

O/X.12  
5114

M.F.U - 15

39499

CONVENIO DE COOPERACION TECNICA

C F I  
Consejo Federal de Inversiones

I N C Y T H  
Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas

ESTUDIO DEL SISTEMA PIRQUITAS  
Y  
MANEJO DE LA SUBCUENCA DEL RIO LOS PUESTOS  
PROVINCIA DE CATAMARCA



ACTA COMPLEMENTARIA N° 2

TEMA: SEDIMENTOLOGIA E HIDROLOGIA

INFORME FINAL

del

C I H R S A  
Centro de Investigaciones Hídricas de la Región Semiárida

Responsables Técnicos

Jorge Román SARAVIA

Gabriel CAAMAÑO NELLI

O/X.12  
5114

Villa Carlos Paz, marzo de 1994

CONVENIO DE COOPERACION TECNICA

C I E - I N C Y T H

ESTUDIO DEL SISTEMA PIRQUITAS  
Y  
MANEJO DE LA SUBCUENCA DEL RIO LOS PUESTOS  
PROVINCIA DE CATAMARCA

ACTA COMPLEMENTARIA N° 2

H I D R O L O G I A

INFORME FINAL

del

C I H R S A  
Centro de Investigaciones Hídricas de la Región Semiárida

por

Gabriel CAAMAÑO NELLI

Luis Guillermo TARDITTI

Carlos Marcelo GARCIA

Villa Carlos Paz, marzo de 1994

**I N C Y T H**  
Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas

**C I H R S A**  
Centro de Investigaciones Hídricas de la Región Semiárida

asociado al

**C O N I C E T**  
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

**SISTEMA DE APORTE AL EMBALSE LAS PIRQUITAS**  
**E S T U D I O H I D R O L O G I C O**

por

Gabriel CAAMAÑO NELLI      Luis Guillermo TARDITTI  
Carlos Marcelo GARCIA

**I N F O R M E F I N A L**

para el

**C F I**  
Consejo Federal de Inversiones

Villa Carlos Paz, marzo de 1994

## INDICE

<b>1. INTRODUCCION</b>		<b>3</b>
a. Marco conceptual	3	
b. Metodología	3	
<b>2. INFORMACION RELEVADA</b>		<b>4</b>
a. Totales diarios de precipitación en las siguientes estaciones	4	
b. Estudios e informes	4	
c. Mapas y perfiles	5	
d. Información almacenada en discos flexibles	5	
e. Análisis de la información	5	
<b>3. ASPECTOS GEOMORFOLOGICOS DEL SISTEMA</b>		<b>6</b>
a. Interpretación de la información	6	
b. Características generales e índices geomorfológicos	7	
c. Curva hipsométrica	8	
d. Ordenamiento de la red	9	
<b>4. PROCESAMIENTO GENERAL DE LA PLUVIOMETRIA</b>		<b>10</b>
a. Estaciones seleccionadas y su incidencia en las subcuencas	10	
b. Estadística de máximos anuales de lluvia diaria	13	
<b>5. CAUDALES DIRECTOS DE ENTRADA AL EMBALSE</b>		<b>14</b>
a. Estadística de aportes totales	14	
b. Estimación del flujo base	16	
<b>6. DETERMINACION DE TORMENTAS DE ENSAYO</b>		<b>17</b>
a. Eventos máximos para calibración y explotación	17	
b. Período de retorno de las tormentas de aplicación por estación	18	
c. Distribución temporal de las lluvias	18	
<b>7. SELECCION DEL MODELO A UTILIZAR</b>		<b>20</b>
a. Clasificación en el contexto de la simulación matemática	20	
b. Procedimientos hidrológicos que emplea ARHYMO	20	
c. Comandos a utilizar	20	
<b>8. APLICACION DEL MODELO ARHYMO</b>		<b>21</b>
a. Estructura del sistema e información de entrada	21	
b. Calibración	23	
c. Explotación	28	
<b>9. CONCLUSIONES</b>		<b>38</b>
a. Alcances del trabajo e inconvenientes	38	
b. Recomendaciones sobre equipamiento de la cuenca	39	
c. Recomendaciones sobre estudios futuros	40	

## 1. INTRODUCCION

### a. Marco conceptual

El dique Las Pirquitas está situado en la Provincia de Catamarca, al norte de su capital, San Fernando. Actúa como regulador del Río del Valle con fines de abastecimiento de agua para consumo humano y para riego.

La superficie de la cuenca imbrifera es de aproximadamente 1500 Km<sup>2</sup>, limitados al Norte por la Cumbre de Humaya y Altos de Singuil, al Este por la Cumbre de Balcosna y la Sierra Graciana y al Oeste por la Sierra del Manchado.

Dado que el ingreso de material sólido a Las Pirquitas (alrededor de 1 Hm<sup>3</sup>/año, promedio) produce un acelerado proceso de colmatación, se hace necesario realizar un estudio hidrológico del sistema de aporte al embalse, que permita obtener una aproximación a los caudales de diseño de futuras obras de corrección y control.

La metodología para el estudio se centra en la determinación de los parámetros de diseño y variables requeridas para la aplicación de modelos matemáticos.

El sistema está conformado por cuatro subcuencas mayores, avenadas por los ríos Las Juntas, Huañomil, Ambato y Los Puestos, que confluyen al curso principal, el Río Del Valle. Este, por su parte, colecta directamente las aguas superficiales de un área considerable, constituyendo por esa causa una quinta unidad a contemplar en la modelación.

### b. Metodología

La labor desarrollada para alcanzar los objetivos propuestos se centra en la simulación de las mayores tormentas históricas registradas. A tal efecto fue necesario seleccionar el algoritmo de cálculo a utilizar e identificar secuencias de entrada (lluvias) y salida (caudales llegados al embalse) del sistema, cuya correspondencia temporal permita calibrar los parámetros del modelo.

Ajustados los parámetros, se pudo estimar la respuesta que los grandes eventos produjeron en el sistema total (cuenca del Río del Valle hasta Isla Larga) y en sus principales componentes.

Obviamente, este eje de acción implicó diversas tareas complementarias, como recopilación y análisis de información y antecedentes; carga de series de lluvia diaria en base de datos y determinación de la incidencia de cada puesto pluviométrico por unidad espacial de cálculo.

Comprendió además estimación de láminas medias precipitadas, para todo el lapso medido, por unidad; elección y aplicación de patrones de distribución temporal, para reproducir hietogramas de tormentas de calibración y explotación; evaluación de volúmenes diarios entrados al embalse en el período con registro y separación del flujo base durante los eventos empleados en el ajuste.

Suplementariamente, se determinaron diversos índices geomorfológicos del sistema completo, se estimó la recurrencