1.678	.27
1.35	.90	1.675	1.731	.24

Expte. 010423/86 Ale. 2/92.



ALMTT

HID=66 NT=66 LT=150 M ST=0.0008

TIRANTE	CAUDAL	TIEMPO
.00	.016	.067
.01	.046	.067
.02	.083	.067
.07	.172	.067
.10	.222	.067
.13	.275	.067
.17	.330	.067
.21	.386	.067
.26	.443	.067
.30	.501	.067
.35	.558	.067
.39	.614	.067
.44	.669	.067
.48	.722	.067
.52	.773	.067
.55	.820	.067
.58	.863	.067
.60	.901	.067
1.35	1.550	.067

TRANSHID

HID=66 HID=109 DT=5 MIN

IMPHIDRO

ID=66 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 66

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	5.33	.995	10.33	.385	15.33	.175	20.33	.105
.42	.020	5.42	.977	10.42	.379	15.42	.173	20.42	.104
.50	.089	5.50	.960	10.50	.374	15.50	.172	20.50	.103
.58	.262	5.58	.943	10.58	.368	15.58	.170	20.58	.102
.67	.541	5.67	.934	10.67	.363	15.67	.169	20.67	.101
.75	.807	5.75	.923	10.75	.358	15.75	.168	20.75	.100
.83	.987	5.83	.911	10.83	.352	15.83	.166	20.83	.099
.92	1.081	5.92	.903	10.92	.347	15.92	.165	20.92	.098
1.00	1.122	6.00	.881	11.00	.342	16.00	.163	21.00	.098
1.08	1.147	6.08	.862	11.08	.337	16.08	.162	21.08	.097
1.17	1.164	6.17	.848	11.17	.332	16.17	.160	21.17	.096
1.25	1.197	6.25	.833	11.25	.328	16.25	.159	21.25	.095
1.33	1.248	6.33	.819	11.33	.323	16.33	.158	21.33	.094
1.42	1.321	6.42	.804	11.42	.318	16.42	.156	21.42	.094
1.50	1.380	6.50	.789	11.50	.313	16.50	.155	21.50	.093
1.58	1.409	6.58	.774	11.58	.309	16.58	.154	21.58	.092
1.67	1.437	6.67	.762	11.67	.304	16.67	.152	21.67	.091
1.75	1.459	6.75	.750	11.75	.300	16.75	.151	21.75	.090
1.83	1.473	6.83	.737	11.83	.296	16.83	.150	21.83	.090
1.92	1.485	6.92	.726	11.92	.291	16.92	.149	21.92	.089
2.00	1.494	7.00	.713	12.00	.287	17.00	.147	22.00	.088
2.08	1.502	7.08	.701	12.08	.283	17.08	.146	22.08	.087
2.17	1.516	7.17	.689	12.17	.279	17.17	.145	22.17	.087

Expte. 010423/96 Ac. 2/94



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
2.25	1.523	7.25	.676	12.25	.275	17.25	.144	22.25	.086
2.33	1.516	7.33	.664	12.33	.271	17.33	.142	22.33	.085
2.42	1.515	7.42	.653	12.42	.267	17.42	.141	22.42	.084
2.50	1.509	7.50	.642	12.50	.263	17.50	.140	22.50	.084
2.58	1.502	7.58	.631	12.58	.259	17.58	.139	22.58	.083
2.67	1.495	7.67	.621	12.67	.255	17.67	.138	22.67	.082
2.75	1.484	7.75	.611	12.75	.251	17.75	.136	22.75	.082
2.83	1.475	7.83	.601	12.83	.248	17.83	.135	22.83	.081
2.92	1.464	7.92	.590	12.92	.244	17.92	.134	22.92	.080
3.00	1.451	8.00	.579	13.00	.240	18.00	.133	23.00	.079
3.08	1.439	8.08	.568	13.08	.237	18.08	.132	23.08	.079
3.17	1.427	8.17	.558	13.17	.233	18.17	.131	23.17	.078
3.25	1.414	8.25	.550	13.25	.230	18.25	.130	23.25	.077
3.33	1.399	8.33	.542	13.33	.226	18.33	.128	23.33	.077
3.42	1.384	8.42	.534	13.42	.223	18.42	.127	23.42	.076
3.50	1.369	8.50	.527	13.50	.220	18.50	.126	23.50	.075
3.58	1.354	8.58	.519	13.58	.216	18.58	.125	23.58	.075
3.67	1.338	8.67	.512	13.67	.213	18.67	.124	23.67	.074
3.75	1.323	8.75	.505	13.75	.210	18.75	.123	23.75	.074
3.83	1.307	8.83	.499	13.83	.207	18.83	.122	23.83	.073
3.92	1.289	8.92	.491	13.92	.204	18.92	.121	23.92	.072
4.00	1.273	9.00	.484	14.00	.202	19.00	.120	.00	.072
4.08	1.256	9.08	.477	14.08	.200	19.08	.119	.08	.071
4.17	1.239	9.17	.470	14.17	.198	19.17	.118	.17	.070
4.25	1.221	9.25	.463	14.25	.196	19.25	.117	.25	.070
4.33	1.204	9.33	.457	14.33	.194	19.33	.116	.33	.069
4.42	1.186	9.42	.450	14.42	.192	19.42	.115	.42	.069
4.50	1.169	9.50	.443	14.50	.191	19.50	.114	.50	.068
4.58	1.151	9.58	.437	14.58	.189	19.58	.113	.58	.068
4.67	1.133	9.67	.431	14.67	.187	19.67	.112	.67	.067
4.75	1.115	9.75	.425	14.75	.186	19.75	.111	.75	.066
4.83	1.096	9.83	.419	14.83	.184	19.83	.110	.83	.066
4.92	1.078	9.92	.413	14.92	.183	19.92	.109	.92	.065
5.00	1.062	10.00	.407	15.00	.181	20.00	.108	1.00	.000
5.08	1.046	10.08	.401	15.08	.179	20.08	.107		
5.17	1.030	10.17	.396	15.17	.178	20.17	.106		
5.25	1.014	10.25	.390	15.25	.176	20.25	.105		

Escorrentía = 27.6 MM .041 HM3
 Caudal pico = 1.523 M3/S
 Tiempo al pico = 2.25 horas

C
 TORMENTA

CUENCA 316	
TD=60 MIN TP/TD=0.40 DT=5 MIN A=0.03 KMC	
DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000
 B = 19.500000
 C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

Sept. 010423 / 86 Mc 2/97.



90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000
B = 19.500000
C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

=====

<- CURVA IDF ->

=====

TIEM	INTENSIDAD	TIEM	INTENSIDAD
MIN	MM/HR	MIN	MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

=====

Tormenta de Chicago

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	.25	38.11	.50	89.17	.75	23.93	1.00	10.66
.08	14.48	.33	78.88	.58	52.21	.83	17.65		
.17	22.25	.42	152.24	.67	34.11	.92	13.52		

URBHIDRO

HID=329 DT=5 MIN A=5 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
-1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
SLI=0.05 % LGI=500 M MNI=0.015
SLP=0.05 % LGP=500 M MNI=0.050
NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .058 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 93.12 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 18.48 MINS

Ief x L = 7593.75
kF2 = 6.24

Oppte. 010423/96 Alc. 2/97



Ln = 284.34 m

K1 (Desbordes) = 36.23 minutos
 K2 (Desbordes) = 46.57 minutos
 K3 (Viessman) = 24.38 minutos
 K4 (Rao et al.) = 5.57 minutos
 K5 (teorico) = 23.10 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .015 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 41.33 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 52.67 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.60 MM

CAUDAL PICO = .269 M3/S ESCURRIMIENTO = 33.01 MM
 TIEMPO AL PICO = .833 HRS

COEF. DE ESCURRIM. = .72

IMPHIDRO

ID=329 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 329

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.42	.195	2.58	.077	3.75	.027	4.92	.010
.33	.006	1.50	.198	2.67	.072	3.83	.025	5.00	.009
.42	.027	1.58	.186	2.75	.066	3.92	.024	5.08	.009
.50	.078	1.67	.174	2.83	.061	4.00	.022	5.17	.008
.58	.146	1.75	.161	2.92	.057	4.08	.020	5.25	.008
.67	.214	1.83	.150	3.00	.053	4.17	.019	5.33	.007
.75	.263	1.92	.139	3.08	.049	4.25	.018	5.42	.007
.83	.269	2.00	.130	3.17	.045	4.33	.016	5.50	.006
.92	.257	2.08	.121	3.25	.042	4.42	.015	5.58	.006
1.00	.240	2.17	.113	3.33	.039	4.50	.014	5.67	.005
1.08	.223	2.25	.105	3.42	.036	4.58	.013	5.75	.000
1.17	.206	2.33	.099	3.50	.034	4.67	.012		
1.25	.200	2.42	.091	3.58	.031	4.75	.012		
1.33	.197	2.50	.084	3.67	.029	4.83	.011		

Escorrentía = 33.0 MM .002 HM3
 Caudal pico = .269 M3/S
 Tiempo al pico = .83 horas

CALCH-Q

ID=29 NSEC=29 -1 ELMIN=0.0 DIAM=0.9 M SL=0.0005
 N=0.016 *

Expte. 0109 23/96 Ac. 2/97



CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 29

ELEVAC SUPERF	ANCHO SUPERF	AREA HIDRAUL	CAUDAL EN	FROUDE
AGUA	M	M2	M3/S	
.00	.00	.000	.000	
.04	.38	.011	.001	.24
.09	.53	.031	.006	.27
.13	.63	.055	.014	.28
.17	.71	.084	.026	.29
.21	.77	.115	.040	.29
.26	.81	.149	.058	.29
.30	.85	.184	.078	.29
.34	.87	.221	.100	.29
.38	.89	.259	.124	.28
.43	.90	.297	.150	.28
.47	.90	.335	.176	.28
.51	.89	.373	.203	.27
.55	.88	.411	.230	.26
.60	.85	.448	.256	.25
.64	.82	.483	.281	.24
.68	.77	.517	.304	.23
.72	.71	.549	.324	.21
.77	.64	.578	.340	.20
.81	.54	.603	.351	.18

TIEMTRAN

HID=29 TRAMO=329 NSEC=1 L=500 M SL=0.0005

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 329

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.01	.016	.225
.03	.046	.225
.06	.083	.225
.08	.125	.225
.12	.172	.225
.15	.222	.225
.18	.275	.225
.22	.330	.225
.26	.386	.225
.30	.443	.225
.34	.501	.225
.37	.558	.225
.41	.614	.225
.45	.669	.225
.48	.722	.225
.52	.773	.225
.55	.820	.225
.58	.863	.225
.60	.901	.225

TRANSHID

HID=29 HID=329 DT=5 MIN

Epte. 0104 23/86 Ale. 2/97



IMPHIDRO

ID=29 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 29

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.50	.201	2.75	.084	4.00	.027	5.25	.009
.33	.001	1.58	.197	2.83	.078	4.08	.025	5.33	.009
.42	.006	1.67	.190	2.92	.072	4.17	.024	5.42	.008
.50	.021	1.75	.182	3.00	.067	4.25	.022	5.50	.008
.58	.053	1.83	.173	3.08	.062	4.33	.021	5.58	.007
.67	.098	1.92	.164	3.17	.058	4.42	.019	5.67	.007
.75	.148	2.00	.155	3.25	.053	4.50	.018	5.75	.005
.83	.186	2.08	.146	3.33	.050	4.58	.017	5.83	.004
.92	.207	2.17	.137	3.42	.046	4.67	.015	5.92	.003
1.00	.215	2.25	.129	3.50	.043	4.75	.014	6.00	.002
1.08	.215	2.33	.121	3.58	.040	4.83	.013	6.08	.001
1.17	.211	2.42	.113	3.67	.037	4.92	.012	6.17	.001
1.25	.207	2.50	.105	3.75	.034	5.00	.012	6.25	.001
1.33	.204	2.58	.098	3.83	.032	5.08	.011	6.33	.000
1.42	.202	2.67	.091	3.92	.029	5.17	.010		

Escorrentía = 33.0 MM .002 HM3
 Caudal pico = .215 M3/S
 Tiempo al pico = 1.08 horas

C
 TORMENTA

CUENCA 330

TD=60 MIN TP/TD=0.40 DT=5 MIN A=0.08 KMC

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000
 B = 19.500000
 C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

<- CURVA IDF ->

TIEM	INTENSIDAD	TIEM	INTENSIDAD
MIN	MM/HR	MIN	MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03

Sept. 010923/96 Dec. 2/97



50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

=====

Tormenta de Chicago

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	.25	38.11	.50	89.17	.75	23.93	1.00	10.66
.08	14.48	.33	78.87	.58	52.20	.83	17.65		
.17	22.25	.42	152.23	.67	34.10	.92	13.52		

URBHIDRO

HID=330 DT=5 MIN A=8 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
 -1 CN=85 LA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
 SLI=0.05 % LGI=420 M MNI=0.015
 SLP=0.05 % LGP=420 M MNI=0.050
 NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .065 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 93.12 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 16.64 MINS

Ief x L = 6378.37
 kF2 = 5.82
 Ls = 284.33 m

K1 (Desbordes) = 41.75 minutos
 K2 (Desbordes) = 49.38 minutos
 K3 (Viessman) = 21.73 minutos
 K4 (Rao et al.) = 7.01 minutos
 K5 (teorico) = 20.81 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .017 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 42.33 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 46.98 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.60 MM

CAUDAL PICO = .421 M3/S ESCURRIMIENTO = 33.01 MM
 TIEMPO AL PICO = .750 HRS

COEF. DE ESCURRIM. = .72



IMPHIDRO

ID=330 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 330

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	1.42	.306	2.58	.118	3.75	.040	4.92	.014
.33	.015	1.50	.288	2.67	.109	3.83	.037	5.00	.013
.42	.064	1.58	.270	2.75	.101	3.92	.034	5.08	.012
.50	.183	1.67	.253	2.83	.093	4.00	.032	5.17	.011
.58	.315	1.75	.236	2.92	.086	4.08	.029	5.25	.010
.67	.414	1.83	.221	3.00	.080	4.17	.027	5.33	.009
.75	.421	1.92	.208	3.08	.074	4.25	.025	5.42	.009
.83	.392	2.00	.195	3.17	.068	4.33	.023	5.50	.008
.92	.357	2.08	.183	3.25	.063	4.42	.021	5.58	.007
1.00	.325	2.17	.172	3.33	.058	4.50	.020	5.67	.007
1.08	.299	2.25	.163	3.42	.054	4.58	.018	5.75	.006
1.17	.277	2.33	.150	3.50	.050	4.67	.017	5.83	.006
1.25	.281	2.42	.138	3.58	.046	4.75	.016	5.92	.005
1.33	.289	2.50	.128	3.67	.043	4.83	.015	6.00	.000

Escorrentía = 33.0 MM .003 HM3

Caudal pico = .421 M3/S

Tiempo al pico = .75 horas

CALCH-Q

ID=30 NSEC=30 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.2 M SL=0.0005
N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 30

ELEVAC SUPERF	ANCHO SUPERF	AREA HIDRAUL	CAUDAL EN	FROUDE
AGUA	M	M2	M3/S	
.00	.00	.000	.000	
.06	.51	.020	.003	.25
.11	.70	.054	.013	.28
.17	.84	.098	.031	.29
.23	.94	.149	.056	.30
.28	1.02	.205	.087	.30
.34	1.08	.265	.125	.30
.40	1.13	.328	.168	.30
.45	1.16	.393	.216	.30
.51	1.19	.460	.268	.30
.57	1.20	.528	.323	.29
.63	1.20	.596	.380	.29
.68	1.19	.664	.437	.28
.74	1.17	.731	.495	.27
.80	1.13	.796	.551	.26
.85	1.09	.859	.605	.25
.91	1.03	.920	.654	.24
.97	.95	.976	.697	.22
1.02	.85	1.027	.732	.21
1.08	.72	1.072	.755	.18

TIEMTRAN

HID=30 TRAMO=330 NSEC=1 L=420 M SL=0.0005

Septe. 010723/96 No. 2/97



IMPHIDRO

ID=116 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA PARCIAL 116

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	5.25	1.453	10.25	.835	15.25	.454	20.25	.266
.33	.001	5.33	1.441	10.33	.827	15.33	.450	20.33	.263
.42	.035	5.42	1.431	10.42	.819	15.42	.446	20.42	.261
.50	.135	5.50	1.419	10.50	.810	15.50	.442	20.50	.259
.58	.351	5.58	1.408	10.58	.802	15.58	.438	20.58	.256
.67	.662	5.67	1.397	10.67	.794	15.67	.434	20.67	.254
.75	.965	5.75	1.385	10.75	.785	15.75	.431	20.75	.252
.83	1.169	5.83	1.373	10.83	.776	15.83	.427	20.83	.250
.92	1.283	5.92	1.361	10.92	.768	15.92	.423	20.92	.247
1.00	1.333	6.00	1.350	11.00	.760	16.00	.419	21.00	.245
1.08	1.355	6.08	1.338	11.08	.753	16.08	.415	21.08	.243
1.17	1.361	6.17	1.327	11.17	.745	16.17	.412	21.17	.241
1.25	1.381	6.25	1.316	11.25	.737	16.25	.408	21.25	.239
1.33	1.432	6.33	1.306	11.33	.730	16.33	.404	21.33	.237
1.42	1.486	6.42	1.295	11.42	.724	16.42	.401	21.42	.235
1.50	1.537	6.50	1.285	11.50	.716	16.50	.397	21.50	.233
1.58	1.566	6.58	1.274	11.58	.708	16.58	.394	21.58	.231
1.67	1.582	6.67	1.263	11.67	.700	16.67	.390	21.67	.228
1.75	1.602	6.75	1.253	11.75	.692	16.75	.386	21.75	.226
1.83	1.616	6.83	1.242	11.83	.685	16.83	.383	21.83	.224
1.92	1.629	6.92	1.232	11.92	.677	16.92	.380	21.92	.222
2.00	1.638	7.00	1.221	12.00	.668	17.00	.376	22.00	.221
2.08	1.641	7.08	1.210	12.08	.662	17.08	.373	22.08	.219
2.17	1.650	7.17	1.199	12.17	.655	17.17	.370	22.17	.217
2.25	1.662	7.25	1.188	12.25	.648	17.25	.366	22.25	.215
2.33	1.658	7.33	1.177	12.33	.641	17.33	.363	22.33	.213
2.42	1.658	7.42	1.166	12.42	.634	17.42	.360	22.42	.211
2.50	1.658	7.50	1.155	12.50	.627	17.50	.357	22.50	.209
2.58	1.655	7.58	1.144	12.58	.620	17.58	.353	22.58	.207
2.67	1.652	7.67	1.133	12.67	.614	17.67	.350	22.67	.205
2.75	1.647	7.75	1.122	12.75	.607	17.75	.347	22.75	.204
2.83	1.644	7.83	1.111	12.83	.600	17.83	.344	22.83	.202
2.92	1.639	7.92	1.100	12.92	.593	17.92	.341	22.92	.201
3.00	1.635	8.00	1.089	13.00	.587	18.00	.338	23.00	.199
3.08	1.631	8.08	1.078	13.08	.580	18.08	.335	23.08	.198
3.17	1.626	8.17	1.067	13.17	.574	18.17	.332	23.17	.197
3.25	1.621	8.25	1.056	13.25	.567	18.25	.329	23.25	.196
3.33	1.616	8.33	1.045	13.33	.562	18.33	.326	23.33	.195
3.42	1.611	8.42	1.034	13.42	.557	18.42	.323	23.42	.194
3.50	1.607	8.50	1.024	13.50	.551	18.50	.320	23.50	.193
3.58	1.602	8.58	1.015	13.58	.545	18.58	.317	23.58	.192
3.67	1.597	8.67	1.005	13.67	.540	18.67	.315	23.67	.191
3.75	1.591	8.75	.996	13.75	.535	18.75	.312	23.75	.190
3.83	1.586	8.83	.986	13.83	.530	18.83	.309	23.83	.189
3.92	1.578	8.92	.977	13.92	.525	18.92	.306	23.92	.188
4.00	1.572	9.00	.967	14.00	.520	19.00	.304	.00	.187
4.08	1.566	9.08	.958	14.08	.516	19.08	.301	.08	.186
4.17	1.560	9.17	.949	14.17	.511	19.17	.298	.17	.185
4.25	1.553	9.25	.940	14.25	.506	19.25	.296	.25	.184
4.33	1.546	9.33	.931	14.33	.501	19.33	.293	.33	.183
4.42	1.540	9.42	.922	14.42	.497	19.42	.290	.42	.182
4.50	1.532	9.50	.915	14.50	.493	19.50	.288	.50	.181

Expte. 09 07 23 / 96 Alc: 97



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
4.58	1.524	9.58	.909	14.58	.488	19.58	.285	.58	.180
4.67	1.517	9.67	.902	14.67	.484	19.67	.283	.67	.179
4.75	1.509	9.75	.893	14.75	.480	19.75	.280	.75	.179
4.83	1.501	9.83	.882	14.83	.475	19.83	.278	.83	.178
4.92	1.492	9.92	.871	14.92	.471	19.92	.275	.92	.177
5.00	1.484	10.00	.860	15.00	.467	20.00	.273	1.00	.000
5.08	1.475	10.08	.852	15.08	.463	20.08	.271		
5.17	1.465	10.17	.844	15.17	.459	20.17	.268		

Escorrentía = 27.0 MM .067 HM3
Caudal pico = 1.662 M3/S
Tiempo al pico = 2.25 horas

GRAFHID

ID=116 *

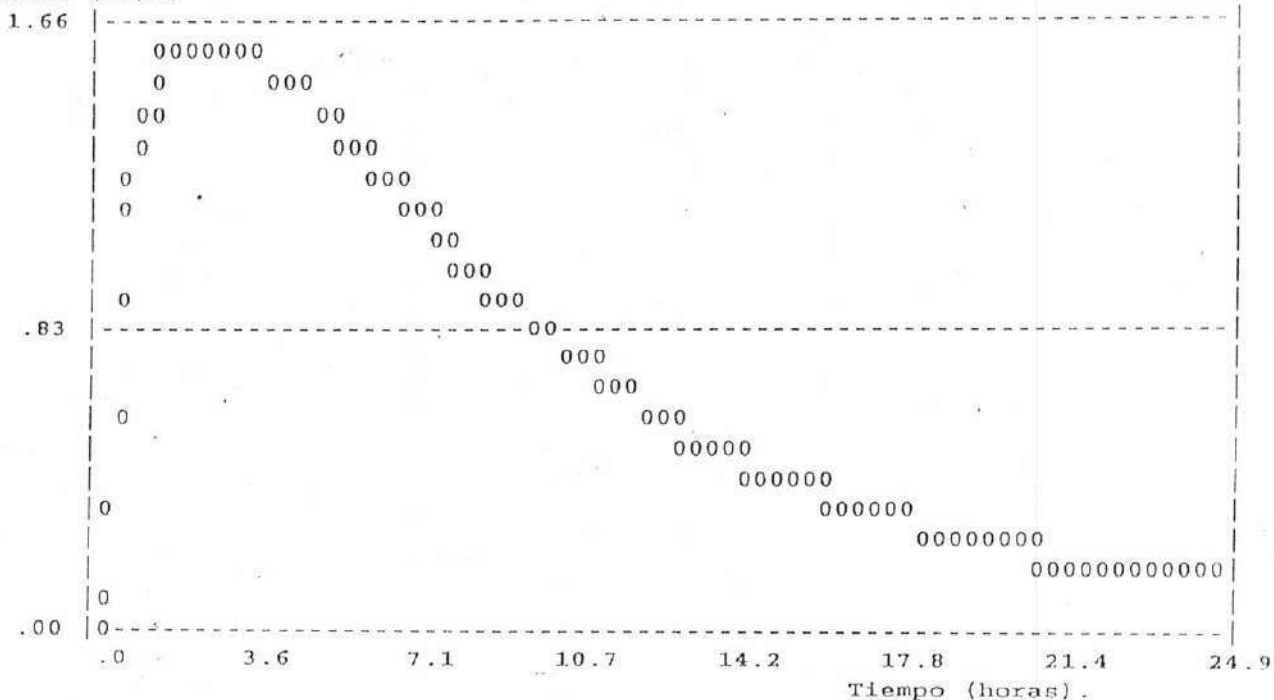


Sept. 0107 23/96 No. 2/97



0- HIDROGRAMA AREA 116

CAUDAL (M3/S)



CALCH-Q

ID=71 NSEC=71 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.6 M SL=0.0008
N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 71

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
.00	.00	.000	.000	
.08	.68	.035	.008	.34
.15	.94	.097	.036	.37
.23	1.12	.175	.084	.39
.30	1.25	.265	.151	.40
.38	1.36	.364	.237	.40
.45	1.44	.471	.340	.40
.53	1.51	.582	.458	.40
.61	1.55	.698	.589	.40
.68	1.58	.817	.730	.40
.76	1.60	.938	.879	.39
.83	1.60	1.059	1.034	.38
.91	1.58	1.180	1.192	.37
.99	1.56	1.299	1.348	.36
1.06	1.51	1.415	1.501	.35
1.14	1.45	1.528	1.647	.34
1.21	1.37	1.635	1.781	.32
1.29	1.27	1.735	1.898	.30
1.36	1.13	1.826	1.993	.27
1.44	.96	1.906	2.057	.24

8 pte. 010523/96 Dec. 2/97



ALMTT

HID=71 NT=71 LT=60 M ST=0.0008

TIRANTE	CAUDAL	TIEMPO
.01	.016	.049
.03	.046	.049
.06	.083	.049
.08	.125	.049
.12	.172	.049
.15	.222	.049
.18	.275	.049
.26	.386	.049
.30	.443	.049
.34	.501	.049
.37	.558	.049
.41	.614	.049
.45	.669	.049
.48	.722	.049
.52	.773	.049
.55	.820	.049
.58	.863	.049
.60	.901	.049
1.35	1.700	.049

TRANSHID

HID=71 HID=116 DT=5 MIN

IMPHIDRO

ID=71 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 71

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	5.33	1.449	10.33	.833	15.33	.453	20.33	.265
.42	.018	5.42	1.437	10.42	.824	15.42	.449	20.42	.262
.50	.086	5.50	1.426	10.50	.816	15.50	.445	20.50	.260
.58	.261	5.58	1.415	10.58	.807	15.58	.441	20.58	.258
.67	.556	5.67	1.404	10.67	.799	15.67	.437	20.67	.255
.75	.863	5.75	1.393	10.75	.790	15.75	.433	20.75	.253
.83	1.094	5.83	1.380	10.83	.781	15.83	.429	20.83	.251
.92	1.221	5.92	1.368	10.92	.773	15.92	.425	20.92	.249
1.00	1.285	6.00	1.357	11.00	.765	16.00	.421	21.00	.247
1.08	1.316	6.08	1.345	11.08	.757	16.08	.418	21.08	.244
1.17	1.331	6.17	1.333	11.17	.749	16.17	.414	21.17	.242
1.25	1.353	6.25	1.321	11.25	.742	16.25	.410	21.25	.240
1.33	1.403	6.33	1.309	11.33	.735	16.33	.406	21.33	.238
1.42	1.461	6.42	1.300	11.42	.728	16.42	.403	21.42	.236
1.50	1.513	6.50	1.290	11.50	.722	16.50	.399	21.50	.234
1.58	1.553	6.58	1.279	11.58	.714	16.58	.396	21.58	.232
1.67	1.561	6.67	1.269	11.67	.705	16.67	.392	21.67	.230
1.75	1.580	6.75	1.258	11.75	.698	16.75	.389	21.75	.228
1.83	1.599	6.83	1.248	11.83	.690	16.83	.385	21.83	.226
1.92	1.611	6.92	1.237	11.92	.682	16.92	.382	21.92	.224
2.00	1.623	7.00	1.227	12.00	.673	17.00	.378	22.00	.222
2.08	1.627	7.08	1.216	12.08	.666	17.08	.375	22.08	.220
2.17	1.639	7.17	1.205	12.17	.659	17.17	.372	22.17	.218
2.25	1.649	7.25	1.194	12.25	.652	17.25	.368	22.25	.216
2.33	1.648	7.33	1.183	12.33	.645	17.33	.365	22.33	.214
2.42	1.647	7.42	1.173	12.42	.638	17.42	.362	22.42	.212
2.50	1.650	7.50	1.162	12.50	.631	17.50	.359	22.50	.210
2.58	1.648	7.58	1.151	12.58	.624	17.58	.355	22.58	.208
2.67	1.646	7.67	1.140	12.67	.618	17.67	.352	22.67	.207
2.75	1.641	7.75	1.129	12.75	.611	17.75	.349	22.75	.205
2.83	1.640	7.83	1.117	12.83	.604	17.83	.346	22.83	.203

Septe. 210723/86

Dec. 2/97

2.92	1.634	7.92	1.107	12.92	.597	17.92	.343	22.92	.202
3.00	1.631	8.00	1.096	13.00	.591	18.00	.340	23.00	.200
3.08	1.628	8.08	1.084	13.08	.584	18.08	.337	23.08	.199
3.17	1.624	8.17	1.074	13.17	.578	18.17	.334	23.17	.198
3.25	1.619	8.25	1.062	13.25	.571	18.25	.331	23.25	.197
3.33	1.615	8.33	1.051	13.33	.566	18.33	.328	23.33	.196
3.42	1.610	8.42	1.041	13.42	.560	18.42	.325	23.42	.195
3.50	1.606	8.50	1.031	13.50	.555	18.50	.322	23.50	.194
3.58	1.602	8.58	1.022	13.58	.549	18.58	.319	23.58	.193
3.67	1.596	8.67	1.012	13.67	.544	18.67	.316	23.67	.192
3.75	1.592	8.75	1.002	13.75	.538	18.75	.314	23.75	.191
3.83	1.586	8.83	.993	13.83	.533	18.83	.311	23.83	.190
3.92	1.580	8.92	.983	13.92	.528	18.92	.308	23.92	.189



Expte. 010723/86 Alc. 2/97



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
4.00	1.573	9.00	.974	14.00	.523	19.00	.305	.00	.188
4.08	1.568	9.08	.965	14.08	.519	19.08	.303	.08	.187
4.17	1.562	9.17	.955	14.17	.514	19.17	.300	.17	.186
4.25	1.555	9.25	.946	14.25	.509	19.25	.297	.25	.185
4.33	1.549	9.33	.937	14.33	.504	19.33	.295	.33	.184
4.42	1.542	9.42	.928	14.42	.499	19.42	.292	.42	.183
4.50	1.535	9.50	.921	14.50	.495	19.50	.289	.50	.182
4.58	1.527	9.58	.915	14.58	.491	19.58	.287	.58	.181
4.67	1.520	9.67	.906	14.67	.486	19.67	.284	.67	.180
4.75	1.512	9.75	.898	14.75	.482	19.75	.282	.75	.179
4.83	1.504	9.83	.891	14.83	.478	19.83	.279	.83	.178
4.92	1.496	9.92	.878	14.92	.474	19.92	.277	.92	.177
5.00	1.487	10.00	.868	15.00	.469	20.00	.275	1.00	.000
5.08	1.478	10.08	.857	15.08	.465	20.08	.272		
5.17	1.469	10.17	.850	15.17	.461	20.17	.270		
5.25	1.460	10.25	.840	15.25	.457	20.25	.267		

Escorrentía = 27.0 MM .067 HM3
 Caudal pico = 1.650 M3/S
 Tiempo al pico = 2.50 horas

C
 TORMENTA

CUENCA 331
 TD=60 MIN TP/TD=0.40 DT=5 MIN A=0.22 KMC

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000
 B = 19.500000
 C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

=====

<- CURVA IDF ->

=====

TIEM	INTENSIDAD	TIEM	INTENSIDAD
MIN	MM/HR	MIN	MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80



65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

=====

Tormenta de Chicago

TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H
.00	.00	.25	38.10	.50	89.14	.75	23.92	1.00	10.65
.08	14.48	.33	78.85	.58	52.19	.83	17.65		
.17	22.25	.42	152.18	.67	34.10	.92	13.52		

URBHIDRO

HID=331 DT=5 MIN A=22 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
 -1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
 SLI=0.05 % LGI=900 M MNI=0.015
 SLP=0.05 % LGP=900 M MNI=0.050
 NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .037 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 71.73 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 29.19 MINS

Ief x L = 13664.10
 kF2 = 7.90
 Ls = 284.27 m

- K1 (Desbordes) = 56.63 minutos
- K2 (Desbordes) = 66.49 minutos
- K3 (Viessman) = 35.94 minutos
- K4 (Rao et al.) = 11.51 minutos
- K5 (teorico) = 36.49 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .009 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 24.10 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 92.99 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.59 MM

CAUDAL PICO = .829 M3/S ESCURRIMIENTO = 33.00 MM
 TIEMPO AL PICO = 1.000 HRS

COEF. DE ESCURRIM. = .72

IMPHIDRO

ID=331 COD=0 DT=0 *



HIDROGRAMA DEL AREA 331

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	2.50	.398	4.75	.127	7.00	.041	9.25	.013
.33	.012	2.58	.387	4.83	.122	7.08	.039	9.33	.013
.42	.050	2.67	.375	4.92	.117	7.17	.038	9.42	.012
.50	.143	2.75	.361	5.00	.112	7.25	.036	9.50	.012
.58	.268	2.83	.348	5.08	.107	7.33	.035	9.58	.011
.67	.413	2.92	.335	5.17	.103	7.42	.033	9.67	.011
.75	.569	3.00	.322	5.25	.099	7.50	.032	9.75	.010
.83	.713	3.08	.309	5.33	.094	7.58	.031	9.83	.010
.92	.814	3.17	.298	5.42	.091	7.67	.029	9.92	.010
1.00	.829	3.25	.284	5.50	.087	7.75	.028	10.00	.009
1.08	.803	3.33	.270	5.58	.083	7.83	.027	10.08	.009
1.17	.757	3.42	.258	5.67	.080	7.92	.026	10.17	.008
1.25	.722	3.50	.246	5.75	.077	8.00	.025	10.25	.008
1.33	.685	3.58	.235	5.83	.074	8.08	.024	10.33	.008
1.42	.649	3.67	.224	5.92	.071	8.17	.023	10.42	.007
1.50	.617	3.75	.214	6.00	.068	8.25	.022	10.50	.007
1.58	.588	3.83	.205	6.08	.065	8.33	.021	10.58	.007
1.67	.569	3.92	.196	6.17	.062	8.42	.020	10.67	.007
1.75	.525	4.00	.188	6.25	.060	8.50	.019	10.75	.006
1.83	.491	4.08	.179	6.33	.057	8.58	.019	10.83	.006
1.92	.464	4.17	.172	6.42	.055	8.67	.018	10.92	.006
2.00	.444	4.25	.164	6.50	.053	8.75	.017	11.00	.006
2.08	.429	4.33	.158	6.58	.051	8.83	.016	11.08	.005
2.17	.418	4.42	.151	6.67	.048	8.92	.016	11.17	.005
2.25	.412	4.50	.145	6.75	.047	9.00	.015	11.25	.000
2.33	.409	4.58	.138	6.83	.045	9.08	.014		
2.42	.406	4.67	.132	6.92	.043	9.17	.014		

Escorrentía = 33.0 MM .007 HM3
 Caudal pico = .829 M3/S
 Tiempo al pico = 1.00 horas

CALCH-Q

ID=31 NSEC=31 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.4 M SL=0.0005
 N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 31

ELEVAC SUPERF	ANCHO SUPERF	AREA HIDRAUL	CAUDAL EN	FROUDE
AGUA	M	M2	M3/S	
.00	.00	.000	.000	
.07	.59	.027	.005	.26
.13	.82	.074	.020	.29
.20	.98	.134	.046	.30
.27	1.10	.203	.084	.31
.33	1.19	.279	.131	.31
.40	1.26	.360	.188	.31
.46	1.32	.446	.254	.31
.53	1.36	.535	.326	.31
.60	1.38	.626	.404	.31
.66	1.40	.718	.487	.30
.73	1.40	.811	.573	.30

Oppt. 010723/96 Alc. 2/97



.80	1.39	.903	.660	.29
.86	1.36	.995	.747	.28
.93	1.32	1.084	.831	.27
.99	1.27	1.170	.912	.26
1.06	1.20	1.252	.986	.25
1.13	1.11	1.328	1.051	.23
1.19	.99	1.398	1.103	.21
1.26	.84	1.459	1.139	.19

TIEMTRAN

HID=31 TRAMO=331 NSEC=1 L=900 M SL=0.0005

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 331

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.01	.016	.405
.03	.046	.405
.06	.083	.405
.08	.125	.405
.12	.172	.405
.15	.222	.405
.18	.275	.405
.22	.330	.405
.26	.386	.405
.30	.443	.405
.34	.501	.405
.37	.558	.405
.41	.614	.405
.45	.669	.405
.48	.722	.405
.52	.773	.405
.55	.820	.405
.58	.863	.405
.60	.901	.405

TRANSHID

HID=31 HID=331 DT=5 MIN

IMPHIDRO

ID=31 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 31

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	2.67	.427	5.08	.138	7.50	.040	9.92	.012
.33	.001	2.75	.416	5.17	.132	7.58	.039	10.00	.011
.42	.007	2.83	.404	5.25	.126	7.67	.037	10.08	.011
.50	.025	2.92	.393	5.33	.121	7.75	.036	10.17	.011
.58	.063	3.00	.381	5.42	.116	7.83	.034	10.25	.010
.67	.125	3.08	.369	5.50	.111	7.92	.033	10.33	.010
.75	.211	3.17	.357	5.58	.106	8.00	.031	10.42	.009
.83	.314	3.25	.345	5.67	.102	8.08	.030	10.50	.009
.92	.420	3.33	.333	5.75	.098	8.17	.029	10.58	.009
1.00	.504	3.42	.320	5.83	.093	8.25	.028	10.67	.008
1.08	.556	3.50	.308	5.92	.090	8.33	.026	10.75	.008
1.17	.583	3.58	.296	6.00	.086	8.42	.025	10.83	.008

Expte. 010723/96 Ale. 2/97



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
1.25	.597	3.67	.284	6.08	.082	8.50	.024	10.92	.007
1.33	.603	3.75	.273	6.17	.079	8.58	.023	11.00	.007
1.42	.602	3.83	.262	6.25	.076	8.67	.022	11.08	.007
1.50	.596	3.92	.251	6.33	.073	8.75	.022	11.17	.006
1.58	.588	4.00	.241	6.42	.070	8.83	.021	11.25	.006
1.67	.580	4.08	.231	6.50	.067	8.92	.020	11.33	.005
1.75	.566	4.17	.221	6.58	.064	9.00	.019	11.42	.004
1.83	.547	4.25	.212	6.67	.061	9.08	.018	11.50	.003
1.92	.529	4.33	.203	6.75	.059	9.17	.017	11.58	.002
2.00	.513	4.42	.195	6.83	.056	9.25	.017	11.67	.002
2.08	.499	4.50	.186	6.92	.054	9.33	.016	11.75	.002
2.17	.486	4.58	.178	7.00	.052	9.42	.015	11.83	.001
2.25	.474	4.67	.171	7.08	.050	9.50	.015	11.92	.001
2.33	.465	4.75	.164	7.17	.048	9.58	.014	12.00	.001
2.42	.457	4.83	.157	7.25	.046	9.67	.014	12.08	.001
2.50	.448	4.92	.150	7.33	.044	9.75	.013	12.17	.001
2.58	.438	5.00	.144	7.42	.042	9.83	.012	12.25	.000

Escorrentía = 33.0 MM .007 HM3
 Caudal pico = .603 M3/S
 Tiempo al pico = 1.33 horas

C
TORMENTA

CUENCA 332

TD=60 MIN TP/TD=0.40 DT=5 MIN A=0.09 KMC

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000
 B = 19.500000
 C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

<- CURVA IDF ->

TIEM	INTENSIDAD	TIEM	INTENSIDAD
MIN	MM/HR	MIN	MM/HR
5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76

Sept. 010223/86 Dec. 2/97



60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

Tormenta de Chicago

TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H	TIEM H	INT MM/H
.00	.00	.25	38.11	.50	89.17	.75	23.93	1.00	10.66
.08	14.48	.33	78.87	.58	52.20	.83	17.65		
.17	22.25	.42	152.22	.67	34.10	.92	13.52		

URBHIDRO

HID=332 DT=5 MIN A=9 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
 -1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
 SLI=0.05 % LGI=900 M MNI=0.015
 SLP=0.05 % LGP=900 M MNI=0.050
 NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .037 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 71.75 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 29.19 MINS

Ief x L = 13667.27
 kF2 = 7.90
 LS = 284.32 m

K1 (Desbordes) = 43.26 minutos
 K2 (Desbordes) = 56.58 minutos
 K3 (Viessman) = 35.94 minutos
 K4 (Rao et al.) = 7.43 minutos
 K5 (teorico) = 36.48 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .009 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 24.11 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 92.97 MINS

PRECIP. TOTAL = 45.60 MM

CAUDAL PICO = .339 M3/S ESCURRIMIENTO = 33.00 MM
 TIEMPO AL PICO = 1.000 HRS

Expte. 010723/86 Alc. 2/97



COEF. DE ESCURRIM. = .72

IMPHIDRO

ID=332 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 332

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	2.17	.171	4.08	.073	6.00	.028	7.92	.011
.33	.005	2.25	.169	4.17	.070	6.08	.027	8.00	.010
.42	.021	2.33	.167	4.25	.067	6.17	.025	8.08	.010
.50	.059	2.42	.166	4.33	.064	6.25	.024	8.17	.009
.58	.110	2.50	.163	4.42	.062	6.33	.023	8.25	.009
.67	.169	2.58	.159	4.50	.059	6.42	.022	8.33	.009
.75	.233	2.67	.153	4.58	.057	6.50	.022	8.42	.008
.83	.292	2.75	.148	4.67	.054	6.58	.021	8.50	.008
.92	.333	2.83	.142	4.75	.052	6.67	.020	8.58	.008
1.00	.339	2.92	.137	4.83	.050	6.75	.019	8.67	.007
1.08	.328	3.00	.132	4.92	.048	6.83	.018	8.75	.007
1.17	.310	3.08	.127	5.00	.046	6.92	.018	8.83	.007
1.25	.295	3.17	.122	5.08	.044	7.00	.017	8.92	.006
1.33	.280	3.25	.116	5.17	.042	7.08	.016	9.00	.006
1.42	.266	3.33	.111	5.25	.040	7.17	.015	9.08	.006
1.50	.252	3.42	.105	5.33	.039	7.25	.015	9.17	.006
1.58	.241	3.50	.101	5.42	.037	7.33	.014	9.25	.005
1.67	.233	3.58	.096	5.50	.036	7.42	.014	9.33	.005
1.75	.215	3.67	.092	5.58	.034	7.50	.013	9.42	.005
1.83	.201	3.75	.088	5.67	.033	7.58	.013	9.50	.000
1.92	.190	3.83	.084	5.75	.031	7.67	.012		
2.00	.182	3.92	.080	5.83	.030	7.75	.012		
2.08	.175	4.00	.077	5.92	.029	7.83	.011		

Escorrentía = 33.0 MM .003 HM3
Caudal pico = .339 M3/S
Tiempo al pico = 1.00 horas

CALCH-Q

ID=32 NSEC=32 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.2 M SL=0.0005
N=0.016 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 32

ELEVAC	ANCHO	AREA	CAUDAL	
SUPERF	SUPERF	HIDRAUL	EN	FROUDE
AGUA	M	M2	M3/S	
.00	.00	.000	.000	
.06	.51	.020	.003	.25
.11	.70	.054	.013	.28
.17	.84	.098	.031	.29
.23	.94	.149	.056	.30
.28	1.02	.205	.087	.30
.34	1.08	.265	.125	.30
.40	1.13	.328	.168	.30
.45	1.16	.393	.216	.30
.51	1.19	.460	.268	.30
.57	1.20	.528	.323	.29
.63	1.20	.596	.380	.29
.68	1.19	.664	.437	.28
.74	1.17	.731	.495	.27
.80	1.13	.796	.551	.26
.85	1.09	.859	.605	.25

Expte. 010723 / 96 Alc. 2/97



.91	1.03	.920	.654	.24
.97	.95	.976	.697	.22
1.02	.85	1.027	.732	.21
1.08	.72	1.072	.755	.18

TIEMTRAN

HID=32 TRAMO=332 NSEC=1 L=900 M SL=0.0005

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 332

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.01	.016	.405
.03	.046	.405
.06	.083	.405
.08	.125	.405
.12	.172	.405
.15	.222	.405
.18	.275	.405
.22	.330	.405
.26	.386	.405
.30	.443	.405
.34	.501	.405
.37	.558	.405
.41	.614	.405
.45	.669	.405
.48	.722	.405
.52	.773	.405
.55	.820	.405
.58	.863	.405
.60	.901	.405

TRANSHID

HID=32 HID=332 DT=5 MIN

SE FORZO CONVERGENCIA	I= 5	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=291	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=292	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=293	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=294	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=295	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=296	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=297	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=298	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=299	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=300	CAUDAL=	.00

Oppte. 0104 23/96 Hc. 2/99



IMPHIDRO

ID=32 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 32

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	2.42	.188	4.50	.075	6.58	.026	8.67	.009
.42	.003	2.50	.184	4.58	.072	6.67	.025	8.75	.009
.50	.010	2.58	.180	4.67	.069	6.75	.024	8.83	.008
.58	.025	2.67	.176	4.75	.066	6.83	.023	8.92	.008
.67	.048	2.75	.171	4.83	.063	6.92	.022	9.00	.008
.75	.080	2.83	.166	4.92	.061	7.00	.021	9.08	.007
.83	.119	2.92	.161	5.00	.058	7.08	.020	9.17	.007
.92	.159	3.00	.156	5.08	.056	7.17	.019	9.25	.007
1.00	.195	3.08	.151	5.17	.053	7.25	.019	9.33	.007
1.08	.219	3.17	.146	5.25	.051	7.33	.018	9.42	.006
1.17	.235	3.25	.141	5.33	.049	7.42	.017	9.50	.006
1.25	.244	3.33	.136	5.42	.047	7.50	.016	9.58	.005
1.33	.249	3.42	.131	5.50	.045	7.58	.016	9.67	.004
1.42	.251	3.50	.126	5.58	.043	7.67	.015	9.75	.003
1.50	.250	3.58	.121	5.67	.041	7.75	.014	9.83	.002
1.58	.247	3.67	.116	5.75	.040	7.83	.014	9.92	.002
1.67	.244	3.75	.111	5.83	.038	7.92	.013	10.00	.002
1.75	.239	3.83	.107	5.92	.036	8.00	.013	10.08	.001
1.83	.232	3.92	.102	6.00	.035	8.08	.012	10.17	.001
1.92	.224	4.00	.098	6.08	.033	8.17	.012	10.25	.001
2.00	.217	4.08	.094	6.17	.032	8.25	.011	10.33	.001
2.08	.210	4.17	.090	6.25	.031	8.33	.011	10.42	.001
2.17	.203	4.25	.086	6.33	.030	8.42	.010	10.50	.000
2.25	.198	4.33	.082	6.42	.028	8.50	.010		
2.33	.193	4.42	.079	6.50	.027	8.58	.010		

Escorrentía = 33.0 MM .003 HM3
 Caudal pico = .251 M3/S
 Tiempo al pico = 1.42 horas

C
 TORMENTA

CUENCA 333
 ID=60 MIN TP/TD=0.40 DT=5 MIN A=0.13 KMC

DUR (MIN)	INT (MM/HR)
5	153.90
10	126.40
15	107.30
20	93.20
30	73.80
45	56.20
60	45.40
90	32.80
120	25.70
1400	2.40 *

Los valores estimados para A, B y C son:

A = 4020.202000
 B = 19.500000
 C = 1.023000

Coefficiente de correlación = 9.999909E-01

=====

<- CURVA IDF ->

=====

TIEM	INTENSIDAD	TIEM	INTENSIDAD
MIN	MM/HR	MIN	MM/HR

Expte. 010723/96 Dec. 2/97



5	152.25	85	34.50
10	125.90	90	32.89
15	107.26	95	31.42
20	93.38	100	30.08
25	82.66	110	27.70
30	74.13	120	25.67
35	67.17	130	23.92
40	61.40	140	22.38
45	56.54	150	21.03
50	52.38	160	19.83
55	48.78	170	18.76
60	45.65	180	17.80
65	42.88	190	16.93
70	40.43	200	16.14
75	38.24	210	15.42
80	36.28	220	14.77

=====

Tormenta de Chicago

TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT	TIEM	INT
H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H	H	MM/H
.00	.00	.25	38.11	.50	89.16	.75	23.93	1.00	10.65
.08	14.48	.33	78.86	.58	52.20	.83	17.65		
.17	22.25	.42	152.21	.67	34.10	.92	13.52		

URBHIDRO

HID=333 DT=5 MIN A=13 HA XIMP=0.3 TIMP=0.50
 -1 CN=85 IA=5 MM 0.0 DPSI=-1 DPSP=0. KI=0. KP=0.
 SLI=0.05 % LGI=900 M MNI=0.015
 SLP=0.05 % LGP=900 M MNI=0.050
 NPREC=-1 *

PORCION IMPERMEABLE DE LA CUENCA

ALM. DEPR. (IMPER) = 3.34 MM

CAUDAL PICO UNITARIO = .037 M3/S

INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 71.74 MM/HR

COEF. DE ALMACENAM. K = 29.19 MINS

Ief x L = 13666.46
 kF2 = 7.90
 Ls = 284.31 m

Expte. 010523/96 Dec. 2/97



K1 (Desbordes) = 48.33 minutos
 K2 (Desbordes) = 60.46 minutos
 K1 (Viemann) = 35.94 minutos
 K4 (Rao et al.) = 8.90 minutos
 K5 (teorico) = 36.48 minutos

PORCION PERMEABLE DE LA CUENCA

CAUDAL PICO UNITARIO = .009 M3/S
 INTENSIDAD MEDIA EN K (PRECIP. EFECTIVA) = 24.10 MM/HR
 COEF. DE ALMACENAM. K = 92.98 MINS
 PRECIP. TOTAL = 45.59 MM
 CAUDAL PICO = .490 M3/S ESCURRIMIENTO = 33.00 MM
 TIEMPO AL PICO = 1.000 HRS
 COEF. DE ESCURRIM. = .72

IMPHIDRO

ID=333 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA DEL AREA 333

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	2.25	.244	4.25	.097	6.25	.035	8.25	.013
.33	.007	2.33	.242	4.33	.093	6.33	.034	8.33	.012
.42	.030	2.42	.240	4.42	.089	6.42	.032	8.42	.012
.50	.085	2.50	.236	4.50	.085	6.50	.031	8.50	.011
.58	.159	2.58	.229	4.58	.082	6.58	.030	8.58	.011
.67	.244	2.67	.221	4.67	.078	6.67	.029	8.67	.011
.75	.337	2.75	.214	4.75	.075	6.75	.027	8.75	.010
.83	.421	2.83	.206	4.83	.072	6.83	.026	8.83	.010
.92	.481	2.92	.198	4.92	.069	6.92	.025	8.92	.009
1.00	.490	3.00	.190	5.00	.066	7.00	.024	9.00	.009
1.08	.474	3.08	.183	5.08	.063	7.08	.023	9.08	.009
1.17	.447	3.17	.176	5.17	.061	7.17	.022	9.17	.008
1.25	.426	3.25	.168	5.25	.058	7.25	.021	9.25	.008
1.33	.405	3.33	.160	5.33	.056	7.33	.021	9.33	.008
1.42	.384	3.42	.152	5.42	.054	7.42	.020	9.42	.007
1.50	.365	3.50	.145	5.50	.051	7.50	.019	9.50	.007
1.58	.348	3.58	.139	5.58	.049	7.58	.018	9.58	.007
1.67	.336	3.67	.133	5.67	.047	7.67	.017	9.67	.006
1.75	.310	3.75	.127	5.75	.045	7.75	.017	9.75	.006
1.83	.290	3.83	.121	5.83	.043	7.83	.016	9.83	.006
1.92	.274	3.92	.116	5.92	.042	7.92	.015	9.92	.006
2.00	.262	4.00	.111	6.00	.040	8.00	.015	10.00	.005
2.08	.253	4.08	.106	6.08	.038	8.08	.014	10.08	.005
2.17	.247	4.17	.102	6.17	.037	8.17	.014	10.17	.000

Escorrentía = 33.0 MM .004 HM3
 Caudal pico = .490 M3/S
 Tiempo al pico = 1.00 horas

CALCH-Q

ID=33 NSEC=33 -1 ELMIN=0.0 DIAM=1.2 M SL=0.0005
 N=0.016 *

8 de pte. 010723/96 Alc. 2/97



CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION 33

ELEVAC SUPERF	ANCHO SUPERF	AREA HIDRAUL	CAUDAL EN	FROUDE
AGUA	M	M2	M3/S	
.00	.00	.000	.000	
.06	.51	.020	.003	.25
.11	.70	.054	.013	.28
.17	.84	.098	.031	.29
.23	.94	.149	.056	.30
.28	1.02	.205	.087	.30
.34	1.08	.265	.125	.30
.40	1.13	.328	.168	.30
.45	1.16	.393	.216	.30
.51	1.19	.460	.268	.30
.57	1.20	.528	.323	.29
.63	1.20	.596	.380	.29
.68	1.19	.664	.437	.28
.74	1.17	.731	.495	.27
.80	1.13	.796	.551	.26
.85	1.09	.859	.605	.25
.91	1.03	.920	.654	.24
.97	.95	.976	.697	.22
1.02	.85	1.027	.732	.21
1.08	.72	1.072	.755	.18

TIEMTRAN

HID=33 TRAMO=333 NSEC=1 L=900 M SL=0.0005.

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 333

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.01	.016	.405
.03	.046	.405
.06	.083	.405
.08	.125	.405
.12	.172	.405
.15	.222	.405
.18	.275	.405
.22	.330	.405
.26	.386	.405
.30	.443	.405
.34	.501	.405
.37	.558	.405
.41	.614	.405
.45	.669	.405
.48	.722	.405
.52	.773	.405
.55	.820	.405
.58	.863	.405
.60	.901	.405

TRANSHID

HID=33 HID=333 DT=5 MIN

Expte. 010423/96 Alc. 2/97



SE FORZO CONVERGENCIA I= 5 CAUDAL= .00

IMPHIDRO ID=33 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA SALIDA DEL TRAMO 33

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.33	.000	2.58	.260	4.83	.092	7.08	.029	9.33	.009
.42	.004	2.67	.253	4.92	.088	7.17	.028	9.42	.009
.50	.014	2.75	.247	5.00	.084	7.25	.027	9.50	.009
.58	.036	2.83	.240	5.08	.081	7.33	.026	9.58	.008
.67	.071	2.92	.233	5.17	.077	7.42	.025	9.67	.008
.75	.119	3.00	.226	5.25	.074	7.50	.024	9.75	.008
.83	.176	3.08	.218	5.33	.071	7.58	.023	9.83	.007
.92	.237	3.17	.211	5.42	.068	7.67	.022	9.92	.007
1.00	.287	3.25	.204	5.50	.065	7.75	.021	10.00	.007
1.08	.321	3.33	.197	5.58	.062	7.83	.020	10.08	.007
1.17	.341	3.42	.189	5.67	.060	7.92	.019	10.17	.006
1.25	.352	3.50	.182	5.75	.057	8.00	.018	10.25	.005
1.33	.358	3.58	.175	5.83	.055	8.08	.018	10.33	.004
1.42	.359	3.67	.168	5.92	.053	8.17	.017	10.42	.003
1.50	.358	3.75	.161	6.00	.051	8.25	.016	10.50	.003
1.58	.354	3.83	.154	6.08	.048	8.33	.016	10.58	.002
1.67	.349	3.92	.148	6.17	.046	8.42	.015	10.67	.002
1.75	.341	4.00	.142	6.25	.045	8.50	.014	10.75	.001
1.83	.331	4.08	.136	6.33	.043	8.58	.014	10.83	.001
1.92	.320	4.17	.130	6.42	.041	8.67	.013	10.92	.001
2.00	.310	4.25	.124	6.50	.039	8.75	.013	11.00	.001
2.08	.300	4.33	.119	6.58	.038	8.83	.012	11.08	.001
2.17	.292	4.42	.114	6.67	.036	8.92	.012	11.17	.000
2.25	.284	4.50	.109	6.75	.035	9.00	.011		
2.33	.277	4.58	.105	6.83	.033	9.08	.011		
2.42	.272	4.67	.100	6.92	.032	9.17	.010		
2.50	.266	4.75	.096	7.00	.031	9.25	.010		

Escorrentía = 33.0 MM .004 HM3
 Caudal pico = .359 M3/S
 Tiempo al pico = 1.42 horas

C SUMHIDRO SUMA EL HID=71 + HID=31 + HID=32 + HID=33
 HID=117 HID=71 + HID=31 + HID=32 + HID=33 *

IMPHIDRO ID=117 COD=0 DT=0 *

HIDROGRAMA PARCIAL 117

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	5.25	1.711	10.25	.856	15.25	.457	20.25	.267
.33	.001	5.33	1.689	10.33	.847	15.33	.453	20.33	.265
.42	.031	5.42	1.668	10.42	.837	15.42	.449	20.42	.262
.50	.135	5.50	1.547	10.50	.828	15.50	.445	20.50	.260
.58	.385	5.58	1.627	10.58	.818	15.58	.441	20.58	.258
.67	.801	5.67	1.607	10.67	.809	15.67	.437	20.67	.255

Expte. 010723/96

Alc. 2/97



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.75	1.273	5.75	1.587	10.75	.800	15.75	.433	20.75	.253
.83	1.703	5.83	1.567	10.83	.790	15.83	.429	20.83	.251
.92	2.037	5.92	1.547	10.92	.781	15.92	.425	20.92	.249
1.00	2.270	6.00	1.528	11.00	.773	16.00	.421	21.00	.247
1.08	2.412	6.08	1.509	11.08	.764	16.08	.418	21.08	.244
1.17	2.489	6.17	1.491	11.17	.756	16.17	.414	21.17	.242
1.25	2.545	6.25	1.472	11.25	.748	16.25	.410	21.25	.240
1.33	2.612	6.33	1.454	11.33	.740	16.33	.406	21.33	.238
1.42	2.672	6.42	1.439	11.42	.732	16.42	.403	21.42	.236
1.50	2.717	6.50	1.423	11.50	.725	16.50	.399	21.50	.234
1.58	2.742	6.58	1.407	11.58	.717	16.58	.396	21.58	.232
1.67	2.734	6.67	1.391	11.67	.708	16.67	.392	21.67	.230
1.75	2.726	6.75	1.375	11.75	.700	16.75	.389	21.75	.228
1.83	2.708	6.83	1.361	11.83	.692	16.83	.385	21.83	.226
1.92	2.684	6.92	1.345	11.92	.683	16.92	.382	21.92	.224
2.00	2.663	7.00	1.330	12.00	.674	17.00	.378	22.00	.222
2.08	2.636	7.08	1.315	12.08	.666	17.08	.375	22.08	.220
2.17	2.619	7.17	1.300	12.17	.660	17.17	.372	22.17	.218
2.25	2.605	7.25	1.285	12.25	.652	17.25	.368	22.25	.216
2.33	2.583	7.33	1.271	12.33	.645	17.33	.365	22.33	.214
2.42	2.564	7.42	1.256	12.42	.638	17.42	.362	22.42	.212
2.50	2.549	7.50	1.242	12.50	.631	17.50	.359	22.50	.210
2.58	2.526	7.58	1.228	12.58	.625	17.58	.355	22.58	.208
2.67	2.502	7.67	1.214	12.67	.618	17.67	.352	22.67	.207
2.75	2.475	7.75	1.200	12.75	.611	17.75	.349	22.75	.205
2.83	2.450	7.83	1.185	12.83	.604	17.83	.346	22.83	.203
2.92	2.421	7.92	1.172	12.92	.598	17.92	.343	22.92	.202
3.00	2.394	8.00	1.158	13.00	.591	18.00	.340	23.00	.200
3.08	2.366	8.08	1.144	13.08	.584	18.08	.337	23.08	.199
3.17	2.339	8.17	1.131	13.17	.578	18.17	.334	23.17	.198
3.25	2.309	8.25	1.117	13.25	.571	18.25	.331	23.25	.197
3.33	2.280	8.33	1.104	13.33	.566	18.33	.328	23.33	.196
3.42	2.250	8.42	1.092	13.42	.561	18.42	.325	23.42	.195
3.50	2.222	8.50	1.080	13.50	.555	18.50	.322	23.50	.194
3.58	2.194	8.58	1.069	13.58	.549	18.58	.319	23.58	.193
3.67	2.164	8.67	1.057	13.67	.544	18.67	.316	23.67	.192
3.75	2.137	8.75	1.045	13.75	.538	18.75	.314	23.75	.191
3.83	2.109	8.83	1.034	13.83	.533	18.83	.311	23.83	.190
3.92	2.081	8.92	1.023	13.92	.528	18.92	.308	23.92	.189
4.00	2.053	9.00	1.012	14.00	.523	19.00	.305	.00	.188
4.08	2.029	9.08	1.001	14.08	.519	19.08	.303	.08	.187
4.17	2.003	9.17	.990	14.17	.514	19.17	.300	.17	.186
4.25	1.978	9.25	.980	14.25	.509	19.25	.297	.25	.185
4.33	1.954	9.33	.969	14.33	.504	19.33	.295	.33	.184
4.42	1.930	9.42	.959	14.42	.499	19.42	.292	.42	.183
4.50	1.906	9.50	.950	14.50	.495	19.50	.289	.50	.182
4.58	1.883	9.58	.942	14.58	.491	19.58	.287	.58	.181
4.67	1.860	9.67	.932	14.67	.486	19.67	.284	.67	.180
4.75	1.838	9.75	.922	14.75	.482	19.75	.282	.75	.179
4.83	1.816	9.83	.913	14.83	.478	19.83	.279	.83	.178
4.92	1.794	9.92	.899	14.92	.474	19.92	.277	.92	.177
5.00	1.773	10.00	.888	15.00	.469	20.00	.275	1.00	.000
5.08	1.752	10.08	.876	15.08	.465	20.08	.272		
5.17	1.731	10.17	.867	15.17	.461	20.17	.270		

8pte 010423 / 96 Dec 2/97

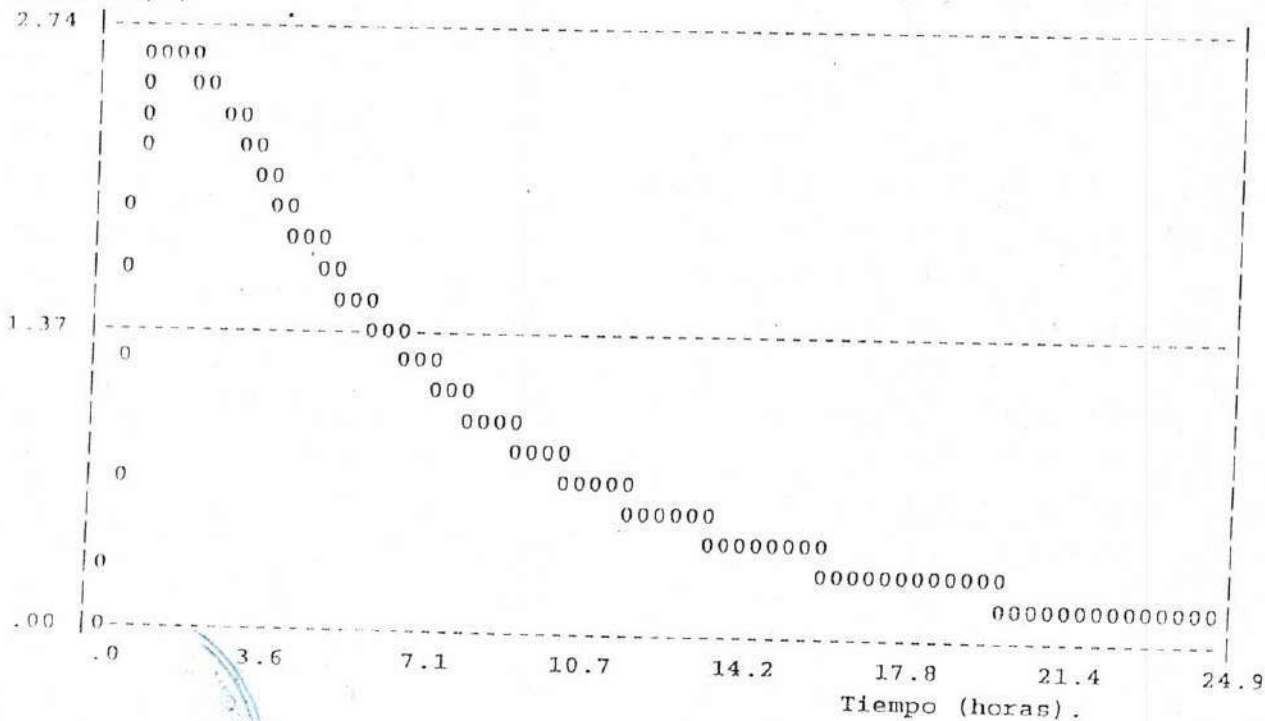


Escorrentia = 27.9 MM .082 HM3
Caudal pico = 2.742 M3/S
Tiempo al pico = 1.58 horas

GRAFID ID=117 *

Q- HIDROGRAMA AREA 117

CAUDAL (M3/S)



DIMEMB HID=117 QMAX=1.10 MCS

Hidrograma de entrada 117

Caudal pico : 2.7 m3/s
Volumen : .082 Hm3

Caudal máximo aguas abajo : 1.1 m3/s

Volumen de embalse necesario : .023 Hm3

TRANSMEMB HID=503 HID=117 VINIC=0 HMC

DESCARGA	VOLUMEN
0.00	0.000
0.20	0.005
0.55	0.010
1.01	0.015
1.56	0.020
2.18	0.025
2.87	0.030 *

89pte. 010223/96 Alc. 2/97



IMPHIDRO HID=503 COD=0 DT=0

HIDROGRAMA DESCARGA EMBALSE 503

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.25	.000	5.25	1.655	10.25	1.174	15.25	.683	20.25	.422
.33	.000	5.33	1.657	10.33	1.164	15.33	.677	20.33	.418
.42	.000	5.42	1.657	10.42	1.153	15.42	.671	20.42	.415
.50	.001	5.50	1.657	10.50	1.143	15.50	.665	20.50	.412
.58	.004	5.58	1.657	10.58	1.132	15.58	.659	20.58	.409
.67	.011	5.67	1.655	10.67	1.122	15.67	.653	20.67	.406
.75	.024	5.75	1.653	10.75	1.112	15.75	.647	20.75	.402
.83	.041	5.83	1.650	10.83	1.102	15.83	.641	20.83	.399
.92	.063	5.92	1.647	10.92	1.091	15.92	.635	20.92	.396
1.00	.088	6.00	1.643	11.00	1.081	16.00	.629	21.00	.393
1.08	.115	6.08	1.638	11.08	1.071	16.08	.624	21.08	.390
1.17	.143	6.17	1.633	11.17	1.061	16.17	.618	21.17	.387
1.25	.171	6.25	1.628	11.25	1.051	16.25	.612	21.25	.384
1.33	.200	6.33	1.622	11.33	1.041	16.33	.607	21.33	.381
1.42	.250	6.42	1.615	11.42	1.031	16.42	.601	21.42	.378
1.50	.301	6.50	1.609	11.50	1.021	16.50	.596	21.50	.375
1.58	.351	6.58	1.601	11.58	1.011	16.58	.590	21.58	.372
1.67	.401	6.67	1.594	11.67	1.003	16.67	.585	21.67	.369
1.75	.449	6.75	1.586	11.75	.995	16.75	.580	21.75	.366
1.83	.496	6.83	1.578	11.83	.987	16.83	.575	21.83	.363
1.92	.542	6.92	1.570	11.92	.979	16.92	.569	21.92	.360
2.00	.598	7.00	1.562	12.00	.970	17.00	.564	22.00	.358
2.08	.654	7.08	1.554	12.08	.962	17.08	.559	22.08	.355
2.17	.707	7.17	1.546	12.17	.954	17.17	.554	22.17	.352
2.25	.759	7.25	1.538	12.25	.946	17.25	.549	22.25	.349
2.33	.809	7.33	1.529	12.33	.938	17.33	.545	22.33	.346
2.42	.857	7.42	1.520	12.42	.930	17.42	.542	22.42	.344
2.50	.903	7.50	1.512	12.50	.922	17.50	.538	22.50	.341
2.58	.948	7.58	1.503	12.58	.914	17.58	.534	22.58	.338
2.67	.991	7.67	1.494	12.67	.906	17.67	.530	22.67	.335
2.75	1.035	7.75	1.484	12.75	.898	17.75	.527	22.75	.333
2.83	1.082	7.83	1.475	12.83	.890	17.83	.523	22.83	.330
2.92	1.126	7.92	1.465	12.92	.882	17.92	.519	22.92	.327
3.00	1.167	8.00	1.455	13.00	.874	18.00	.515	23.00	.325
3.08	1.207	8.08	1.446	13.08	.866	18.08	.512	23.08	.322
3.17	1.244	8.17	1.436	13.17	.859	18.17	.508	23.17	.320
3.25	1.279	8.25	1.425	13.25	.851	18.25	.504	23.25	.317
3.33	1.312	8.33	1.415	13.33	.843	18.33	.501	23.33	.314
3.42	1.343	8.42	1.405	13.42	.836	18.42	.497	23.42	.312
3.50	1.372	8.50	1.395	13.50	.828	18.50	.494	23.50	.310
3.58	1.399	8.58	1.384	13.58	.821	18.58	.490	23.58	.307
3.67	1.424	8.67	1.374	13.67	.813	18.67	.486	23.67	.305
3.75	1.448	8.75	1.363	13.75	.806	18.75	.483	23.75	.302
3.83	1.470	8.83	1.353	13.83	.798	18.83	.479	23.83	.300
3.92	1.490	8.92	1.342	13.92	.791	18.92	.476	23.92	.298
4.00	1.509	9.00	1.332	14.00	.784	19.00	.472	.00	.295
4.08	1.526	9.08	1.321	14.08	.777	19.08	.469	.08	.293
4.17	1.542	9.17	1.311	14.17	.770	19.17	.465	.17	.291
4.25	1.557	9.25	1.300	14.25	.763	19.25	.462	.25	.289
4.33	1.571	9.33	1.289	14.33	.756	19.33	.458	.33	.287
4.42	1.585	9.42	1.279	14.42	.749	19.42	.455	.42	.284
4.50	1.597	9.50	1.268	14.50	.742	19.50	.452	.50	.282

Expte 010723/86 Ac 2/97



TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
4.58	1.608	9.58	1.258	14.58	.735	19.58	.448	.58	.280
4.67	1.617	9.67	1.247	14.67	.728	19.67	.445	.67	.278
4.75	1.626	9.75	1.237	14.75	.722	19.75	.441	.75	.276
4.83	1.633	9.83	1.227	14.83	.715	19.83	.438	.83	.274
4.92	1.639	9.92	1.216	14.92	.709	19.92	.435	.92	.272
5.00	1.645	10.00	1.206	15.00	.702	20.00	.431	1.00	.000
5.08	1.649	10.08	1.195	15.08	.696	20.08	.428		
5.17	1.652	10.17	1.185	15.17	.689	20.17	.425		

Escorrentía = 26.2 MM .077 HM3
Caudal pico = 1.657 M3/S
Tiempo al pico = 5.50 horas

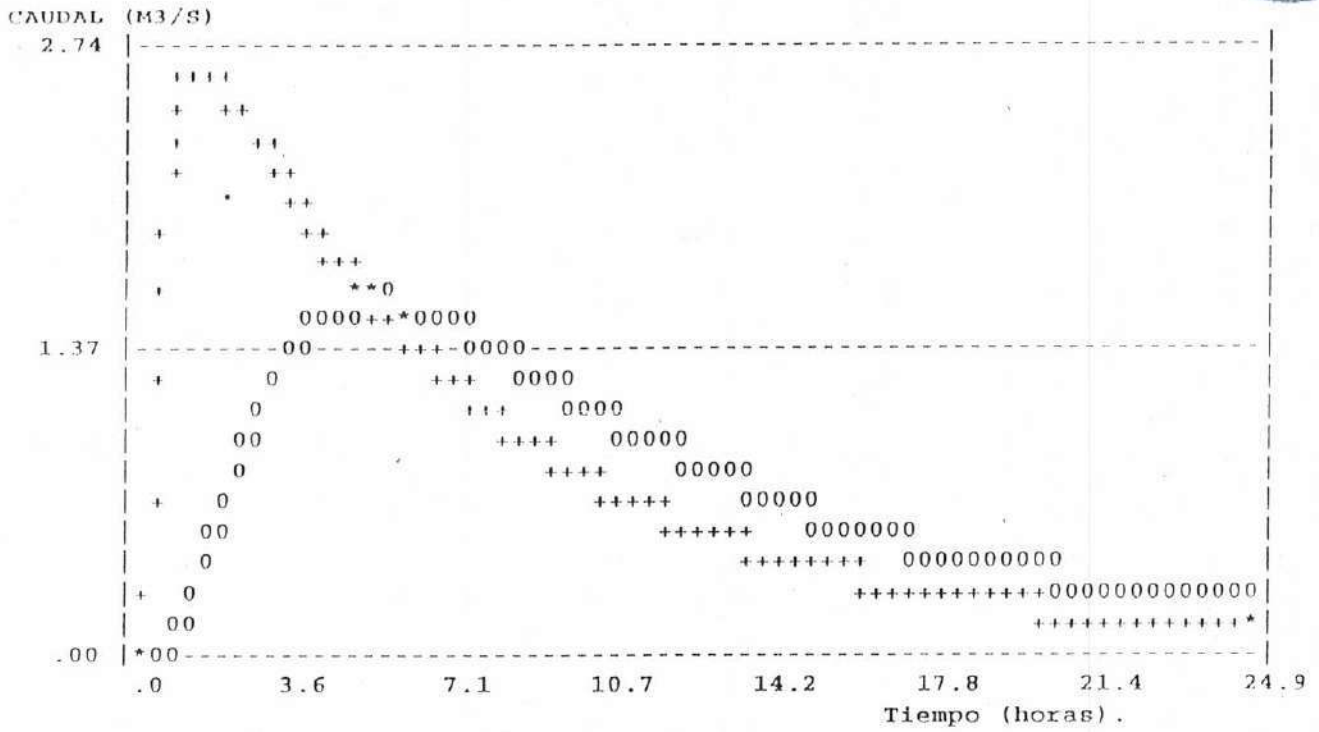
GRAPHID

ID=503 ID=117

Expte. 010423/96 Alc. 2/97



O= HIDROGRAMA AREA 503
 I= HIDROGRAMA AREA 117



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C
 FIN

FINALIZA LA MODELACION P. TRINIDAD

Expte 010723/96 Alc. 2/97



ENE-I INGENIERIA

Job: 2386

PUERTO TRINIDAD
INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA
SISTEMAS CONTRA INUNDACIONES
Y
DESAGUES PLUVIALES
DEFENSA CONTRA INUNDACIONES
CONSTRUCCION DE TERRAPLENES PERIMETRALES
MEMORIA TECNICA 386-MT-002
REVISION 0



PUERTO TRINIDAD

MEMORIA TÉCNICA

TERRAPLENES PERIMETRALES DE DEFENSA CONTRA INUNDACIONES

INDICE

- 1- **INTRODUCCION**
- 2- **INFORMACIÓN UTILIZADA**
- 3- **CONCLUSIONES DE LOS ESTUDIOS DE SUELO Y MATERIALES ADOPTADOS:**
- 4- **ESTUDIOS REALIZADOS:**

1- **INTRODUCCIÓN**

La presente Memoria Técnica tiene por finalidad seleccionar la tipología de terraplén de defensa contra las inundaciones.

El estudio de las defensas se basa en la clase de suelos disponibles provenientes de la zona de préstamo de las lagunas, adoptándose de esta manera terraplenes de dimensiones y formas acordes al material encontrado.

2- **INFORMACIÓN UTILIZADA**

Se contaron con dos ensayos de suelos para observar la potencial utilización de los mismos en los terraplenes de defensa.

3- **CONCLUSIONES DE LOS ESTUDIOS DE SUELO Y MATERIALES ADOPTADOS**

Se realizaron un total de siete perforaciones, cuatro de 3 m. de profundidad y tres de 4,45 m.. Las primeras cuatro perforaciones se localizaban en las zonas de lagunas uno y dos.

Todas las muestras fueron ensayadas en laboratorios, clasificadas y determinadas su humedad natural.

Se resume que el primer manto de aproximadamente 0,5 m. de profundidad es una arcilla de alta plasticidad con restos orgánicos, el siguiente manto de aproximadamente 0,60 m. vuelve a ser una arcilla de alta plasticidad, encontrándose recién debajo del metro un limo arenoso de baja o mediana plasticidad.

En los ensayos cercanos al terraplén dela calle de la Policía y su otro terraplén paralelo las arcillas de baja o mediana plasticidad se extienden hasta 2,5 a 3 m. de profundidad.

En base a estas conclusiones el manto superior más orgánico que posee restos vegetales se lo dispondrá en un manto de recubrimiento de suelo vegetal para ambos taludes de los terraplenes de defensa constituyendo un espesor promedio de 0,25 m. de estas características.

Las arcillas de alta plasticidad se descartan para ser utilizadas en los terraplenes de defensa sometidos a las acciones hidráulicas.

Finalmente la composición del núcleo y taludes de los terraplenes estará constituido por el resto del suelo de arcilla de baja o mediana plasticidad.

4-

ESTUDIOS REALIZADOS

Los estudios y cálculos necesarios para encarar cualquier terraplén de defensa sometido a las acciones del agua, precipitaciones, acción de olas, requiere:

- a) Análisis de estabilidad de los taludes.
- b) Análisis de la red de filtración de agua interna de la defensa.
- c) Protección ante la acción erosiva del oleaje.

a) Análisis de estabilidad de los taludes.

Por tratarse de terraplenes de alturas inferiores a los 4 m. para la peor situación se consideró no necesario hacer un estudio de estabilidad mediante círculos de rotura para hallar el coeficiente de seguridad del talud adoptado. Debido a esto se estimó con fórmulas usuales de la mecánica de suelos las alturas críticas posibles para ejecutar terraplenes que sean estables.

El método utilizado se basó en el cálculo de la estimación de la altura crítica (H_c) en función del ángulo de inclinación del talud.

La fórmula aplicada es:

$$H_c(m) = NS \times C / \text{Gama}$$

NS: es el coeficiente de estabilidad extraído de los gráficos válidos para arcillas en función del ángulo del talud.

C: cohesión interna del suelo constituyente del terraplén.

Gama: Peso específico del suelo constituyente del terraplén.

Resulta para un talud 1 vertical: 2 horizontal una altura crítica estable superior a los aproximadamente 4 m. de mayor altura del posible terraplén, lo que nos asegura la seguridad rotura de esta forma y material de terraplén a utilizar.

b) Análisis de la red de filtración de agua interna de la defensa.

En toda presa sometida a un nivel de agua diferencial se origina una red de filtración interna que va originando pérdidas de carga según los materiales constituyentes de la presa, originando presiones internas de poros y un caudal de filtración al pie del talud opuesto al agua.

Para el caso de una presa de tipo homogénea en su constitución como la que nos ocupa en este estudio son válidas distintas expresiones de cálculo como la de Schaffernak o la de Casagrande que nos dan el perímetro de talud opuesto al agua y externo mojado por el efecto de la llegada de las líneas de corriente(a).

Finalmente utilizando dicho parámetro(a) se evalúa el caudal de filtración al pie de la presa.

Con la aplicación de estas fórmulas para una dada longitud de presa que considera taludes 1 vertical: 2 horizontal y 3 m. de ancho de coronamientos y para la altura de agua solicitante respecto del nivel de terreno natural resulta un valor del parámetro(a) de 0,92 m. y un caudal de filtración de 0,46 litros / Km.

El tiempo máximo de filtración se estima en 7 días.

El coeficiente de permeabilidad supuesto de estas arcillas fue de $10E-4$ cm./seg. considerándose adecuado para este tipo de suelo.

El caudal de filtración resultante se considera suficientemente bajo como para evitar ejecutar una zanja de guardia constructiva que recolecte el agua del posible filtrado, contándose con una longitud de presa homogénea que genera una pérdida de carga hidráulica adecuada para cumplir con la función de defensa.

c) Protección ante la acción erosiva del oleaje:

Se consideró en base a experiencias y a estudios ya realizados en las costas del Río de la Plata proteger el talud sometido a la acción del oleaje en las zonas de terraplenado paralelas a la costa y las zonas de influencia del oleaje en los terraplenes perpendiculares al anterior.

La recomendación propuesta es colocar en el talud sometido al agua y oleaje un geotextil solapado en el interior del talud a los dos primeros tercios de las alturas del mismo para lograr un buen anclaje e impedir el lavado de los finos que constituyen la arcilla de la presa cuando decrece el nivel del Río de la Plata y se mantiene mojada el interior de la presa originándose un flujo desde la misma hacia el Río.

Por otra parte la protección mecánica de este talud debe ser conseguida mediante una protección de tipo flexible(gaviones de espesor 15 cm.) o una protección de elementos articulados tipo Code o algo similar.

Cabe aclarar que esta última protección es necesario que sea extendida como mínimo un metro en el pie del talud para asegurar un buen sustento de este elemento.

También se recomienda para todos los terraplenes estén o no en la zona de influencia del oleaje, una protección del coronamiento (3m. de ancho) para posibilitar el traslado de vehículos para mantenimiento . Esta última protección puede ser ejecutada con un geotextil embebido con una imprimación asfáltica para evitar el desgaste y el ingreso de agua de lluvia por el coronamiento del terraplén.

Expte 010728/98



LISTA DE PLANOS DIRECCION PROVINCIAL DE HIDRAULICA

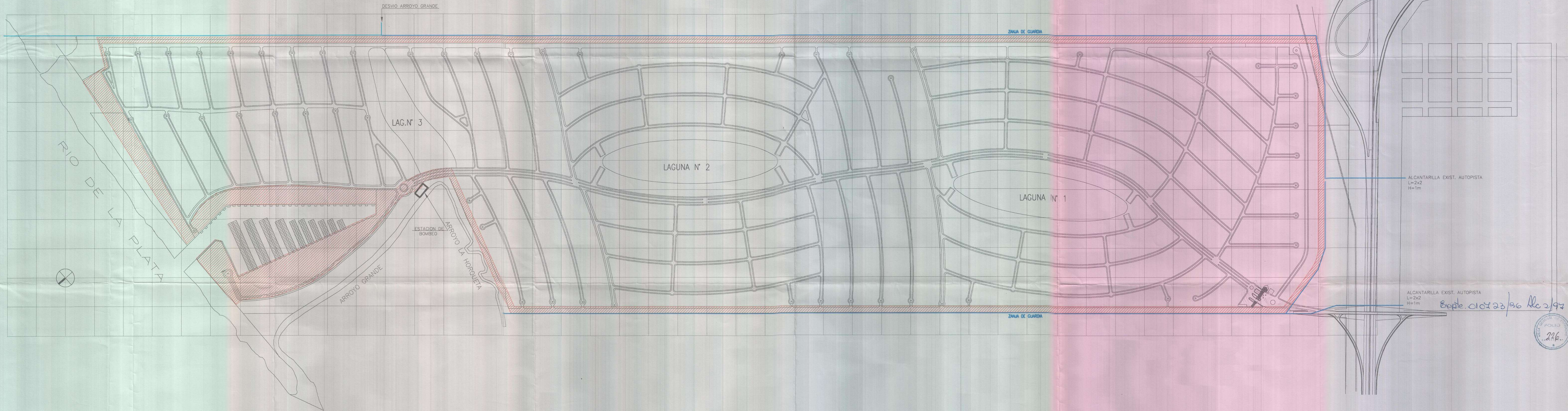
DOCUMENTO	DESCRIPCION	REV.
386-DPH-01	Sistema de Defensa contra Inundaciones - Ubicación de las Obras	0
386-DPH-02	Sistema de Defensa contra Inundaciones Cuencas Generales Externas	0
386-DPH-03	Sistema de Defensa contra Inundaciones - Planimetría Existente	0
386-DPH-04	Sistema de Defensa contra Inundaciones - Relleno y Terraplenes	0
386-DPH-06	Sistema de Defensa contra Inundaciones - Red de Desagües Pluviales - Cuencas Generales Internas	0
386-DPH-07	Sistema de Defensa contra Inundaciones - Red de Desagües Pluviales - Diagrama de Modelización Hidrológica	0
386-DPH-08	Sistema de Defensa contra Inundaciones - Red de Desagües Pluviales - Esquema de Funcionamiento Hidráulico	0
386-DPH-19	Sistema de Defensa contra Inundaciones - Red de Desagües Pluviales - Estación Elevadora	0



Expte. 010523/86 Ale 2/97



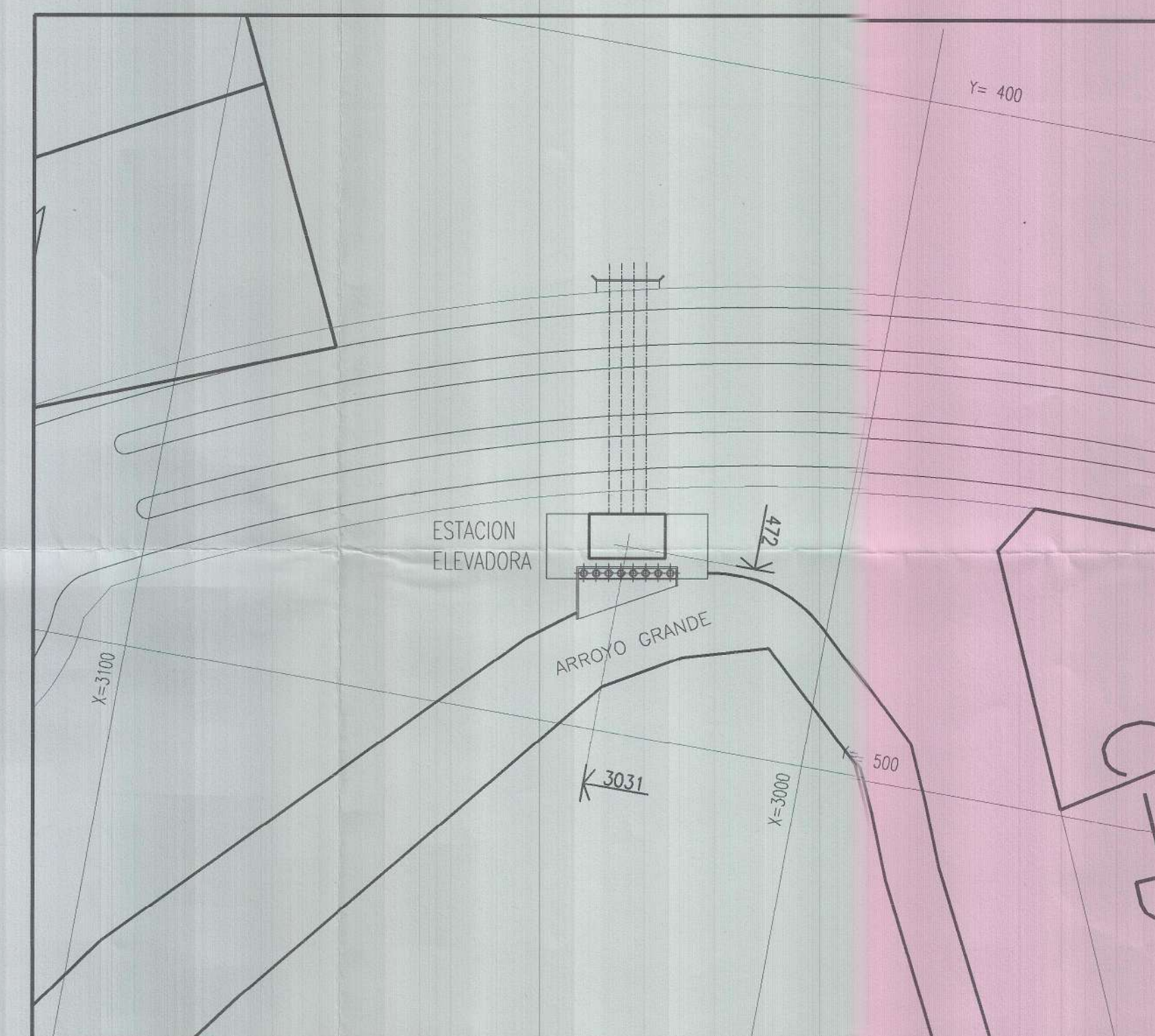
1	EMISION PARA APROBACION	JULIO 97	DWG	RAS	GAG
N°	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
REVISIONES					
PUERTO TRINIDAD BECCAR VARELA DESARROLLOS S.A.			 ene-i INGENIERIA BUENOS AIRES ARGENTINA		
DIBUJO:	DWG	SISTEMA DE DESAGUES Y DEFENSA CONTRA INUNDACIONES UBICACION DE LAS OBRAS			
REVISO:	RAS				
APROBO:	GAG				
FECHA:	JULIO 97				
ESCALA:	1:5,000	REEMP. A:	N° PLANO: 386-DPH-01		
NOMENCL. CATASTRAL	120- -96	PROPIETARIO:	PROFESIONAL:		
PADRON INMOBILIARIO	48010	PROPIETARIO: Dr. ISIDRO MARIA BECCAR VARELA Dom.: Reconquista 1011 1° Piso Cap.Fed.	PROFESIONAL: OMAR DARIO GARZONIO Ing. CIVIL U.B.A. Mat. C.P.I. N° 14.285 Dom.: Humberto Primo 2030 Cap.Fed.		
CIRC.	VI				
SECC.	B				
FRAC.	I				
FRAC.	1-3				



REFERENCIAS:

- TERRAPLEN DE DEFENSA
- ZANJA DE GUARDA
- DESVO ARROYO GRANDE

1	EMISION PARA APROBACION	JULIO 97	DWG	RAS	QAG
N°	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
REVISIONES					
PUERTO TRINIDAD BECCAR VARELA DESARROLLOS S.A.			 ene-i INGENIERIA BUENOS AIRES ARGENTINA		
DIBUJO:	DWG	SISTEMA DE DESAGUES Y DEFENSA CONTRA INUNDACIONES CUENCAS GENERALES EXTERNAS			
PREVISO:	RAS				
APPROBO:	GAG				
FECHA:	JULIO 97				
ESCALA:	1:5.000				
NOMENCL. CATASTRAL	120- -96	REEMP. A:	N° PLANO: 386-DPH-02		
PADRON INMOBILIARIO	48010	PROPIETARIO:	PROFESIONAL:		
CIRC.	VI	PROFESIONAL: OMAR CARLO GARZONIO Ing. CIVIL U.B.A. Mat. C.P.I. N° 14.285 Dom: Humberto Primo 2030 Cap.Fed.			
SECC.	B				
FRAC.	I				
FRAC.	1-3				
		Dom:Reconquista 1011 1° Piso Cap.Fed.			



CROQUIS DE UBICACION

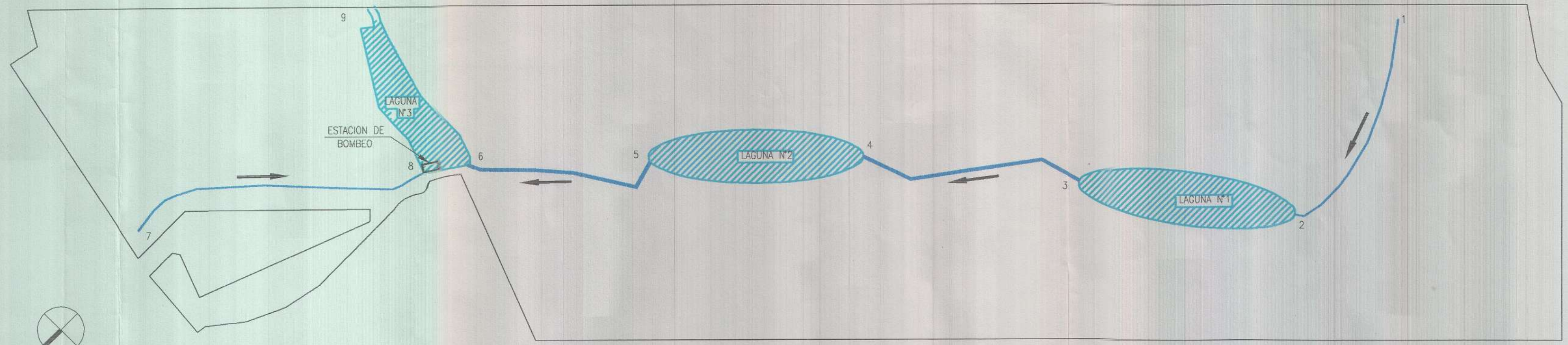


Gepte. 010723/26 Mc 2/97



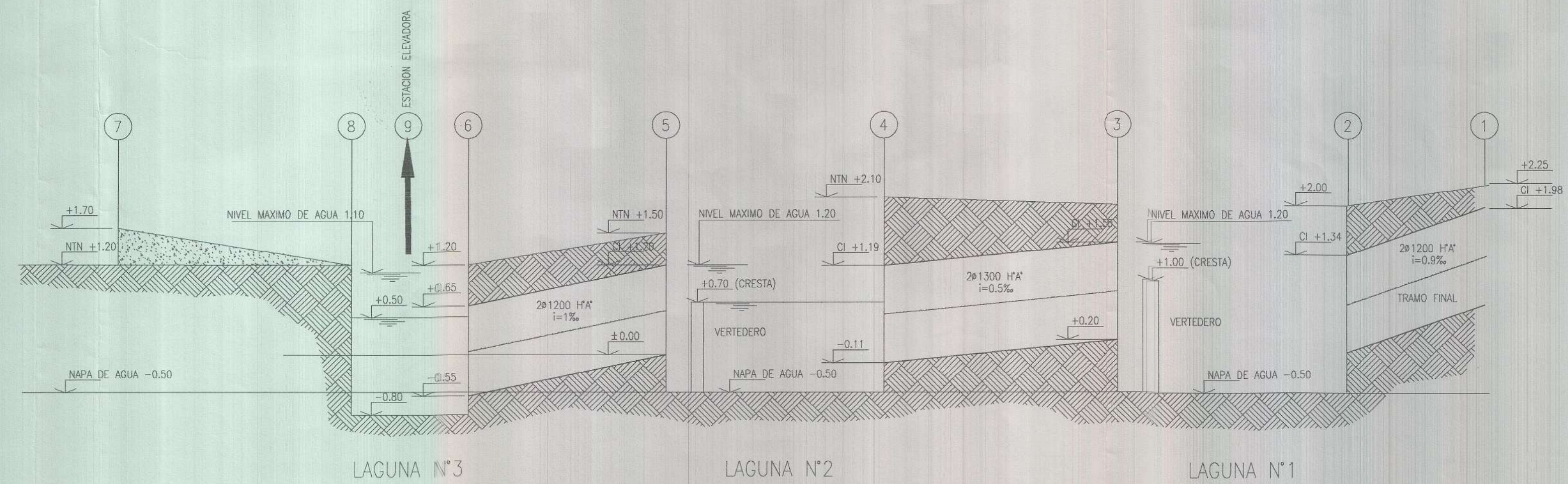
1	EMISION PARA	APROBACION	JULIO 97	DWG	RAS	GAG
N°		DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
REVISIONES						
PUERTO TRINIDAD BECCAR VARELA DESARROLLOS S.A.			 ene-i INGENIERIA BUENOS AIRES ARGENTINA			
DIBUJO:	DWG	SISTEMA DE DESAGUES Y DEFENSA CONTRA INUNDACIONES RED DE DESAGUES PLUVIALES ESTACION ELEVADORA				
REVISO:	RAS					
APROBO:	GAG					
FECHA:	JULIO 97					
ESCALA:	1:5.000					
NOMENCL. CATASTRAL	120- -96	REEMP. A:	N° PLANO: 386-DHP-19			
PADRON INMOBILIARIO	48010	PROPIETARIO: Dr. ISIDRO MARIA BECCAR VARELA Dom.: Reconquista 1011 1° Piso Cap.Fed.				
CIRC.	VI					
SECC.	B					
FRAC.	I					
FRAC.	1-3					
			PROFESIONAL: OMAR DARIO GARZONIO Ing. CIVIL U.B.A. Mat. C.P.J. N° 14.285 Dom.: Humberto Primo 2030 Cap.Fed.			

Sept. 01/07/23/96 Dec. 2/97



NOTAS:

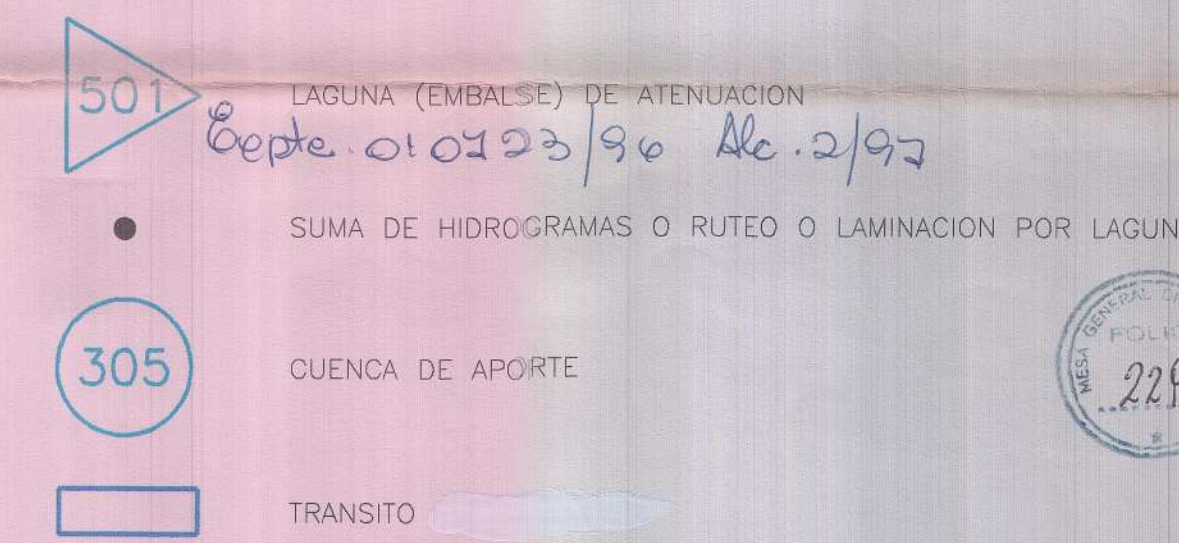
- 1.- LOS NIVELES MAXIMOS DE LAS LAGUNAS CORRESPONDEN AL VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO REQUERIDO PARA LA ATENCION DE LA CRECIDA CORRESP. A LA TORMENTA DE DISEÑO (Tr= 5 años)
- 2.- LAS COTAS INDICADAS ESTAN REFERIDAS AL I.G.M
- 3.- (NTN) NIVEL TERRENO NATURAL



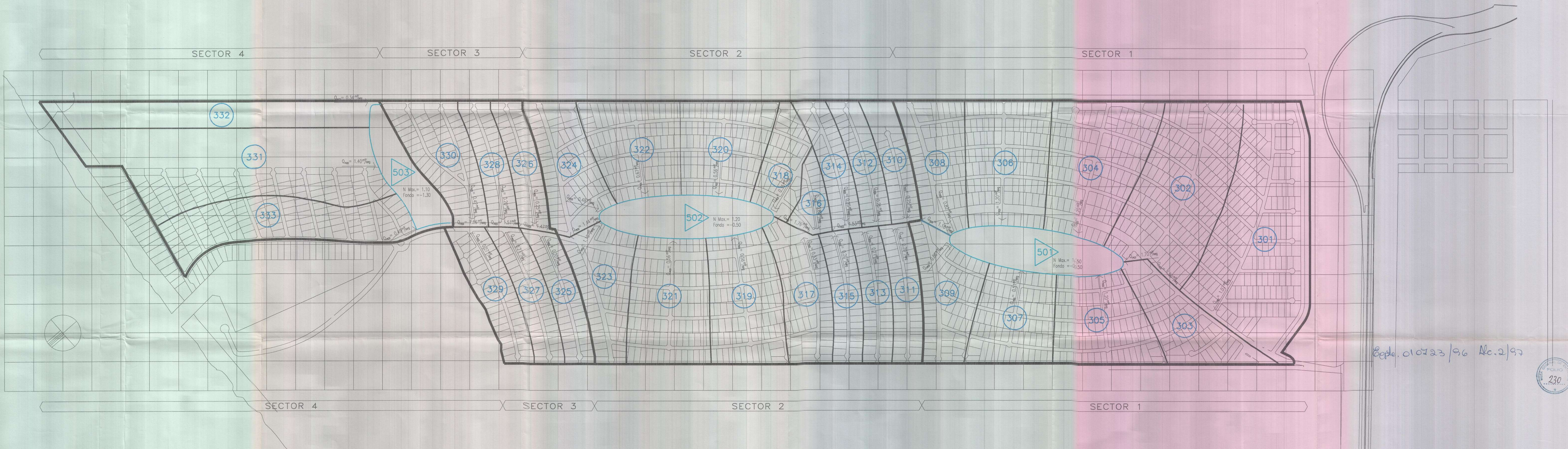
1	EMISION PARA APROBACION	JULIO 97	DWG	RAS	GAG
N°	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
REVISIONES					
PUERTO TRINIDAD BECCAR VARELA DESARROLLOS S.A.		 ene-i INGENIERIA BUENOS AIRES ARGENTINA			
DIBUJO:	DWG	SISTEMA DE DESAGUES Y DEFENSA CONTRA INUNDACIONES			
REVISO:	RAS	RED DE DESAGUES PLUVIALES ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO			
APROBO:	GAG				
FECHA:	JULIO 97				
ESCALA:	S/ESC.	REEMP. A:	N° PLANO: 386-DPH-08		
NOMENCL. CATASTRAL	120- -96	PROPIETARIO:		PROFESIONAL:	
PADRON INMOBILIARIO	48010				
CIRC.	VI				
SECC.	B	PROPIETARIO:		PROFESIONAL:	
FRAC.	I	Dr. ISIDRO MARIA BECCAR VARELA		OMAR DARIO GARZONIO Ing. CIVIL U.B.A. Mat. C.P.I. N° 14.285	
FRAC.	1-3	Dom.: Reconquista 1011 1° Piso Cap.Fed.		Dom.: Humberto Primo 2030 Cap.Fed.	



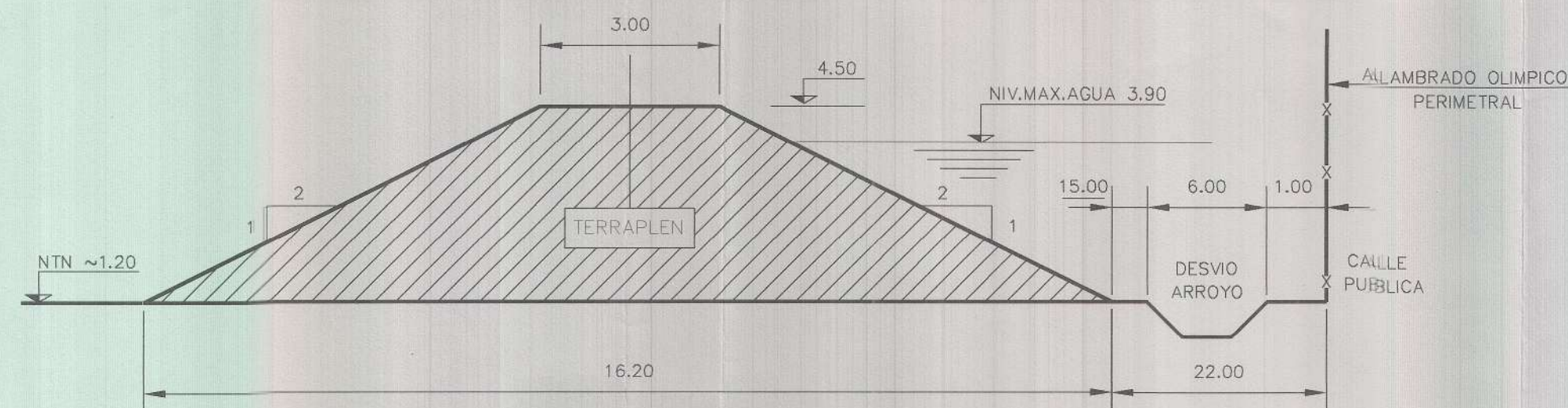
SIMBOLOGIA:



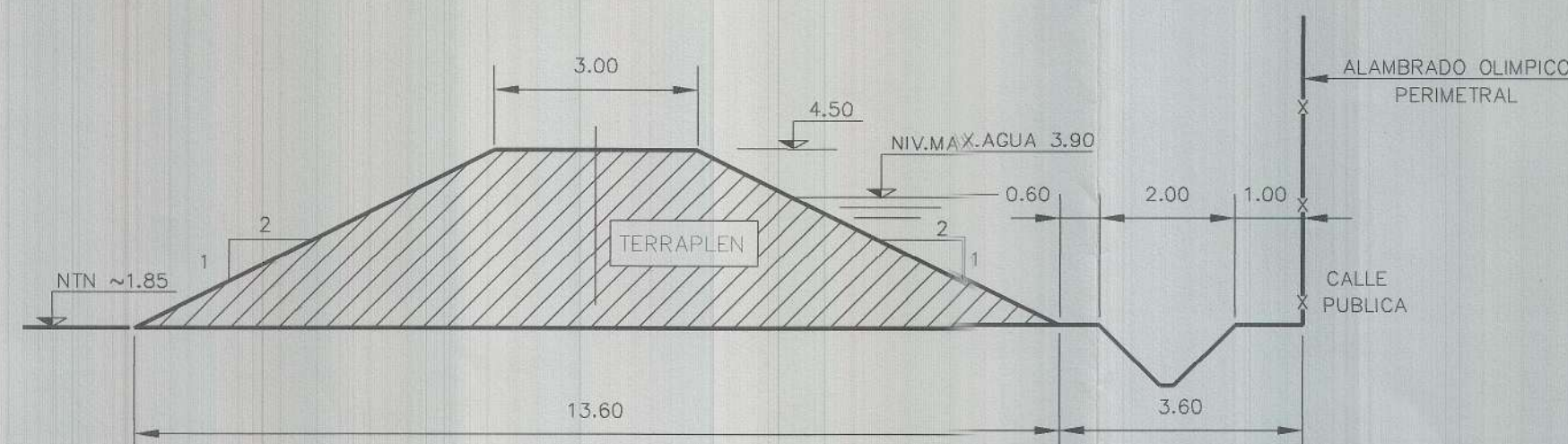
1	EMISION PARA APROBACION			JULIO 97	DWG	RAS	GAG
N°	DESCRIPCION			FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
REVISIONES							
PUERTO TRINIDAD BECCAR VARELA DESARROLLOS S.A.					 ene-i INGENIERIA BUENOS AIRES ARGENTINA		
DIBUJO:	DWG		SISTEMA DE DESAGUES Y DEFENSA CONTRA INUNDACIONES RED DE DESAGUES PLUVIALES DIAGRAMA DE MODELIZACION HIDROLOGICA				
REVISO:	RAS						
APROBO:	GAG						
FECHA:	JULIO 97						
ESCALA:	S/ESCL.						
NOMENCL. CATASTRAL			120—	—96	PROPIETARIO: PROPIETARIO: Dr. ISIDRO MARIA BECCAR VARELA Dom.:Reconquista 1011 1° Piso Cap.Fed.		
PADRON INMOBILIARIO			48010				
CIRC.			VI				
SECC.			B				
FRAC.			I				
FRAC.			1-3		PROFESIONAL: PROFESIONAL: OMAR DARIO GARZONIO Ing. CIVIL U.B.A Mat. C.P.I. N° 14.285 Dom.:Humberto Primo 2030 Cap.Fed.		



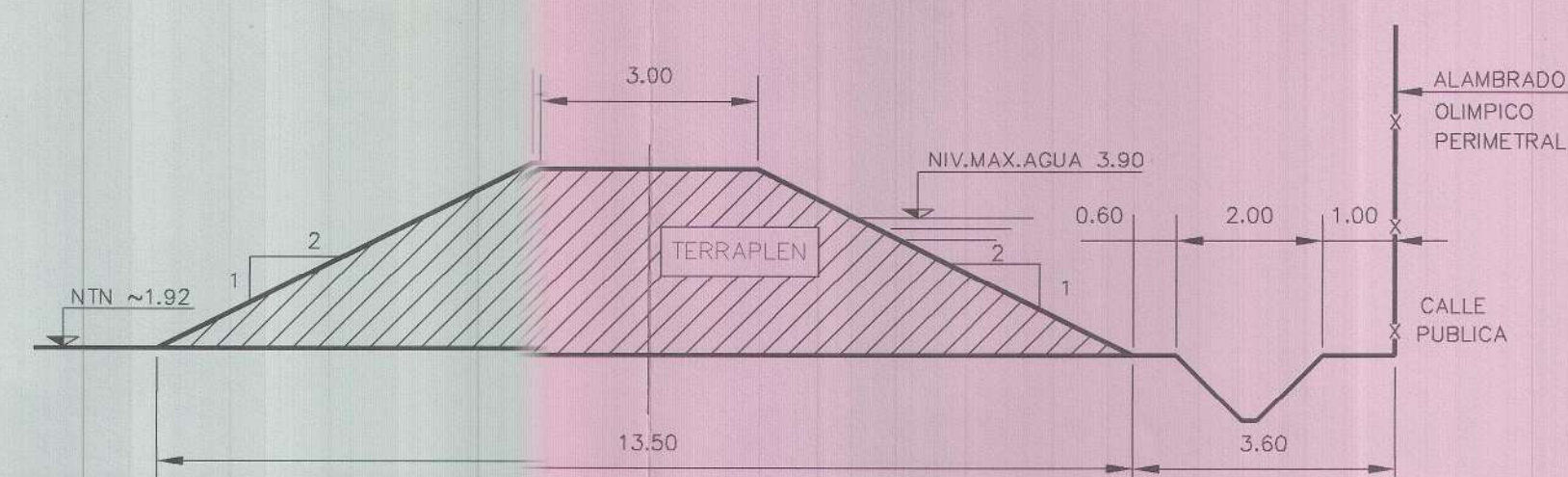
1	EMISIÓN PARA APROBACIÓN	JULIO 97	DWG	RAS	GAG
Nº	DESCRIPCIÓN	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
REVISIONES					
PUERTO TRINIDAD					
BECCAR VARELA DESARROLLOS S.A.					
ene-i INGENIERIA BUENOS AIRES ARGENTINA					
DIBUJO:	DWG	SISTEMA DE DESAGUES Y DEFENSA			
REVISO:	RAS	CONTRA INUNDACIONES			
APROBO:	GAG	RED DE DESAGUES PLUVIALES			
FECHA:	JULIO 97	CUENCAS GENERALES INTERNAS			
ESCALA:	1:5,000	REEMP. A:	Nº PLANO: 386-DPH-06		
NOVENO CATASTRAL	120- -96	PROPIETARIO:	PROFESIONAL:		
PADRON INMOBILIARIO	48010	Dr. ISIDRO MARIA BECCAR VARELA	OMAR DARIO GARZONIO Ing. CIVIL U.B.A. Mat. C.P.I. Nº 14.285 Dom. Reconquista 1011 1º Piso Cap.Fed. Dom. Humberto Primo 2030 Cap.Fed.		
CIRC.	VI				
SECC.	B				
FRAC.	I				
FRAC.	1-3				



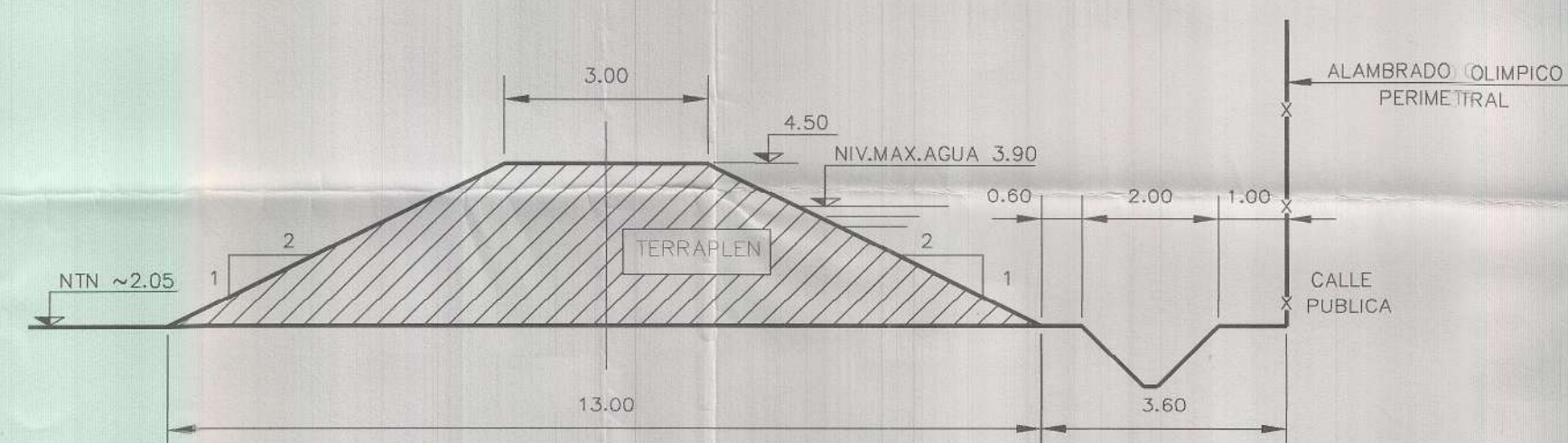
CORTE 1-1



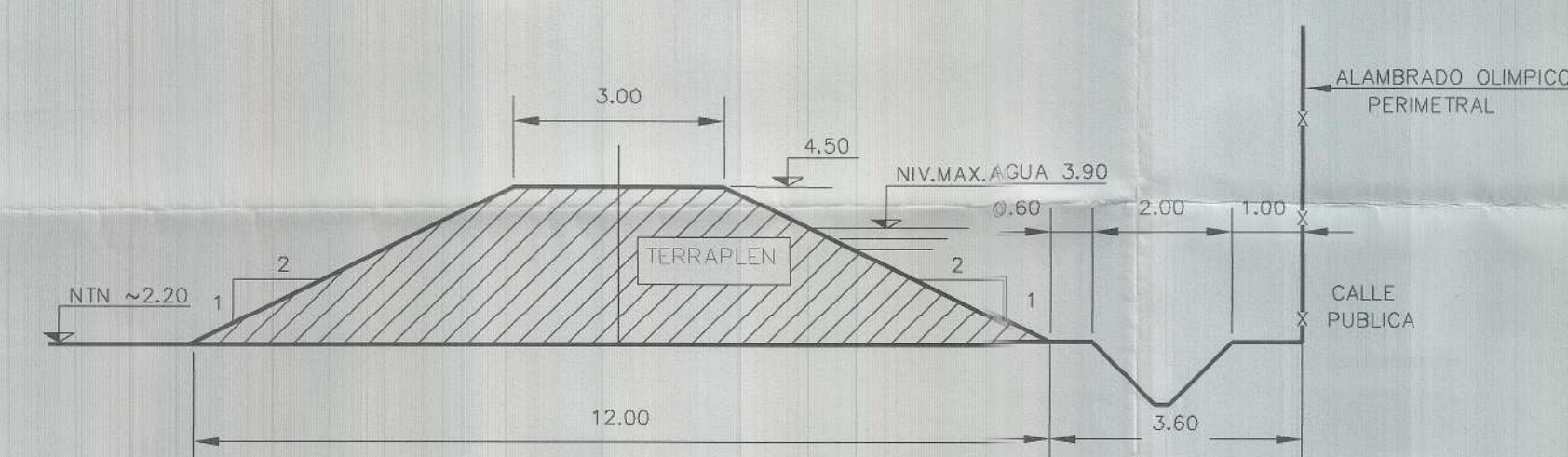
CORTE 2-2



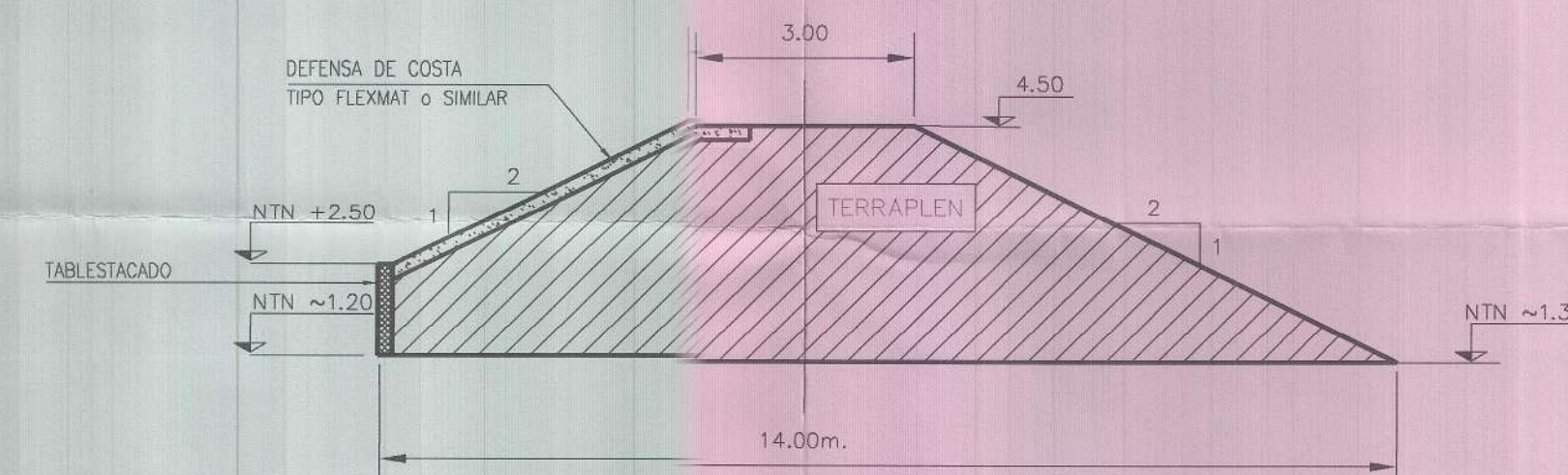
CORTE 3-3



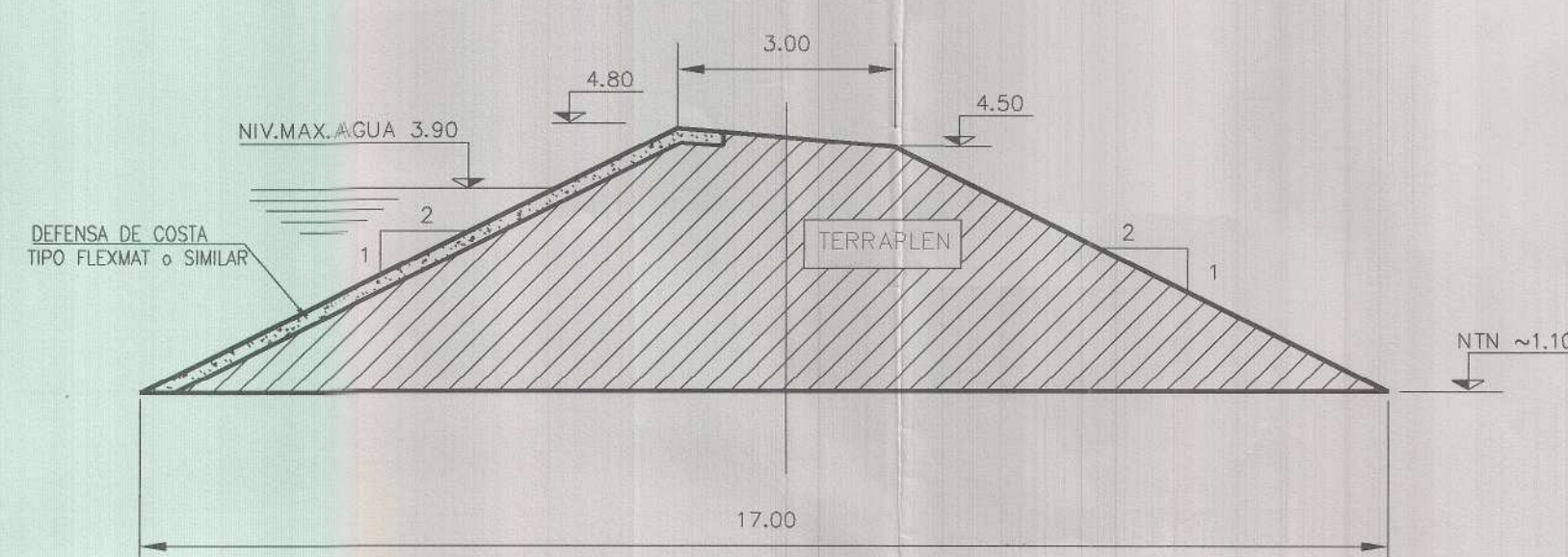
CORTE 4-4



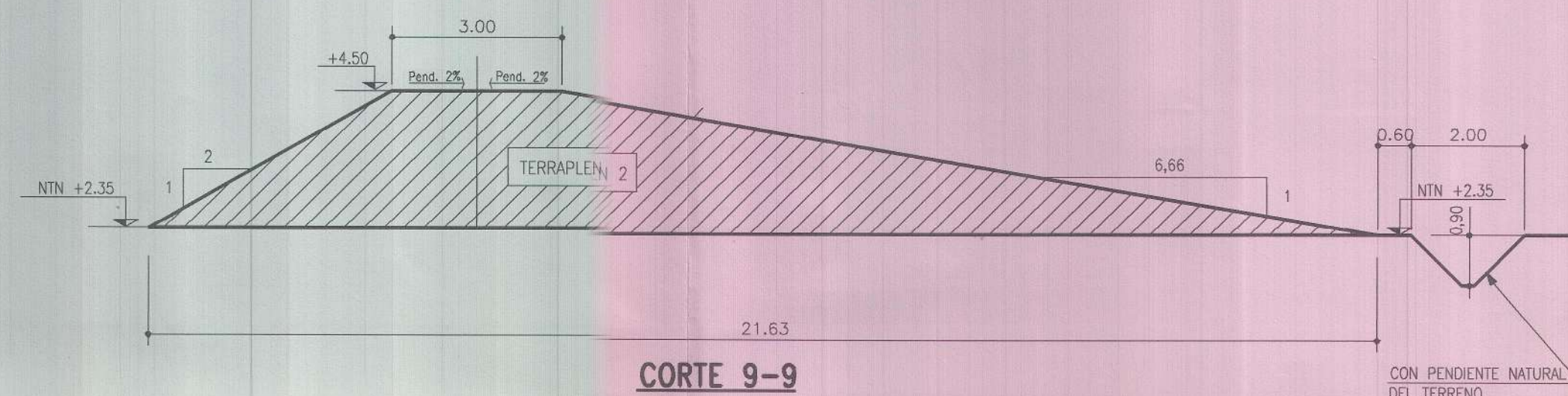
CORTE 5-5



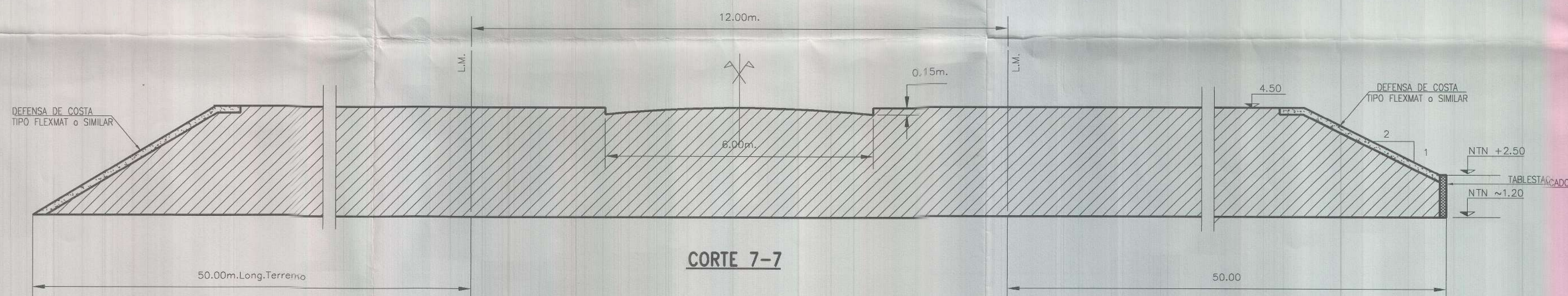
CORTE 6-6



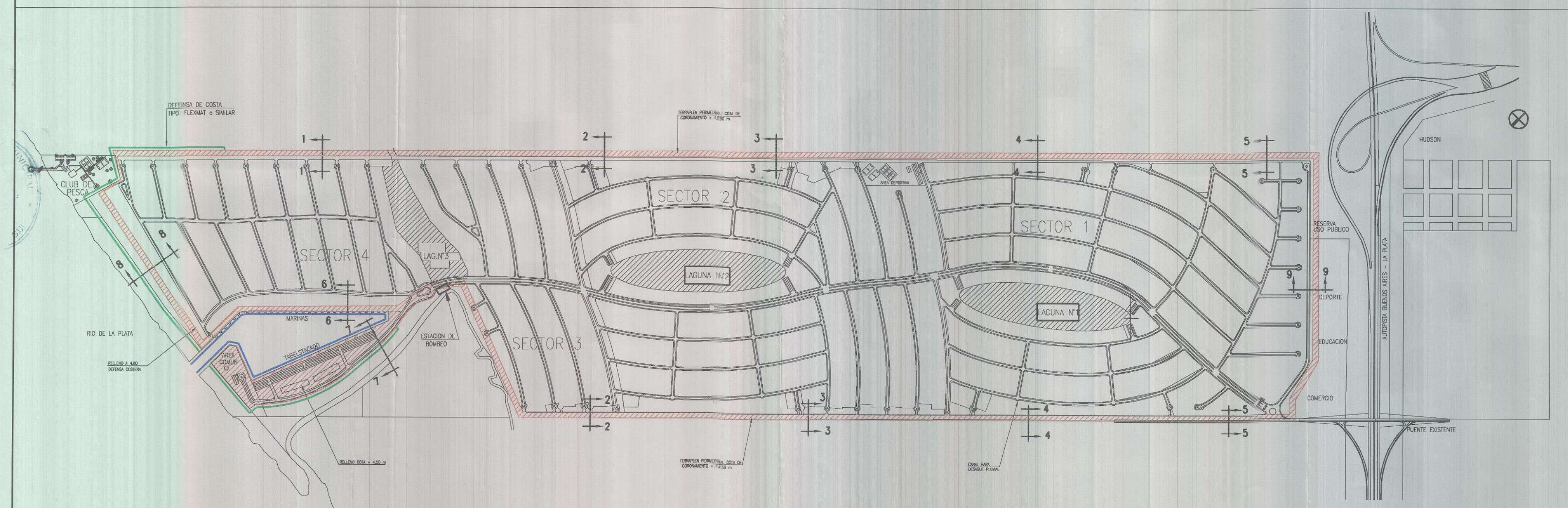
CORTE 8-8



CORTE 9-9



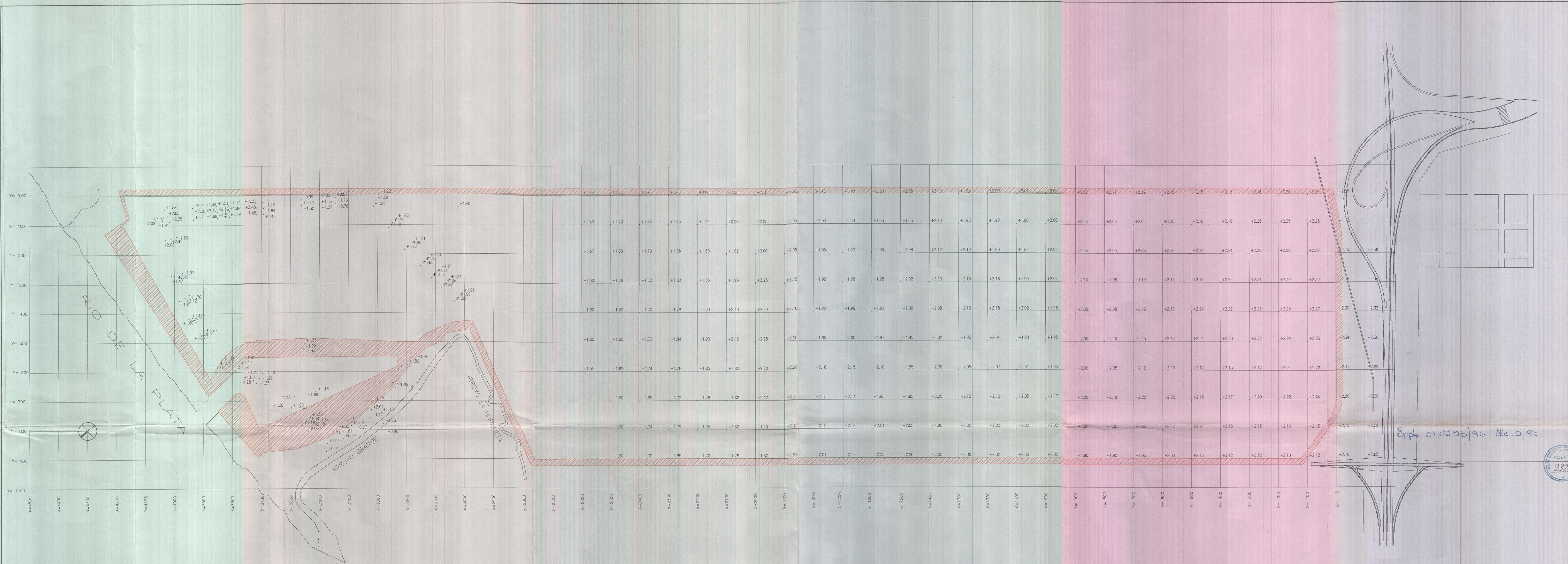
CORTE 7-7



8 de Julio 2012/96 No. 2/97



1	EMISION PARA APROBACION	JULIO 97	DWG	RAS	GAG
N°	DESCRIPCION	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
REVISIONES					
PUERTO TRINIDAD			ene-i INGENIERIA BUENOS AIRES ARGENTINA		
BECCAR VARELA DESARROLLOS S.A.			SISTEMA DE DESAGUES Y DEFENSA CONTRA INUNDACIONES		
DIBUJO: DWG			REEMP. A:		
REVISO: RAS			N° PLANO: 386-DPH-04		
APROBO: GAG			PROFESIONAL:		
FECHA: JULIO 97			PROFESIONAL:		
ESCALA: 1:10,000			PROFESIONAL:		
NOMENCL. CATASTRAL 120- -96			PROFESIONAL:		
PADRON INMOBILIARIO 48010			PROFESIONAL:		
CIRC. VI			PROFESIONAL:		
SECC. B			PROFESIONAL:		
FRAC. I			PROFESIONAL:		
FRAC. 1-3			PROFESIONAL:		
Dom.:Reconquista 1011 1° Piso Cap.Fed.			Dom.:Humberto Primo 2030 Cap.Fed.		



Sept. 01 02 93 / 96 No. 2/93



REFERENCIAS:
 TERRAPLEN DE DEFENSA

1	EMISION PARA APROBACION		JULIO 97	DWG	RAS	GAG
N°	DESCRIPCION		FECHA	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO
REVISIONES						
PUERTO TRINIDAD						
BECCAR VARELA DESARROLLOS S.A.			 ene-i INGENIERIA BUENOS AIRES ARGENTINA			
DIBUJO:	DWG	SISTEMA DE DESAGUES Y DEFENSA CONTRA INUNDACIONES PLANIMETRIA EXISTENTE				
REVISO:	RAS					
APROBO:	GAG					
FECHA:	JULIO 97					
ESCALA:	1:5.000					
NOMENCL. CA/ASTRAL	120- -98	REEMP. A:		N° PLANO: 386-DPH-03		
PADRON INMOBILIARIO	48010					
CIRC.	VI					
SECC.	B	PROPIETARIO:				
FRAC.	I	Dr. ISIDRO MARIA BECCAR VARELA				
FRAC.	1-3	Dom.: Reconquista 1011 1° Piso Cop.Fed.		PROFESIONAL: OMAR DARIO GARZONIO Ing. CIVIL U.B.A. Mat. C.P.J. N° 14.285 Dom.: Humberto Primo 2030 Cop.Fed.		

Expte. 01 02 2386 Nec. 2/97



ENE-I INGENIERIA

Job: 2386

PUERTO TRINIDAD

INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA

SISTEMAS CONTRA INUNDACIONES

Y

DESAGUES PLUVIALES

PLANOS

REVISION 0



Expte. 010723/96 Alc. 2/97



ENE-I INGENIERIA

Job: 2386

PUERTO TRINIDAD
INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA
SISTEMAS CONTRA INUNDACIONES
Y
DESAGUES PLUVIALES

COMPUTO Y PRESUPUESTO

REVISION 0

Expte. 010723/96 Alc. 2/97



PUERTO TRINIDAD

SISTEMAS CONTRA INUNDACIONES Y DESAGUES PLUVIALES

COMPUTO Y PRESUPUESTO ESTIMATIVO

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT.	PRECIO ITEM	PRECIO TOTAL
1.1	Ejecución terraplén perimetral con cota de coronamiento 4,50 m pendiente 1:2, longitud aprox. 9000 m	m3	189.000	3	567.000	
1.2	Relleno y compactación zona marinas y embarcadero a cota 4,50 m.	m2	50.000	3	150.000	
1.3	Desvío arroyo hasta Río de la Plata, incluyendo excavación del nuevo curso y relleno del curso actual, long. aprox. 1.000 m	m3	20.000	2,5	50.000	
1.4	Defensa taludes frente al Río, log. aprox. 1.600 m	m2	16.000	20	320.000	
1.5	Construcción de 3 lagunas con una superficie total de 190.000 m2. Profundidad media 2,50 m	m3	475.000	1	475.000	
	a) Laguna Nº 1 = 70.000 m2 b) Laguna Nº 2 = 70.000 m2 c) Laguna Nº 3 = 50.000 m2					
1.6	Estación de bombeo compuesta por 6 electrobombas de 1,11 m3/seg y 2 electrobombas de 0,25 m3/seg, incluyendo tableros eléctricos de media y baja tensión, 2 transformadores de 315 KVA c/u, y un grupo electrógeno de 350 KVA.	Nº	1	450.000	450.000	
1.7	Sistema de compuertas, incluyendo izaje electromecánico.	Nº	1	50.000	50.000	
	TOTAL					2.062.000



CORRESPONDE AL EXPEDIENTE N° 10723/96

PROVINCIA DE BUENOS AIRES
PODER EJECUTIVO



---CORRESPONDE AL EXPEDIENTE N° 2406-4630/96.---

---LA DIRECCION PROVINCIAL DE HIDRAULICA, certifica desde el ámbito de su competencia la aptitud del predio designado catastralmente como: Circ.VI-Secc.B- Fracc.I- Parc.1 y 3, cuyo destino es una futura urbanización, del partido de Berazategui; estrictamente condicionada a la presentación de un estudio hidráulico que deberá satisfacer los distintos aspectos que se detallan a continuación: Cota mínima de piso habitable, por influencias del Río de La Plata de 4,00 m IGM- Estudio Hidráulico de la obras proyectadas, que no ocasionen inconvenientes a los predios linderos- Rígen restricciones por Artículo 2639 del Código Civil, estableciendo una zona de 35 m; cuyo destino es calles ó camino público- En el caso de restituir la línea de ribera y para no entorpecer la navegación la documentación técnica deberá ser visada ante Prefectura Naval Argentina- Rígen restricciones por la Ley 6253/60 de "Conservación de los Desagües Naturales", por la presencia de cursos de aguas que afectan a la fracción, cuyas restricciones deberán tenerse en cuenta en el desarrollo del futuro loteo- Plano de nivelación, con perfiles y puntos acotados del bien y su entorno- Domicilio Legal y Real en La Plata- Plano de Tablestacado- Defensa- Dragado y Rellenos- Movimientos de Suelos, en original y 5 copias- Memorias descriptivas- Cómputos métricos- Presupuesto en original y 5 copias- Fotocopia del Dominio- En caso de Sociedades Anónimas, Comerciales, etc. Acta Constitutiva y fotocopia legal de la misma- Documentación técnica firmada por el titular del dominio y profesional habilitado (Ing.Hidráulico ó Civil), visado por el C.P.I. Se deberá adjuntar Declaratoria Nacional que debe otorgar el Organismo competente (MOSP) de la Nación, Dirección Nacional de Construcciones Portuarias y Vías Navegables, acorde al Convenio Nación-Provincia y Ley 10.106 y modificatorio n° 10.385 Provincial. Dicha documentación queda sujeta a control y visación de esta Repartición.---

---A solicitud del Señor Reinaldo Omar Saavedra, se extiende la presente certificación en la ciudad de La Plata, a los siete días del mes de enero de mil novecientos noventa y siete.---

Nota.



Reinaldo Omar Saavedra

Ing. ALBERTO PEDRO AGABIOS
DIRECTOR TECNICO
DIRECCION PROVINCIAL DE HIDRAULICA

Señor Secretario

Por medio de las presentes actuaciones la firma PUERTO TRINIDAD-Beccar Varela Desarrollos S.A., presenta la documentación técnica correspondiente a la obra hidraulica a efectuarse en la fracción de su propiedad; realizada por la firma Ene-I Ingeniería.-

En una primera evaluación surgen las siguientes observaciones:

- 1) La Ordenanza 3010 del Honorable Concejo Deliberante de Berazategui, en su Art.6, dice claramente que "deberá respetar los niveles minimos y estudios hidráulicos exigidos por la Dirección Provincial de Hidraulica".....-
- 2) a fs. 25 del expte. 4011-010723-96 consta la certificación de la dirección Provincial de Hidraulica, otorgada con fecha 7 de enero de 1997, en la que se establece que la cota mínima de piso habitable será de 4,00 m I.G.M.
- 3) En el estudio propuesto, en el fraccionamiento de la propiedad, las parcelas se hallan todas muy por debajo de esa cota y se pretende protegerlas con un terraplén perimetral y estaciones de bombeo.-

Como conclusión se aconseja no aprobar dicho estudio por estar claramente en contra de lo estipulado en la Ordenanza 3010 y de la certificación de la Dirección Provincial de Hidraulica, cuya fotocopia se adjunta.-

De compartir este criterio correspondería notificar a la recurrente, para que de persistir el interés en las obras, presente un proyecto de acuerdo a lo exigido.-

Berazategui, Octubre 23 de 1997.-



[Signature]
ING. OSCAR CICANA
ASESOR
SRIA. O. Y SERV. PCOS.

SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS

Visto lo solicitado, y de conformidad con el informe que antecede, notifiquese a la firma interesada.-

Berazategui, Octubre 24 de 1997



[Signature]
ING. MARCOS ABRAMSON
SRIA. de O. Serv. Pcos.

Citado
Certif. N. 323362156

01 de Diciembre de 1997.

En el día de la fecha. 01 de Diciembre de 1997 me notifico de haber recibido el informe y una copia

RAUL A. SOSA
ARQUITECTO





Puerto Trinidad S.A.

Reconquista 1011- 1º Piso

1003 - Buenos Aires

Tel. : 315-1711/Fax : 311-3557

Buenos Aires, 28 de Noviembre de 1997

Señores:

MUNICIPALIDAD DE BERAZATEGUI

S

/

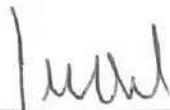
D

Ref : Expediente N° 4011010723/96 alcance 2, Infraestructura Hidráulica de Puerto Trinidad

De nuestra mayor consideración:

Por la presente tengo el agrado de dirigirme a Uds a fin de adjuntar el cálculo de terraplenes, memoria técnica 386-MT-004, correspondiente a la infraestructura de la referencia.

Atentamente.


ISIDRO BECCAR VARELA
PUERTO TRINIDAD S.A.
PRESIDENTE



ENE-I INGENIERIA

Job: 2386



PUERTO TRINIDAD

INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA

SISTEMAS CONTRA INUNDACIONES

Y

DESAGUES PLUVIALES

CALCULO DE TERRAPLENES

MEMORIA TECNICA 386-MT-004

REVISION 0

Octubre de 1997

Memoria Técnica-Puerto Trinidad

Terraplenes Perimetrales de Defensa contra Inundaciones

1) Introducción:

La presente memoria Técnica tiene por finalidad seleccionar la tipología de terraplén de defensa contra las inundaciones.

El estudio de las defensas se basa en la clase de suelos disponibles provenientes de la zona de préstamo de las lagunas, adoptándose de esta manera terraplenes de dimensiones y formas acordes al material encontrado.

2) Información utilizada:

Se contaron con ensayos de suelos para observar la potencial utilización de los mismos en los terraplenes de defensa.

3) Conclusiones de los estudios de suelo y materiales adoptados:

Se realizaron diversas perforaciones para caracterizar los distintos sectores de implantación de las obras.

Todas las muestras fueron ensayadas en laboratorios, clasificadas y determinadas su humedad natural.

Se resume que el primer manto de aproximadamente 0,5 m. de profundidad es una arcilla de alta plasticidad con restos orgánicos, el siguiente manto de aproximadamente 0,60 m. vuelve a ser una arcilla de alta plasticidad, encontrándose recién debajo del metro un limo arenoso de baja o mediana plasticidad.

En los ensayos cercanos al terraplén de la calle de la Policía y su otro terraplén paralelo las arcillas de baja o mediana plasticidad se extienden hasta 2,5 a 3 m. de profundidad.

En base a estas conclusiones el manto superior más orgánico que posee restos vegetales se lo dispondrá en un manto de recubrimiento de suelo vegetal para ambos taludes de los terraplenes de defensa constituyendo un espesor promedio de 0,25 m. de estas características.

Las arcillas de alta plasticidad se descartan para ser utilizadas en los terraplenes de defensa sometidos a las acciones hidráulicas.

Finalmente la composición del núcleo y taludes de los terraplenes estará constituido por el resto del suelo de arcilla de baja o mediana plasticidad.

Se observa también de una perforación hecha de 21 m. de profundidad que aparecen suelos cementados y de consistencia elevada(más de 20 números de golpes) por debajo de los 14 m. del nivel de suelo natural, resultado que luego servirá para determinar el manto considerado impermeable para el cálculo del caudal de filtración por debajo del terraplen de defensa.

4) Estudios realizados:

Los estudios y cálculos necesarios para encarar cualquier terraplén de defensa sometido a las acciones del agua, precipitaciones, acción de olas, requiere:

- a) Análisis de estabilidad de los taludes.
- b) Análisis de la red de filtración de agua interna de la defensa.
- c) Análisis de la red de filtración de agua inferior al terraplen de defensa.
- d) Seguridad al Sifonaje
- e) Protección ante la acción erosiva del oleaje.

a) Análisis de estabilidad de los taludes.

Por tratarse de terraplenes de alturas inferiores a los 4 m. para la peor situación se consideró no necesario hacer un estudio de estabilidad mediante círculos de rotura para hallar el coeficiente de seguridad del talud adoptado. Debido a esto se estimó con fórmulas usuales de la mecánica de suelos las alturas críticas posibles para ejecutar terraplenes que sean estables.

El método utilizado se basó en el cálculo de la estimación de la altura crítica (H_c) en función del ángulo de inclinación del talud.

La fórmula aplicada es:

$$H_c(m) = NS \times C / \text{Gama}$$

NS: es el coeficiente de estabilidad extraído de los gráficos válidos para arcillas en función del ángulo del talud (adoptándose por seguridad 3,85).

C: cohesión interna del suelo constituyente del terraplén (0,2 kg/cm²).

Gama: Peso específico del suelo constituyente del terraplén (1800 kg/m³).

Resulta para un talud 1 vertical: 2 horizontal una altura crítica estable superior a los aproximadamente 4 m. de mayor altura del posible terraplén, lo que nos asegura la seguridad a rotura de esta forma y material de terraplén a utilizar.

b) Análisis de la red de filtración de agua interna de la defensa.

En toda presa sometida a un nivel de agua diferencial se origina una red de filtración interna que va originando pérdidas de carga según los materiales constituyentes de la presa, originando presiones internas de poros y un caudal de filtración al pie del talud opuesto al agua (ver FIGURA 1).

Para el caso de una presa de tipo homogénea en su constitución como la que nos ocupa en este estudio son válidas distintas expresiones de cálculo como la de Schaffernak o la de Casagrande que nos dan el perímetro de talud opuesto al agua y externo mojado por el efecto de la llegada de las líneas de corriente(a). Finalmente utilizando dicho parámetro(a) se evalúa el caudal de filtración al pie de la presa.

Con la aplicación de estas fórmulas para una dada longitud de presa que considera taludes 1 vertical: 2 horizontal y 3 m. de ancho de coronamiento y para la altura de agua solicitante respecto del nivel de terreno natural resulta un valor del parámetro(a) de 1,38 m. y un caudal de filtración de 0,31 litros / seg. x km.

Expresión de Schaffernak : (ángulo < 30 grados)

$$a = d / \cos(\text{ángulo}) - (d^2 / \cos^2(\text{ángulo}) - h^2 / \sin^2(\text{ángulo}))^{(1/2)}$$

h = carga hidráulica 2.70 m para la condición mas desfavorable

d = distancia horizontal medida en la base de la presa siendo la diferencia entre la base inferior de la presa (16.20 m) y el 70% de la penetración medida en horizontal del agua aguas arriba (0.70 x 5.40 m = 3.78 m).

ángulo = 26.56 grados (talud 1 vertical : 2 horizontal)

a resulta a = 1.38 m

El coeficiente de permeabilidad supuesto de estas arcillas que van a componer la presa homogénea fue adoptado por seguridad de $10E-4$ cm./seg. considerándose adecuado para este tipo de suelo.

Finalmente la expresión para calcular el caudal filtrado es :

$$q = K \times \text{tg}(\text{ángulo}) \times a \times \sin(\text{ángulo})$$

Resultando los **0.31 litros / seg x Km**

El caudal de filtración resultante se considera suficientemente bajo como para evitar ejecutar una zanja de guardia constructiva que recolecte el agua del posible filtrado, contándose con una longitud de presa homogénea que genera una pérdida de carga hidráulica adecuada para cumplir con la función de defensa.

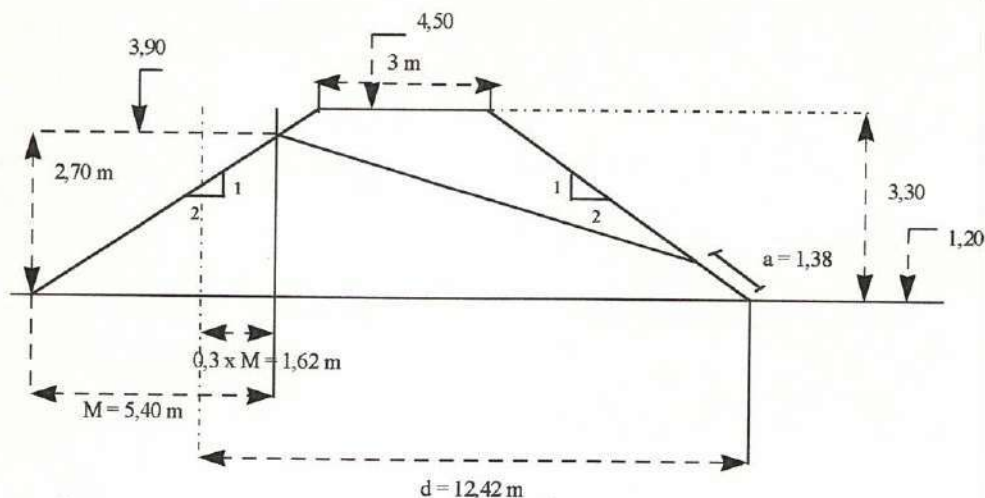


FIGURA 1

c) Análisis de la red de filtración de agua inferior al terraplén de defensa.

c1) Construcción de la red de filtración de agua inferior al terraplén de defensa.

Se analizó el fenómeno de la percolación por el inferior de la presa homogénea asumiendo la hipótesis que el caudal de filtración calculado para el interior de la presa es despreciable como se calculó en el punto anterior de esta memoria, debido fundamentalmente a la baja permeabilidad lograda por la compactación del suelo y a la longitud de desarrollo del terraplén.

Con este anterior resultado es que se hizo el análisis de la filtración por debajo de la presa asumiendo que el terraplén constituye una barrera impermeable y solo es posible encontrar filtración por debajo (superposición de efectos).

En el análisis que sigue, se supone que la filtración de agua por el suelo obedece a la ley de Darcy y que el suelo está constituido por un material relativamente incompresible tal como una mezcla que contenga arenas.

Para calcular la cantidad de filtración por tales suelos es necesario determinar la intensidad y distribución de las tensiones neutras o presiones de poros. Para obtener estas tensiones se construyó una red de filtración (líneas de corriente y equipotenciales).

Se determinó esta red en la peor condición del terraplén de defensa, que es para la mayor carga de agua en la presa (cota máxima de 3,90 m) y nivel de terreno natural menor de 1,20 m. Esta situación genera la mayor carga hidráulica (diferencia de nivel aguas arriba menos aguas abajo) y el mayor caudal de filtración.

Se supone además que la carga hidráulica se mantiene constante, o sea se evalúa un régimen de tipo permanente.

En el **PLANO ANEXO** a esta memoria de cálculo se representa la red de filtración con sus condiciones de borde del problema, a saber:

- La superficie de aguas arriba (en la cota del terreno) constituye una línea equipotencial.
- La superficie de aguas abajo (en la cota del terreno) constituye otra línea equipotencial.
- La superficie debajo del dique (en la cota del terreno) constituye una línea de corriente.
- La superficie debajo del dique (en la cota del manto impermeable adoptada de 12.80 según ensayos de suelo) constituye una línea de corriente.

Con estas condiciones de borde se contruye la red, surgiendo de la misma 6 tubos de corriente ($N_f = 6$) y 12 pérdidas de carga ($N_d = 12$).

Finalmente la carga hidráulica máxima resulta de 2.70m para la peor condición de nivel de agua y se adopta un coeficiente de permeabilidad uniforme vertical y horizontal idénticos por seguridad de 10^{-3} cm/seg válido para arenas.

La expresión de cálculo del caudal de filtración por debajo de la presa resulta :

$$q = K \times h_l \times N_f / N_d$$

K = permeabilidad media del manto inferior del suelo (10^{-3} cm/seg)

h_l = carga hidráulica máxima (2.70 m)

N_f = cantidad de tubos de corriente en la red ($N_f = 6$)

N_d = cantidad de pérdidas de carga en la red ($N_d = 12$).

El caudal de filtración resultante es de 13.5 litros / seg x km.

c2) Utilización de método analítico para evaluar el caudal de filtración de agua inferior al terraplén de defensa.

Por otra parte, para tener otra vía de cálculo y control del caudal se ha empleado otro método de resolución.

El método analítico empleado es apto para determinar el flujo en sistemas estratificados horizontalmente.

El método de Polubarinova-Kochina es apto para sistemas de filtración del tipo de nuestro estudio. Es posible obtener el caudal para un sistema con dos estratos de espesor d y diferentes permeabilidades distintas para una dada carga hidráulica h (ver FIGURA 2).

En las gráficas que da el método se entra con :

- Relación de permeabilidad estrato inferior / superior ($K_2 / K_1 = 1$)
- Relación ancho de base presa / distancia de fondo presa a estrato considerado impermeable ($B / T = 16.20 \text{ m} / 14.00 = 1.157$)

Luego con estas dos relaciones anteriores se obtiene del gráfico del método una relación de 0.5 correspondiente a: $q / K_1 \times h$ lo que implica un caudal de filtración inferior al dique de 13.5 litros/seg $\times K_m$, valor exactamente igual al resultado según la construcción de la red de filtración.

Con $h = 2.70 \text{ m}$ y

$K_1 = 10^{-3} \text{ cm / seg}$

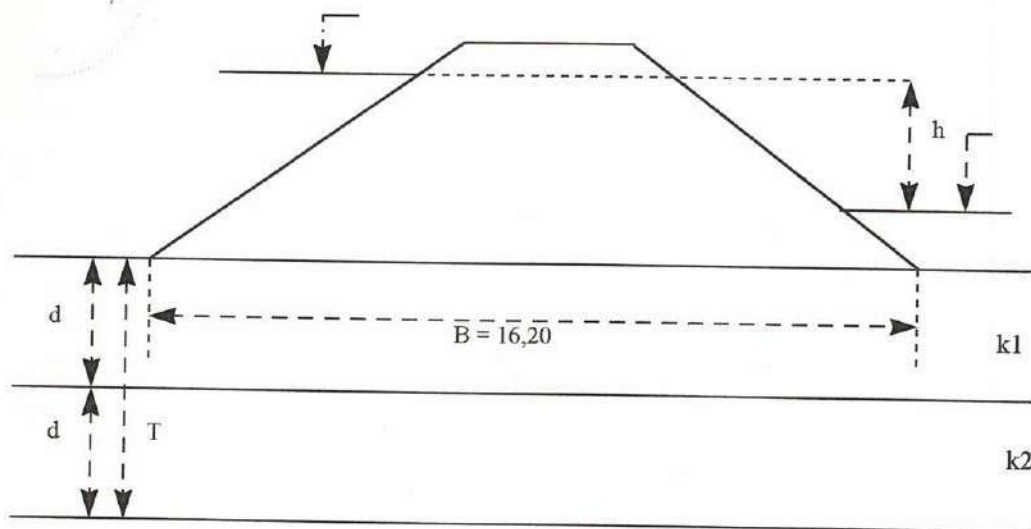


FIGURA 2

Nota : la Bibliografía de este método analítico es Ground Water and Seepage de Milton E. Harr (Mc Graw Hill).

De los dos procedimientos empleados se concluye que :

- el resultado da igual para el método gráfico y el analítico

- el caudal inferior de 13.50 litros / seg x km es lo suficientemente bajo como para recolectar esta agua con una mínima zanja de guardia constructiva y derivar este posible caudal a algun sumidero correspondiente a la red pluvial para luego ser bombeado en la estación.

d) Seguridad al Sifonaje

Otra de las verificaciones a efectuar consiste en la evaluación de la seguridad al sifonaje. Esto es ya que en toda red de filtración se generan presiones hidrodinámicas que generan presiones que pueden hacer levantar el suelo del pie de presa y otras estructuras (conocido normalmente como ebullición del suelo).

Para calcular la seguridad indicada se evalúa primero la presión hidrodinámica a una cierta profundidad del nivel de agua en el paramento de aguas abajo del dique.

Por ejemplo a 1 m de profundidad resulta 1.225 m de presión (considerando la pérdida por filtración hasta esta línea equipotencial). En base a este valor se calcula la fuerza de subpresión para un prisma de suelo del pie de presa de alto 1 m y ancho $1\text{ m} / 2 = 0.5\text{ m}$, resultando $U = 0.61\text{ toneladas/m}$ (**ver FIGURA 3**).

Por otra parte se calcula el peso sumergido de este mismo prisma asumiendo según proyecto que el nivel interno del terreno natural nunca será inferior a 1.50 m resultando :

$$W = \text{Gamass} \times D^2 / 2 + \text{peso relleno}$$

$$\text{Gamass} = \text{peso suelo sumergido del prisma } 1.20\text{ ton} / \text{m}^3$$

$$D = \text{profundidad prisma desde nivel de agua aguas abajo (1 m)}$$

$$\text{peso relleno} = 0.30\text{ m} \times 0.50\text{ m} \times 1.80\text{ ton} / \text{m}^3 \text{ (0.30 m de altura de relleno mínimo)}$$

$$\text{Resulta } W = 0.87\text{ toneladas} / \text{m}$$

El coeficiente de seguridad al sifonaje es :

$$n_u = W / U = 0.87 / 0.61 = 1.43$$

El coeficiente es un valor perfectamente admisible para esta solicitud hidráulica crítica.

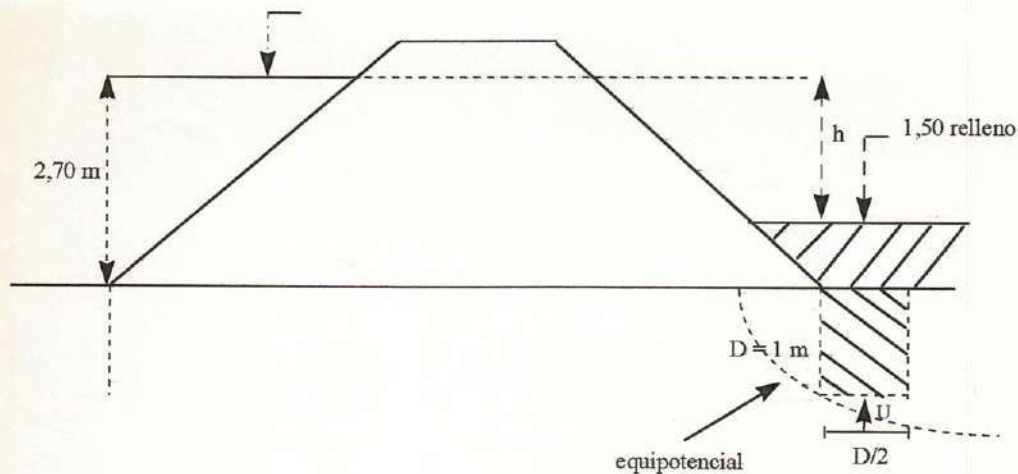


FIGURA 3

e) Protección ante la acción erosiva del oleaje:

Se consideró en base a experiencias y a estudios ya realizados en las costas del Río de la Plata proteger el talud sometido a la acción del oleaje en las zonas de terraplénado paralelas a la costa y las zonas de influencia del oleaje en los terraplenes perpendiculares al anterior.

La recomendación propuesta es colocar en el talud sometido al agua y oleaje un geotextil solapado en el interior del talud a los tercios de las alturas del mismo para lograr un buen anclaje e impedir el lavado de los finos que constituyen la arcilla de la presa cuando decrece el nivel del Río de la Plata y se mantiene mojada el interior de la presa originándose un flujo desde la misma hacia el Río.

Por otra parte la protección mecánica de este talud debe ser conseguida mediante una protección de tipo flexible flexmat, gaviones de espesor 15 cm. o una protección de elementos articulados tipo Code o algo similar.

Cabe aclarar que esta última protección es necesario que sea extendida como mínimo un metro en el pie del talud para asegurar un buen sustento de este elemento.

También se recomienda para todos los terraplenes estén o no en la zona de influencia del oleaje, una protección del coronamiento (3m. de ancho) para posibilitar el traslado de vehículos para mantenimiento. Esta última protección puede ser ejecutada con un geotextil embebido con una imprimación asfáltica para evitar el desgaste y el ingreso de agua de lluvia por el coronamiento del terraplén.

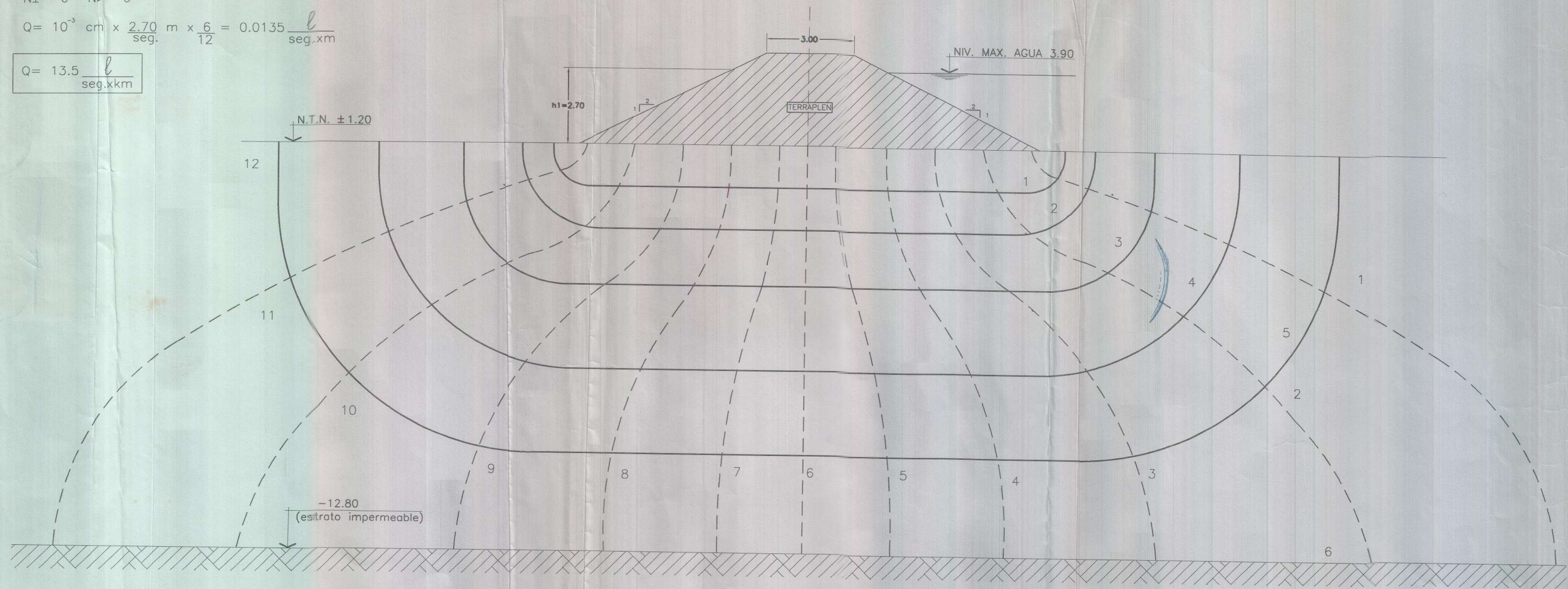
$$Q = K \times h_1 \times \frac{N1}{N\phi}$$

$$K = 10^{-3} \text{ cm/s}$$

$$N1 = 6 \quad N\phi = 6$$

$$Q = 10^{-3} \text{ cm} \times \frac{2.70}{\text{seg.}} \times \frac{6}{12} = 0.0135 \frac{\text{l}}{\text{seg.} \times \text{m}}$$

$$Q = 13.5 \frac{\text{l}}{\text{seg.} \times \text{km}}$$



CAUDAL DE FILTRACION INFERIOR AL TERRAPLEN

MUNICIPALIDAD DE BERAZATEGUI

MESA GENERAL DE ENTRADAS

AGREGACIONES

Corresponde al Expediente N°

010723 12/2/97

Letra

F.T.

Año

97



Secret. Gobierno	Secret. O. Públic.	Sría/ Bien. Social	Secret. Hacienda	Secret. Privada	Administración	Inspecciones
	1-9-97-80. 7339. 60-10-97-80.					
O.S y Serv. Públ.	S. Sanitarios	Obras Particulares	Salud Pública	Promoción	Cultura	Impuesto
Tesorería	Hacienda	Fiscalización	Auditoría	Asesoría Letrada		

10723/96 Alz/ 31 p.
197

249

MUNICIPALIDAD DE
BERAZATEGUI 1997
SELLADOS
7017 29/10 0111 01SELLAD 16.96

26 de Septiembre 1996

Sres.
Municipalidad de Berazategui
S / D

Ref: Puerto Trinidad / Expediente N°4011-010723/96

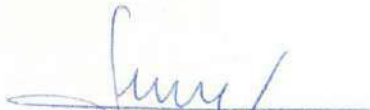


De nuestra mayor consideración,

Tenemos el agrado de dirigirnos a Uds. a fin de:

- (a) Adjuntar copia de la demarcación de la línea de ribera del predio objeto del presente expediente, tal como fuera expedida por la Dirección Provincial de Geodesia.
- (b) Solicitarle tenga a bien autorizar el copiado del expediente de la referencia.

Atentamente,


Isidro Beccar Varela
Presidente

Puerto Trinidad S.A.

10723/96 Ac. 2/97.



**ANTEPROYECTO DE LAS
OBRAS PORTUARIAS
DE LA
URBANIZACION NAUTICA**

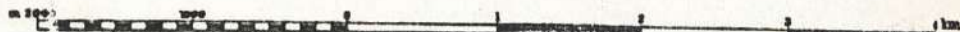
**PUERTO
TRINIDAD**



SETIEMBRE DE 1997



ESCALA 1: 50 000



10723/96 No. 2/97



CONTENIDO

- 1.- Descripción General del Puerto
- 2.- Puerto
- 3.- Condiciones Ambientales del Lugar
 - 3.1.- Vientos
 - 3.2.- Niveles Extremos del Río
 - 3.3.- Olas
 - 3.4.- Estudios de Suelos
- 4.- Dragado y Revestimiento de la Dársena Interior
- 5.- Escolleras y Canal de Acceso
- 6.- Planos



1.-

DESCRIPCION GENERAL DEL PUERTO

El puerto se localiza sobre las costas del Río de La Plata, en el Partido de Berazategui, a unos 16 km. al ESE del Balneario de Quilmes.

La orientación de la costa es de E-W aproximadamente (95° desde el N y medido en sentido horario) y la batimetría del lugar presenta las típicas playas del Río de la Plata, de pendientes suaves y bordeadas de vegetación.

Frente al lugar de implantación de Puerto Trinidad, la batimetría presenta la particularidad de alcanzar aguas profundas más rápido de lo usual, debido a una gran fosa que alcanza los 5.5 m a unos 1,300 m de distancia desde la costa.

Las obras portuarias comprenden: un sistema de dos escolleras y canal asociado (exterior), zona de maniobras, zona de amarras, varadero, revestimientos, accesos y servicios a las embarcaciones

Las escolleras cumplen con la función de evitar que los sedimentos ingresen al canal, brindar seguridad a la navegación y minimizar la agitación dentro del Puerto.

Dado que no se prevé como zona de amarre el espacio entre escolleras, las mismas serán rebasables por las olas aún durante tormentas suaves. Bajar la cota de coronamiento de las escolleras, además de las ventajas económicas, posibilita vistas al río lo que es recomendable por consideraciones estéticas y psicológicas.

La cota de coronamiento de las escolleras es +3.00 m IGM, esto es 2.77 m sobre el nivel medio del río.



La longitud de las escolleras es de 50 m, aproximadamente.

El canal de acceso al Puerto tiene cota -3.00 m IGM, esto es una profundidad de 3.23 m respecto del nivel medio del río.

Las escolleras se construirán con una separación variable, tal que permitan la ejecución de un canal navegable de 30 m de solera, taludes naturales hasta la profundidad local y una berma de protección mínima de 10 m. antes del pié de la estructura.

Las playas tienen muy suave pendiente, material fino y las olas disipan su energía en una zona de rompiente de gran longitud.

Dada las características del transporte litoral de sedimentos y debido a la presencia de las escolleras, se generarán dos playas exteriores a las mismas, una a cada lado de cada escollera y sobre la línea de costa. Estas playas, dado que una de las dos siempre estará protegida de los vientos, generarán una superficie alternativa ideal para la recreación aún cuando las condiciones de viento no sean las más favorables.

El perímetro de la zona de amarras está conformado por taludes de pendiente 1:2.5 con una berma intermedia cuya función es permitir el acceso, por rampas, a los muelles flotantes a través de una circulación independiente del paseo peatonal. La parte inferior del talud tiene un revestimiento en bloques de hormigón premoldeados y la parte superior de césped. El diseño de los taludes contempló prioritariamente aspectos estéticos.

Los muelles son del tipo flotante con fingers, guiados por pilotes hincados en el suelo. El arreglo de muelles flotantes y canales asociados responde a normas internacionales de navegación y seguridad y, la disposición final, maximiza el espacio y facilita el acceso. El número de embarcaciones posibles de amarrar en el Puerto es del orden de 500 con muelles y fingers para acomodar embarcaciones de 8 a 16 m de eslora.



El puerto tiene un varadero que consta de un sector de reparaciones, playa para almacenamiento de embarcaciones, estacionamiento para vehículos y espacios de circulación y maniobra.

El diseño portuario contempla la instalación de una estación de servicio a la entrada del Puerto, sobre la margen oeste del canal de acceso, y un muelle de cortesía.

El puerto deberá disponer de una Torre de Control ubicada en el edificio de la Capitanía donde convergen actividades oficiales como aduana y prefectura y administrativas propias del complejo.

En el presente anteproyecto se adopta como sistema de referencia de niveles el establecido por el Instituto Geográfico Militar a excepción de aquellos gráficos o tablas donde taxativamente se indique otro sistema.



2.-

PUERTO

Capacidad

Para determinar la capacidad del Puerto se tuvieron en cuenta los siguientes elementos:

- estudios de mercado
- demanda en el Puerto de Punta del Este
- número de embarcaciones que anualmente se construyen en Argentina
- nuevos tipos de embarcaciones
- espacio disponible que limita el espejo de agua.

Con estos elementos la capacidad máxima resultó de 500 barcos a flote y algo más de 100 en seco, ampliable según demanda.

Las esloras de los barcos más chicos disponibles para acomodar a flote corresponden a 8 m y los más grandes a 16 m.

Dimensiones de las Amarras

Para determinar las dimensiones de las amarras se ha tenido en cuenta: dimensiones de la flota existente; dimensiones de amarras en otros puertos; recomendaciones internacionales y recomendaciones de fabricantes.



Tabla 2.3. Distribución de Esloras (E), Calados (C) y Mangas de Cruceros y Veleros, en agua, adoptados para Puerto Trinidad.

Unidades en m.

E	M	C	%
menor o igual a 8	2.7	1.8	20
10	3.5	2.0	27
12	4.0	2.2	22
14	4.3	2.4	21
16	4.7	2.6	3
variable (lotes)	4.7	2.6	6

a) en agua, no se dispondrán atraques para esloras inferiores a 6 m, sino que se acumularán en esloras inferiores a los 8 m;

b) en las esloras de 8 y 10 m, es posible disminuir el ancho de la amarra ya que el mayor porcentaje de barcos son veleros y, por lo tanto, necesitan menos espacio. Pero se ha decidido mantenerlas en las dimensiones fijadas previendo un cambio en la demanda.

Para las embarcaciones de 14 y 16 m. se han considerado fingers de 2 m. de ancho. Esto deja un mayor espacio de amarre (pues el ancho medio del finger es de alrededor de 1.40 m.), para los veleros los cuales se alternarán con barcos a motor excedidos de manga.



Tabla 2.4.. Características de las amarras. Tamaño de los clareos, fingers, muelles y superficie del espejo de agua por barco. Referencia: Figuras 2.1. y 2.2.

E	M	C1	C2	C3	B	F	L	A	W
8	2.7	0.50	0.20	0.40	6.00	0.60	3.40	2.00	51.00
10	3.5	0.50	0.25	0.50	7.00	0.60	4.30	2.00	79.50
12	4.0	0.60	0.35	0.65	8.00	0.60	5.00	3.00	111.95
14	4.3	0.75	0.45	0.90	10.00	2.00 (1)	6.20	3.00	161.20
16	4.7	0.90	0.55	1.15	12.00	2.00 (1)	6.85	3.00	201.34

Notas: (1) Los fingers son de forma trapezoidal, de base mayor igual a 2 m y base menor igual a 0.8 m y 0.6 m, según eslora. Los valores de L y W se calculan según las siguientes fórmulas:

$$L = 0.5F + C2 + M + 0.5C3$$

$$W = (0.5A + 1.75E) L$$

Para la ubicación en planta dentro de la marina se consideraron los siguientes aspectos:

- longitud de muelles no superiores a 180 m de longitud;
- los barcos con esloras menores se encuentran al final del puerto para minimizar las complicaciones propias de las maniobras;
- en las dársenas se enfrentan barcos con esloras iguales mientras sea posible;



d) en las zonas donde se disponen embarcaciones de gran eslora el diseño de las amarras es flexible para el atraque de embarcaciones excepcionalmente grandes para los estándares de Puerto Trinidad.

Consideraciones Geométricas Generales

Para el diseño del interior del Puerto se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

a) los canales de acceso a las dársenas generales tienen un ancho equivalente a dos esloras del barco más grande que los navega;

Tabla 2.6. Resumen de las características de cada muelle. Unidades en m.

Muelle	Eslora	Longitud de muelle	Numero de barcos
M1	8	45	24
M2	8	63	34
M3	8	73	40
M4	10	86	40
M5	10	99	46
M6	10	113	52
M7	12	132	50
M8	12	153	58
M9	14	167	52
M10	14	167	52
M11	16	126	17
M12	cortesía	30	variable
M13	cortesía	50	variable
M14	combustible	25	variable
M15	lotes	3	1 por 30
M16	varadero	22	variable
M17	varadero	43	variable

b) la distancia entre las amarras en dársenas secundarias es equivalente a 1.5 veces el barco de eslora mayor (Figura 2.2.);

c) el ancho de los muelles es de 2 m. para barcos con esloras entre 8 y 10 m y de 3 m para esloras entre 12 y 16 m;

Capitanía

En la Torre de Control de la Capitanía se instalan los siguientes servicios: sistema de radio escucha 24 horas por día, central telefónica, sistema de información meteorológica y oceanográfica, televisión vía satélite, telex y telefax e información y recepción.

La Capitanía deberá contar con las siguientes áreas: Servicios oficiales, recepción e información, administración, aseos, despachos y dirección, sala de reuniones, sala de cartas, biblioteca y mirador. Además de espacio de estacionamiento para 20 vehículos.





3.-

CONDICIONES AMBIENTALES DEL LUGAR

PRINCIPAL
IN

3.1.-

VIENTOS

Generalidades

Se dispone de información histórica de los vientos medidos en el Aeroparque de la Ciudad de Buenos Aires. Un resumen de los vientos característicos se presenta en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1. Estadísticas de vientos medidos en Aeroparque. Período 1967-1980. Calmas 10.91%. Frecuencias en %

W/D	W	SW	S	SE	E	NE	N	NW	Total
0-5	2.97	3.19	3.24	3.30	6.88	6.70	6.51	2.35	35.14
5-10	4.14	4.93	4.87	5.24	8.36	6.81	7.07	3.00	44.42
10-15	1.47	1.44	1.27	1.30	1.20	0.80	0.82	0.61	8.91
15-20	0.34	0.28							0.62
Total	8.92	9.84	9.38	9.84	16.44	14.31	14.40	5.96	89.09

Valores extremos de vientos

Un análisis de los valores extremos de velocidad del viento por dirección, para recurrencias de 50 y 100 años, se incluye en la Tabla 3.2

Tabla 3.2. Valores extremos de vientos estimados a partir de los datos correspondientes a Aeroparque.

Período de retorno	NE	E	SE	W	NW	N
50 años	W=16.2 m/s	W=14.8 m/s	W=20.0 m/s	W=29.1 m/s	W=17.5 m/s	W=21.3 m/s
100 años	W=16.7 m/s	W=15.3 m/s	W=21.9 m/s	W=31.1 m/s	W=18.3 m/s	W=23.9 m/s

Los vientos máximos en la zona, para períodos de retorno de 50-100 años corresponden al W con velocidades de 30 m/s. Valores representativos del resto de las direcciones son del orden de 20 m/s.





3.2.-

Niveles Extremos del Río

El Servicio de Hidrografía Naval ha medido los niveles del río en el Puerto de Buenos Aires desde principios de siglo. Las Tablas 4.1. y 4.2. resumen la estadística de los valores mínimos y máximos anuales.

Tabla 4.1. Niveles extremos mínimos del río en metros y referidos al Cero del Riachuelo (-0.55 m IGM). Período 1905-1993

Intervalo de Clase	Número de Datos	Frecuencia %
-3.8 a -3.6	2	0.19
-3.6 a -3.4	1	0.09
-3.4 a -3.2		
-3.2 a -3.0		
-3.0 a -2.8		
-2.8 a -2.6	4	0.37
-2.6 a -2.4		
-2.4 a -2.2	4	0.37
-2.2 a -2.0	2	0.19
-2.0 a -1.8	5	0.47
-1.8 a -1.6	3	0.28
-1.6 a -1.4	10	0.94
-1.4 a -1.2	17	1.59
-1.2 a -1.0	38	3.56
-1.0 a -0.8	63	5.90
-0.8 a -0.6	160	14.04
-0.6 a -0.4	339	31.74
-0.4 a -0.2	312	29.21
-0.2 a 0.0	108	10.11
0.0 a 0.2	9	0.84
0.2 a 0.4	1	0.09





El nivel medio del río es 0.79 m respecto del Cero del Riachuelo (0.24 m IGM). El nivel de pleamares medias alcanza 1.07 m respecto del Cero del Riachuelo (0.52 m IGM) y el nivel de bajamares medias alcanza 0.52 m respecto del Cero del Riachuelo (-0.03 m IGM).

Tabla 4.2. Niveles extremos máximos del río en metros y referidos al Cero del Riachuelo (-0.55 m IGM). Período 1905-1995

Intervalo de Clase	Número de Datos	Frecuencia %
4.6 a 4.4	1	1.10
4.4 a 4.2		
4.2 a 4.0		
4.0 a 3.8	5	5.49
3.8 a 3.6	4	4.40
3.6 a 3.4	3	3.30
3.4 a 3.2	15	16.48
3.2 a 3.0	29	31.87
3.0 a 2.8	27	29.67
2.8 a 2.6	5	5.49
2.6 a 2.4	2	2.20

Un resumen de los niveles mínimos y máximos asociados con la ocurrencia en años se presenta en la Tabla 4.3.

Los valores máximos y mínimos extraordinarios se deben a la llamada **mareas meteorológica** que consiste en la sobrelevación de los niveles ordinarios del río por efecto de los vientos.

La relación entre las direcciones del viento y el comportamiento es bien conocida dada la experiencia capitalizada por el Servicio de Hidrografía Naval.



Conceptualmente la relación se presenta en la Tabla 4.4.

Tabla 4.3. Niveles extremos máximos y mínimos del río en metros y referidos al Cero del Riachuelo (-0.55 m IGM) asociados con la ocurrencia en años.

Período de retorno (años)	Alturas máximas (m)	Alturas mínimas (m)
90	mayor a 4.40	menor a -3.70
45	mayor de 4.05	menor a -3.60
10	mayor de 3.55	menor a -1.40
2.5	mayor de 3.05	menor a -1.00
1	mayor de 2.55	menor a -0.70

Tabla 4.4. Acción del viento en el Río de la Plata.

Dirección del viento	Acción sobre las aguas
N	bajante
NNE	bajante
NE	bajante
ENE	creciente
E	creciente
ESE	creciente
SE	creciente
SSE	creciente
S	creciente
SSW	creciente
SW	bajante
WSW	bajante
W	bajante
WNW	bajante
NW	bajante
NNW	bajante



3.3.-

Olas

Antecedentes

La Universidad Nacional de La Plata realizó una serie de estudios de olas para el diseño del escollero del Puerto de La Plata.

La orientación de la línea de costa en la zona del Puerto de La Plata es ESE-WNW aproximadamente, al E del Puerto y E-W aproximadamente al W del Puerto.

Un resumen de los resultados del estudio para cada método aplicado se describe a continuación.

Método Espectral Simplificado

Dirección del viento: 95° (del E aproximadamente)

Velocidad del viento :15 m/s

Altura significativa, $H_{1/3}$: 5.5 m

Período asociado, $T_{1/3}$: 5 s

Dirección del viento: 325° (del NW aproximadamente)

Velocidad del viento :15 m/s

Altura significativa, $H_{1/3}$: 5.5 m

Período asociado, $T_{1/3}$: 5 s

Método Espectral (con fricción)

Dirección del viento: 90° (del E)



Velocidad del viento :20 m/s

Alturas para distintos valores de la fricción

Altura significativa máxima, $H_{1/3}$: 4.5 m

Período asociado, $T_{1/3}$: 5.9 s

Altura significativa mínima, $H_{1/3}$: 1.9 m

Período asociado, $T_{1/3}$: 4 s

Altura significativa media, $H_{1/3}$: 3.4 m

Período asociado, $T_{1/3}$: 5 s

Dirección del viento: 320° (del NW)

Velocidad del viento :20 m/s

Alturas para distintos valores de la fricción

Altura significativa máxima, $H_{1/3}$: 2.4 m

Período asociado, $T_{1/3}$: 5.1 s

Altura significativa mínima, $H_{1/3}$: 1.2 m

Período asociado, $T_{1/3}$: 3.6 s

Altura significativa media, $H_{1/3}$: 1.9 m

Período asociado, $T_{1/3}$: 4 s

Método SMB

Dirección del viento: 95° (del E aproximadamente)

Velocidad del viento :18.5 m/s

Altura significativa, $H_{1/3}$: 3.2 m

Período asociado, $T_{1/3}$: 8 s

Dirección del viento: 325° (del NW aproximadamente)

Velocidad del viento :20.2 m/s

Altura significativa, $H_{1/3}$: 1.9 m



Período asociado, $T_{1/3}$: 5 s

El estudio recomienda adoptar los siguientes valores, reconociendo que la peor condición de oleaje corresponde a los vientos del E.

Dirección del viento: 90° (del E)

Altura significativa recomendada, $H_{1/3}$: 3.05 m

Período asociado, $T_{1/3}$: 5 s

Dirección del viento: 325° (del NW)

Altura significativa recomendada, $H_{1/3}$: 1.70 m

Período asociado, $T_{1/3}$: 4 s

Valores adoptados para Puerto Trinidad

Se adopta como altura de la ola de diseño para Puerto Trinidad,

Altura significativa adoptada, $H_{1/3}$: 2.50 m

Período asociado, $T_{1/3}$: 5 s

Estos valores resultan de considerar los siguientes aspectos,

- *Vientos de la dirección E-ESE generan grandes olas debido a que la extensión de superficie de agua sobre la que sopla (fetch) es la más grande posible.*
- *La altura de ola adoptada se encuentra asociada a vientos extremos con períodos de retorno entre 50 y 100 años ya que la diferencia de velocidad del viento entre ambos períodos es insignificante.*
- *Es recomendable que, para estructuras de materiales sueltos, se utilice la altura significativa que resulta ser el promedio del tercio de alturas más altas de un registro.*



- La altura de la ola adoptada es algo menor que la correspondiente al Puerto de La Plata debido a la diferente orientación de la costa. Esto obliga a las olas a refractarse más en Puerto Trinidad que en la zona del Puerto de La Plata disminuyendo su altura de 3.05 m a 2.50 m.

Las olas con dirección ENE-E-ESE se encuentran asociadas con vientos que elevan significativamente el nivel de las aguas del río. Por lo tanto es recomendable asociarlas a niveles extremos del río de +3.5 m IGM.





3.4.-

Estudios de Suelos

Se han realizado varias campañas de exploración del suelo del lugar a fin de obtener información respecto a las fundaciones de la estación de bombeo, la excavación de las lagunas, el refulado de la dársena, etc.

Los resultados de los mismos indican la presencia de un manto de material orgánico y/o arcilloso blando a muy blando, de espesor variable, por debajo del cual se desarrolla un horizonte de arenas limosas blandas.

La profundidad de las perforaciones alcanzan los 3 a 5 metros, a excepción de la P24 que alcanza los 21 m. de profundidad.

La información disponible deberá complementarse con perforaciones de mayor profundidad, en la zona del varadero, de la marina y de las escolleras.

Por otra parte deberán efectuarse el posicionamiento planialtimétrico de las perforaciones realizadas y las futuras a fin de poder realizar el análisis y procesamiento de la información para aplicarla al diseño de las estructuras.

4.-

DRAGADO Y REVESTIMIENTO DE LA DARSENA INTERIOR

La construcción de la marina requiere de la remoción de material, para obtener el espejo de agua y profundidad necesaria. Por ello, la totalidad del perímetro de la marina deberá ser protegido de la acción de las olas generadas por las embarcaciones y las corrientes debidas a las mareas.

La remoción del material de la dársena interior se realizará por medio de un dragado hidráulico, mediante dragas de succión, las que deberán refular el material en recintos especialmente acondicionados para contener la mezcla de agua y sedimentos.

Los estudios de suelos realizados, indican la presencia de arcillas blandas sobre un manto de arenas finas. La deposición de las arcillas deberá hacerse en capas de no más de 0.30 m. entre capas de arena, a fin de permitir un rápido drenaje de las mismas, atento a que su baja permeabilidad requiere tiempos de secado incompatibles con el avance de las obras de relleno.

A efectos del cómputo de los volúmenes de dragado y relleno se asume que la cota media del terreno natural es de +1.50 m.IGM.

El diseño del revestimiento está condicionado por el tipo de suelo, por las fuerzas debidas a olas y corrientes y por consideraciones estéticas y funcionales.

En el perímetro de la marina fue dividido en dos sectores de acuerdo al destino y funcionalidad de cada uno de ellos.

El primero de ellos se extiende sobre la margen Este de la dársena, desde la línea de ribera abarcando el sector destinado a los lotes con amarras, continuando con la zona del parque hasta alcanzar el límite del varadero sobre la margen Oeste.

En este sector el revestimiento está compuesto por un talud revestido con bloques de hormigón articulado que se extiende desde el lecho hasta la cota +2.50. Allí empalma con una berma constituida por losas de hormigón de 3.00 m de ancho que se continúa con un talud de césped hasta la cota +4.50.

El segundo tramo se extiende sobre la margen Oeste de la dársena, desde la línea de ribera hasta el varadero.

En este sector, el revestimiento desde el lecho de la dársena hasta la cota +3.00 es similar al sector antes mencionado. La principal diferencia radica en la configuración de la berma y su vinculación con el nivel superior.

Una de las funciones de la berma es la de permitir el acceso, por pasarela, a los muelles flotantes. De la evaluación de las ventajas estéticas y funcionales resultó la elección del nivel + 3.00.

Este nivel está asociado con un período de retorno algo mayor de 1 año que se estima adecuado dada la función que cumple la berma.

El ancho de la berma será en este caso de 4.00 m., alcanzándose el nivel de +4.50 m. con un paramento vertical de hormigón.

La vinculación peatonal entre la berma y el nivel + 4.50 se hará a través de escaleras de 1.20 m. de ancho, y rampas de suave pendiente de 1.20 m. de ancho.

Ambas vinculaciones se alinean paralelas a la berma, dejando un ancho libre frente a ellas de 2.00 m.

010723/86 Ac. 2/97



Estos conjuntos de escaleras y rampas se ubicarán en correspondencia con los muelles flotantes y sus respectivas rampas de acceso





5.-

ESCOLLERAS Y CANAL DE ACCESO

Se prevé la implantación de un sistema de dos escolleras y canal exterior asociado, cuya función debe satisfacer los siguientes requerimientos: protección del canal de acceso exterior de la sedimentación debida al transporte litoral; reducir la acción del oleaje exterior sobre la boca, canales de acceso exterior e interior y, por lo tanto, el grado de agitación dentro de la zona de amarras; permitir el fácil acceso de las embarcaciones a través de una maniobra sencilla y de bajo riesgo, principalmente para aquellas que navegan sólo a vela; brindar la profundidad adecuada para las embarcaciones, especialmente en la zona de mayor agitación y minimizar la acumulación de sedimentos sobre la boca de entrada.

El sistema consta de dos diques levemente convergentes y simétricos. El eje del canal de acceso forma un ángulo de 90 grados con la línea de la costa.

La definición de la geometría de la estructura requiere del análisis de los aspectos técnicos, económicos y operativos del puerto.

En particular este último aspecto adquiere particular relevancia en Puerto Trinidad dado que involucra decisiones vinculadas directamente con las prestaciones que se pretenden brindar a los futuros usuarios.

No es posible diseñar acceso del puerto (la cota de las escolleras y la profundidad del canal de acceso) de manera tal que el puerto sea operable todo el tiempo. El Río de la Plata sufre variaciones en su nivel de agua por efectos meteorológicos del orden de varios metros. En consecuencia, la embarcación



dentro del puerto quedará inmovilizada cuando se presentes condiciones extraordinarias en el río.

En caso que la embarcación esté en navegación y se dirija a puerto bajo condiciones de sudestada, lo apropiado es que la misma se dirija a puerto de Buenos Aires, ya que el mismo dispone de mayores márgenes de seguridad.

En el caso de bajantes extraordinarias y dado que éstas se producen con vientos que no generan grandes olas en el área de Puerto Trinidad, la embarcación podrá esperar la pleamar en la zona o navegar hasta puerto de Buenos Aires.

Estas situaciones son típicas de la navegación en el Río de la Plata. Como ejemplo vale mencionar que las embarcaciones residentes en las marinas al norte de la ciudad de Buenos Aires, de calado mayor de 1.50 m. no pueden acceder al Río de la Plata varias veces al mes.



La cota de coronamiento ha sido determinada considerando en primer lugar el aspecto constructivo y que las escolleras deben defender el canal de y evitar la sedimentación. Por otra parte, no está previsto en el diseño amarre alguno entre las mismas, por lo tanto, conviene considerar los siguientes puntos:

- * El sobrepaso de las olas no implica riesgo alguno más que aquél producto de la ola transmitida hacia la zona de amarre y las fuerzas que la estructura sufre sobre su parte superior y lado interno. La capa externa se extiende sobre el talud interno del mismo modo que sobre el externo;*
- * Para puertos deportivos se recomiendan estructuras de defensa lo más bajas posibles por razones de visibilidad, seguridad de la navegación y estética general;*
- * El sobrepaso se debe permitir aún en tormentas moderadas y mediano swell. Por lo tanto, se considera razonable que exista sobrepaso varias veces por año;*



El ancho de coronamiento de la estructura queda definido por el hecho que se construirá desde la costa, por lo tanto, debe permitirse el paso de la maquinaria adecuada.

En el morro de las estructuras se tiene previsto la colocación de balizas de señalización.



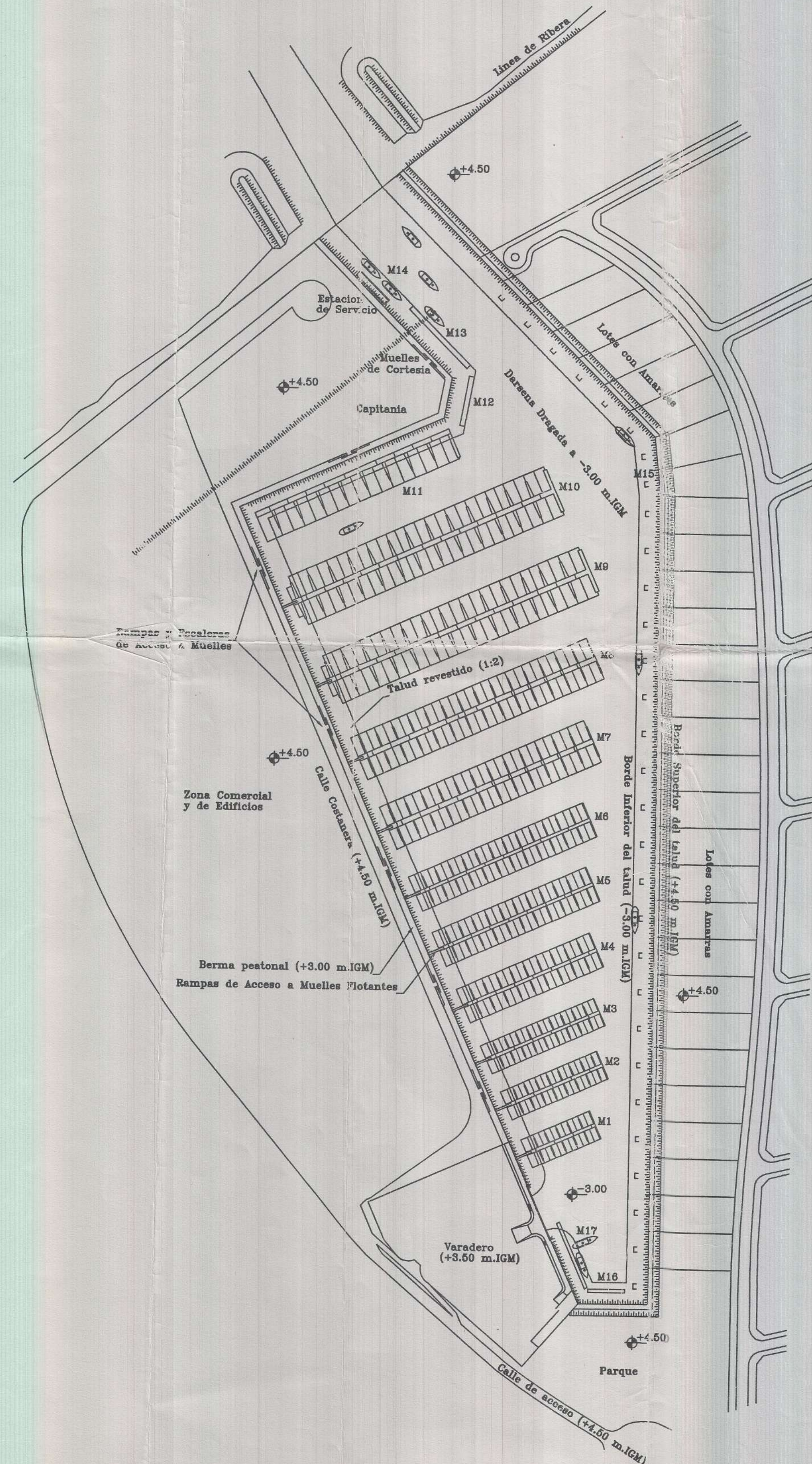
010793/86 No. 2/87



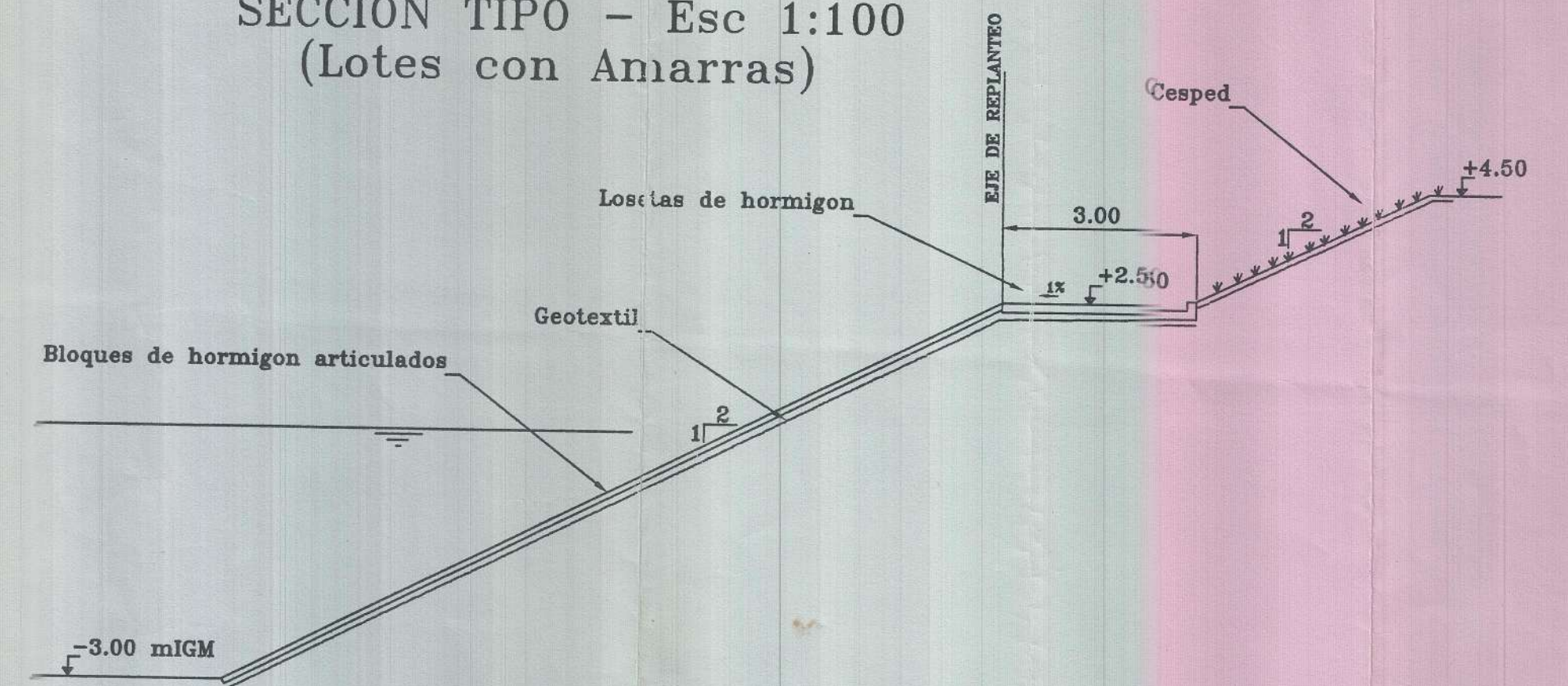
6.-

PLANOS

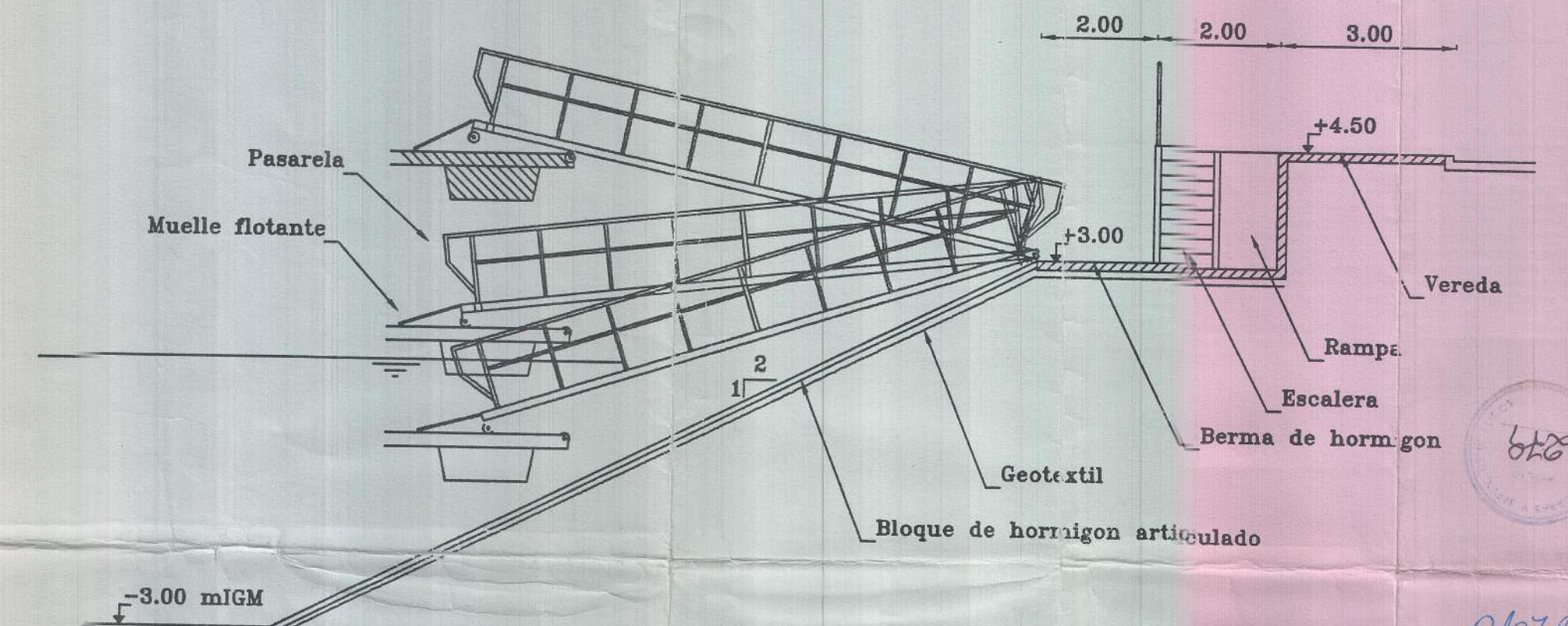




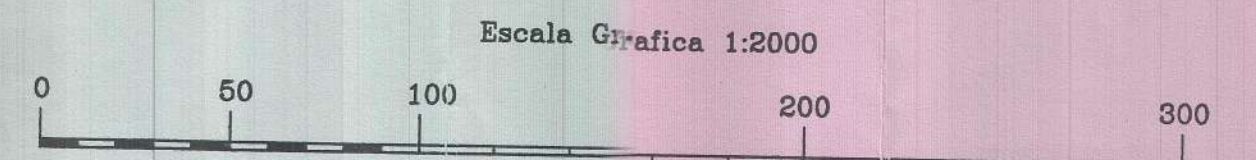
SECCION TIPO - Esc 1:100
(Lotes con Amarras)



SECCION TIPO - Esc 1:100
(Frente a Muelles Flotantes)



Area de la Marina: 91.500 m²
 Volumen de Dragado: 500.000 m³
 Capacidad de Muelles: 488 Barcos
 Capacidad del Varadero: 120 Barcos
 Perimetro de la Marina: 1580 m.
 Perimetro frente a lotes: 800 m.
 Perimetro frente a muelles: 780 m.
 Profundidad de la Marina: -3.00 m.IGM
 Profundidad del Canal: -3.00 m.IGM



MODIFICA A:	FECHA:	MODIFICADO POR:	FECHA:
URBANIZACION NAUTICA PUERTO TRINIDAD PARTIDO DE BERAZATEGUI - PROVINCIA DE BUENOS AIRES			
PUERTO TRINIDAD S.A.			
ANTEPROYECTO DE LAS OBRAS PORTUARIAS			
PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS Y SECCIONES TRANSVERSALES TIPICAS			
EJECUTO			
PROYECTO			
CONTRATO			
APROBO			
FECHA			
ESCALA			
			PLANO: PT01



A: SECRETARIA DE OBRAS
Y SERVICIOS PUBLICOS

La Empresa Puerto Trinidad S.A., efectúa dos agregaciones al Expte.nº 10723 Alc.2/97. En la primera de ella adjunta un cálculo de terraplenes sin firma de profesional interviniente, el que deberá ser resuelto en función de la contestación de la Dirección Provincial de Hidráulica y del informe producido a fs.236.-

En la segunda agregación, la nota de presentación no corresponde al contenido posterior, por lo tanto la Empresa debería corregir el contenido o rehacer la nota presentación para concer lo que solicitan.-

En todos los casos es imprescindible la presentación del Contrato visado por el Colegio de Ingenieros, del profesional interviniente y los informes firmados por el responsable.-

Berazategui, 22 de Diciembre de 1997



ING. OSCAR CIGANA
ASESOR
SRIA. D. Y SERV. P.C.O.S.

A: DIRECCION GRAL DE DESARROLLO
URBANO Y VIVIENDA

Se remite el presente Expediente para que obre en esa Dirección Gral.

SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS.

P.P.

Berazategui, 23 de Diciembre de 1997.-



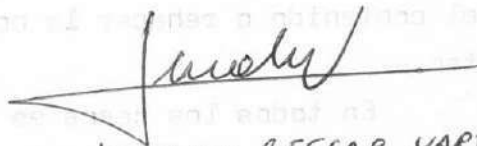
MARCOS ABRAMZON
Srta. de D. Serv. P.C.O.S.

ENTRADA 26 ENE 1998
FECHA: _____
Sancionado: _____
Simplet

Buenos Aires, 15 de ~~Febrero~~ Enero 1998

En el día de la fecha me notifique de la
disputa a fs. 280.-, comprometiéndome a aceptar lo solicitado.

Solicito se me autorice a reproducir el presente
expediente.



ISIDRO BECCAR VARELA
PRESIDENTE
PUERTO TRINIDAD



RECIBO
Nº 100
PUERTO TRINIDAD
PUERTO RICO



Puerto Trinidad S.A.

Reconquista 1011 - 1º Piso

1003 - Buenos Aires

Tel.: 315-1711 / Fax: 311-3557

10723/96 - Alc. 2 -



26 de Enero, 1998

Señores

MUNICIPALIDAD DE BERAZATEGUI

S _____ / _____ D

Ref: Expediente 4011-10723/96 alcance 2, Infraestructura Hidráulica de Puerto Trinidad

De nuestra consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Uds. a fin de:

(a) Rectificar la nota que adjuntara al proyecto de obras portuarias. Este proyecto fue archivado con la nota de presentación correspondiente a la demarcación de la línea de ribera. Es un error material y por la presente aclaramos que la documentación adjunta es efectivamente el proyecto de obras portuarias y no la demarcación de línea de ribera, la que también está agregada a estas actuaciones. Aprovecho la oportunidad para aclararles que dicho proyecto se entrega a los fines informativos y que el mismo se ha presentado ante las autoridades competentes, Dirección Nacional de Puertos y Vías Navegables y Dirección de Puertos de la Provincia de Buenos Aires, para su evaluación.

(b) Adjuntar una copia de la firma del profesional autor del proyecto de infraestructura hidráulica, del correspondiente visado del colegio de ingenieros de la Provincia de Buenos Aires y una copia del contrato firmado entre el comitente y dicho profesional. Dejo expresa constancia de que los originales han sido agregados al expediente obrante ante la Dirección Provincial de Hidráulica, organismo competente para dictaminar sobre dicho proyecto. x/

Habiéndose hecho nuevamente referencia al dictámen obrante a fs. 236 del expediente de la referencia, y el traslado ordenado por el Ing. Marcos Abramzon, (contestado mediante nota fechada 28 de Noviembre de 1997), nos permitimos realizar algún comentario adicional sobre el mismo. Dejamos constancia que al referirnos al dictámen lo hacemos también a lo expresado por el Ing. Marcos Abramzon en el mismo lugar, ya que lo hace suyo incorporándolo por referencia.

(I) La presentación del proyecto de infraestructura hidráulica (hecha a título informativo) no implica la aceptación de la competencia de la Municipalidad para entender sobre el mismo, ya que creemos que esta le corresponde a la Dirección Provincial de Hidráulica. Este entendimiento se basa en: (A) el art. 2º de la ley provincial 10.106 que dispone la jurisdicción de la DPH para trabajos con implicancias sobre el sistema hidráulico, (B) la ordenanza 3010 de la Municipalidad de Berazategui la que, tal como menciona el Ing.

Cigana, reconoce la competencia del organismo provincial en lo que se refiere a "niveles mínimos y estudios hidráulicos", extremo este confirmado por el poder ejecutivo de la Municipalidad. Por lo tanto no es eficaz la resolución de marras, ya que está dictada por un organismo sin atribuciones suficientes para ello.

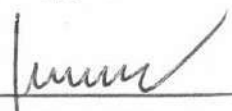
(II) El Ing. Cigana dictamina en su calidad de ingeniero. Sin embargo no vemos en su breve escrito (menos de una carilla para dictaminar sobre un proyecto de cientos de páginas) ninguna mención a los aspectos técnicos ingenieriles del proyecto. La falta de mención a los mismos nos hace presumir que no ve ningún error significativo en ellos y que por lo tanto coincide en que el mismo es adecuado para proteger al predio contra crecidas del Río de hasta 4,5 Metros sobre el 0 IGM (conviene recordar que una sola vez desde que se tiene registro el Río creció hasta 3,80 metros sobre el 0 IGM) y para evacuar cualquier precipitación previsible sin importar las condiciones del Río. Los únicos argumentos esgrimidos para fundamentar su recomendación de no aprobar el proyecto son de carácter legal, lo que, a nuestro leal saber y entender, escapan su campo de especialización y caen en el de un profesional del derecho.

Como conclusión podemos decir que el escrito de fs. 236 es ineficaz por haber sido dictado por un organismo en exceso de sus atribuciones y carece de fundamentos válidos, ya que los argumentos que hace suyos el Ing. Marcos Abramzon no son puntos sobre los que el dictaminante esté legalmente habilitado para opinar.

Denuncia irregularidad en desagües pluviales

Como representante legal de la firma propietaria del predio donde se lleva a cabo el proyecto Puerto Trinidad quiero denunciar el incorrecto tratamiento dado a los desagües pluviales que ha provocado una inundación en nuestra propiedad el pasado 4 de enero. En efecto en el límite del campo con la Autopista Buenos Aires - La Plata se construyó un canal que atraviesa a esta última y que concentra una parte de los desagües pluviales de la localidad de Hudson y Plátanos. Sin embargo este canal nunca fue concluido o, peor aún, nunca se diseñó adecuadamente, ya que muere a 200 metros del alambrado en medio del campo, sin que se haya previsto una manera de evacuar el agua por él llevada. Como consecuencia de esto y de las grandes lluvias de fines de diciembre del 97 y principios de enero del 98 se inundaron aproximadamente 30 hectáreas con el agua que este canal evacuó en dirección a nuestro campo. A fin de remediar esta situación extremadamente dañina nos hemos visto forzados a construir canales de alivio que se llevarán esta agua hacia los canales existentes sobre el límite SE y NO del campo. Adicionalmente hemos tenido que realizar la limpieza y ampliación de estos canales para que el agua pudiera alcanzar el Río. Nos reservamos el derecho de accionar por daños y perjuicios contra quien resultare responsable de la construcción y aprobación del trazado del canal mencionado.

Atentamente,


Isidro Beccar Varela
Presidente Puerto Trinidad S.A.

10723/P6 - Hc 2 -



Buenos Aires, 21 de Agosto de 1997

Señores:

**COLEGIO DE INGENIEROS DE LA
PROVINCIA DE BUENOS AIRES**

Ref: **Puerto Trinidad.
(Pdo Berazategui).
Presentación de
documentación.**

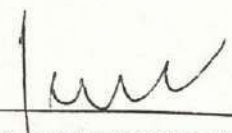
De nuestra mayor consideración:

Adjuntamos la documentación correspondiente para el futuro asentamiento urbano de Puerto Trinidad, ubicado en el Partido de Berazategui, Provincia de Buenos Aires.

La documentación está compuesta por:

- * Memoria Descriptiva
- * Memoria de Cálculo
- * Planos
- * Cómputo y Presupuesto

Saluda a Ud. atentamente.


Dr. ISIDRO MARIO BECCAR VARELA

PUERTO TRINIDAD S.A.

**I - M. BECCAR VARELA
PRESIDENTE
Cta. 0 - 810087 - 021**

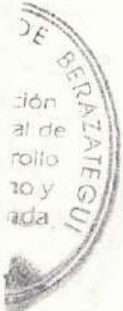
10723/Pb-Alc 2 -



ENE-I INGENIERIA

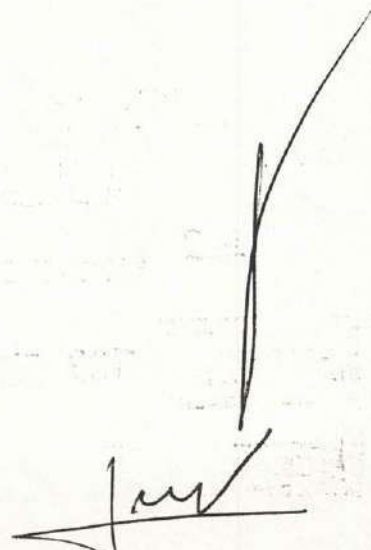
Job: 2386

PUERTO TRINIDAD
INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA
SISTEMAS CONTRA INUNDACIONES
Y
DESAGUES PLUVIALES



COMPUTO Y PRESUPUESTO

REVISION 0


PUERTO TRINIDAD S.A.

I. M. BECCAR VARELA
PRESIDENTE

Cla. 0-810087-021

10723/96 - Ale 2


PUERTO TRINIDAD
SISTEMAS CONTRA INUNDACIONES Y DESAGUES PLUVIALES
COMPUTO Y PRESUPUESTO ESTIMATIVO

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	CANT.	PRECIO UNIT.	PRECIO ITEM	PRECIO TOTAL
1.1	Ejecución terraplén perimetral con cota de coronamiento 4.50 m pendiente 1:2, longitud aprox. 9000 m	m3	189.000	3	567.000	
1.2	Relleno y compactación zona marinas y embarcadero a cota 4.50 m.	m2	50.000	3	150.000	
1.3	Desvío arroyo hasta Rio de la Plata, incluyendo excavación del nuevo curso y relleno del curso actual, long. aprox. 1.000 m	m3	20.000	2,5	50.000	
1.4	Defensa taludes frente al Rio, log. aprox. 1.600 m	m2	16.000	20	320.000	
1.5	Construcción de 3 lagunas con una superficie total de 190.000 m2. Profundidad media 2,50 m a) Laguna Nº 1 = 70.000 m2 b) Laguna Nº 2 = 70.000 m2 c) Laguna Nº 3 = 50.000 m2	m3	475.000	1	475.000	
1.6	Estación de bombeo compuesta por 6 electrobombas de 1,11 m3/seg y 2 electrobombas de 0,25 m3/seg, incluyendo tableros eléctricos de media y baja tensión, 2 transformadores de 315 KVA c/u. y un grupo electrógeno de 350 KVA.	Nº	1	450.000	450.000	
1.7	Sistema de compuertas, incluyendo izaje electromecánico.	Nº	1	50.000	50.000	
TOTAL						2.062.000

-Los precios no incluyen IVA.

PUERTO TRINIDAD S.A.

 I - M. BECCAR VARELA
PRESIDENTE
Cta. 0 - 810087 - 021



COLEGIO DE INGENIEROS
de la Provincia de Buenos Aires
Ley 10.416 y modificatoria 10.698

CONTRATACION OBLIGATORIA
de TAREAS PROFESIONALES

10723/96- Alc. 2

FECHA DE CONTRATACION: Día Veintiocho (28) Mes: Agosto Año 1997
LUGAR: Ciudad Huon Partido GRANATEGUI
ENTRE:
Comitente: PURTO TRINIDAD S.A.
Representado en este acto por: RODRIGO MARIA DECCAR VARELA D.I.: 18.270.738
Domicilio Real: PERUQUITA 1011 P.B.O. Cap. Fed y Legal: EL mismo
y profesional: OMAR DARIO GARCIA GARZON D.I.: 14.157.127
Titulo Profesional: Ingeniero Civil Mat. Colegio de Ing. n° 47850
Domicilio Real: B.F. Moreno 1630 B° A° Cap. Fed y Legal: Guillermo Munzo 255 B. Martelli B.A.

Se conviene en la celebracion del siguiente contrato de locacion de servicios profesionales.

Artículo 1°: El COMITENTE encomienda al PROFESIONAL la siguiente tarea: Proyecto de DIFUSION / PIVOTAL / y
DEFENSA CONTRA INUNDACIONES DE PUERTO TRINIDAD.
del bien ubicado en Huon Partido GRANATEGUI

Circ. VI Sec. B Ch./Qta./Fracc. 1 Mz. 143 Subpar. —

Artículo 2°: Por las tareas detalladas en el artículo anterior, el COMITENTE abonará al PROFESIONAL el honorario convenido en artículo 3°, el que no podrá ser inferior al resultante de la aplicación del Arancel para Regulación de Honorarios a los Profesionales de la Ingeniería de la Provincia de Buenos Aires, que ambas partes declaran conocer y se obligan a respetar y cuyo monto definitivo se determinará en el momento de su percepción, parcial o total, de acuerdo a la variación experimentada por los valores mínimos.

Artículo 3°: A los fines indicativos del honorario calculado al día de la fecha se practica la liquidación provisoria en planilla adjunta. Y a los efectos de la determinación del impuesto de sellos que devenga el presente contrato, se consigna el monto del honorario actual en la suma de Pesos:

Ocho mil, quinientos y cuatro con 8/100 (\$ 81064,80)

VISADO PROVISORIO N°

Artículo 4°: Se establece como plazo de vigencia del presente contrato

, vencido el cual deberá ratificarse o rectificarse las condiciones pactadas, no pudiendo ser el honorario inferior al mínimo vigente en ese momento.

Artículo 5°: El COMITENTE abonará al PROFESIONAL sus honorarios conforme a la siguiente FORMA DE PAGO: CERTADO

teniendo derecho el PROFESIONAL a percibir, previo a la fecha de la presentación para el visado definitivo ante el Colegio de Ingenieros, sus honorarios correspondientes a las tareas ejecutadas.

Artículo 6°: Cuando el PROFESIONAL no perciba sus honorarios en los plazos estipulados, se producirá la mora de pleno derecho y se aplicará sobre los mismos, los intereses que cobra el Banco de la Provincia de Buenos Aires, en operaciones de descuento (tasa activa) hasta el momento de su efectiva cancelación.

Artículo 7°: Con cada percepción de honorarios, el PROFESIONAL deberá efectuar los aportes previsionales a que obliga la Ley 5920 (Art. 25), los que darán fecha cierta para determinar los valores aplicables, que se corresponderán con las liquidaciones definitivas practicadas en planilla adjunta.

Artículo 8°: Serán de aplicación todas las disposiciones previstas en el Arancel aprobado por Decreto 696-I/65 o sus modificatorios, siendo a cargo del COMITENTE los gastos extraordinarios previstos en el Artículo 11° - Título I del mismo.

Artículo 9°: Cláusulas y condiciones especiales y observaciones:

Artículo 10°: Este contrato se firma en 5 ejemplares (mínimo 3, máximo 5) de igual tenor y a un solo efecto, con el carácter de (*) ORIGINAL - AMPLIATORIO/REAJUSTE del

Artículo 11°: Para todos los efectos legales emergentes del presente contrato, las partes constituyen domicilio legal en los arriba indicados y se someten a la jurisdicción de los Tribunales ordinarios de:

B° de B.A.

renunciando a todo otro fuero o jurisdicción.

(*) tachar lo que no corresponda.

[Firma]
Firma del Comitente

TRINIDAD S.A.
DECCAR VARELA
PRESIDENTE
Firma del Profesional

[Firma]
OMAR D. GARZON
INGENIERO CIVIL
MAT. 14285 C.P.I.C.
M.P.C.I. P.B.A. 47

LIQUIDACION DE HONORARIOS Y APORTES

Fecha	Concepto	HONORARIOS			APORTES (Ley 5920) Afiliado n°			
		Factor Corr. Mensual (F)	Hon Actualiz. (Ho) x (F)	Monto liquidado	%	Fecha	n° de boleta	Monto depositado

(F) Factor de Corrección Mensual a la fecha de percepción de los honorarios.

405,30

9-9-97

07002398

91

10723/86 - Alc 2



ENE-I INGENIERIA

Job: 2386

PUERTO TRINIDAD
INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA
SISTEMAS CONTRA INUNDACIONES
Y
DESAGUES PLUVIALES

PLANOS

REVISION 0



COLEGIO DE INGENIEROS
de la Provincia de Buenos Aires
Ley 10.413
DISTRITO VII
CONTROL DE ACTOS POR CONVENIO
CAJA DE PREVISION LEY 5520

VICADO-0 N° 2451

9 SET 1997

FECHA

RESPONSABLE

ING. CIVIL
MAT. N° 39403
VICADOR DIST. VII

PUERTO TRINIDAD

M. DECCAR VARELA
PRESIDENTE
Cia. 0-810087 02

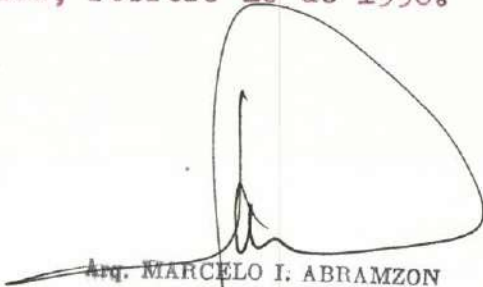
A: SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS

Habiendo la firma recurrente agregado la documentación adjunta a fs. 281/287, se elevan las actuaciones a esa Secretaría - para su conocimiento y consideración.-

e.s.v.

DIREC.GRAL.DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA.
BERAZATEGUI, Febrero 10 de 1998.




Arg. MARCELO I. ABRAMZON
DIRECTOR GENERAL
DESARROLLO URBANO Y
VIVIENDA



SEÑOR SECRETARIO DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS:

En las presentes actuaciones el Sr. Isidro Beccar Varela Presidente Puerto Trinidad SA., realiza una serie de interpretaciones a fs. 281 y 282, que es necesario ponerlas en claro:

1).- A fojas 281 el Sr. Isidro Beccar Varela dice que las presentaciones que efectúa a este Municipio son a " titulo informativo" y que ha enviado documentación a los "organismos competentes". En este punto habría que comunicarle al Sr. Isidro Beccar Varela, a través de Asesoría Letrada, que competencia le cabe al Municipio sobre este tema.

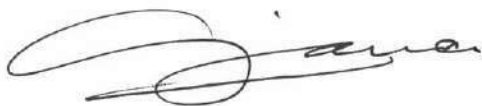
2).- A fojas 282, punto (II) dice que: " La falta de mención a los mismos nos hace presumir que no ve ningún error significativo.....", a esto cabe dejar bien aclarado que desde el punto de vista técnico aquí se intenta construir viviendas en la planicie aluvional del Río de La Plata a 2 metros por debajo de la máxima creciente, y esta oficina en ningún momento convalido esta situación, que como muy bien dice el Sr. Isidro Beccar Varela va mas allá de una aprobación o no aprobación municipal , sino que va en contra del espíritu de la propia Ley 8912 (Dto.1549 y 1909).

3).- A fojas 282, ultimo párrafo; " Denuncia Irregularidad en desagües pluviales." En esa nota se plantea una contradicción porque: por un lado dice que los proyectos con implicancia sobre el sistema hidráulico le corresponde por Ley 10.106 a la Dirección Provincial de Hidraulica y agrega que " no implica la aceptación de la competencia de la Municipalidad para entender sobre el mismo",....y por otro hace reservas por daños y perjuicios por las supuestas 30 hectáreas inundadas, que según a su entender fueron provocadas por alguna obra. Aquí cabe recordarle que en una planicie aluvional sin pendiente y con esas cotas, seria anormal que no se produjeran anegamientos bajo intensas lluvias. En este caso particular, siguiendo su línea de pensamiento, debería dirigirse a esos Organismos competentes a que hace referencia ya que se trata probablemente de Obras de la Autopista La Plata- Buenos Aires, sobre la que el Municipio no tuvo participación en el proyecto.

En consecuencia como conclusión, es opinión de este asesor de ratificar en todos los términos el informe producido a fs.236 dejando debidamente aclarado que no esta aprobada la documentación presentada.

En segundo lugar se debería dar traslado a la Asesoría Letrada para que dictamine y notifique a Puerto Trinidad SA., sobre que injerencia le cabe al Municipio en el proyecto.

BERAZATEGUI, 2 de Marzo de 1998.-



ING. OSCAR CIGANA

Sria. de O. y S. Pcos.

Berazategui

20/3/98

A

Isidro Beccar Varela

Tome Intervención

Asa Isidro

SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS PUBLICOS



MARCOS ABRAMZON
Sria. de O. y S. Pcos.



BERAZATEGUI, mayo 26 de 1998

EXPTE. 10723/97 (Alcance 2)

Déjese constancia que en el día de la fecha se dictamina sobre el principal en el Expte. 10723/7.


FERNANDO M. GOMEZ SMITH
Asesor Letrado
Sep 28.5.98



En la fecha, 2/8/99 formé con -
Cuentos del Alc. 2 del Expte 10723/96
en su totalidad —


Julio C. Herrea
LE 7.203.173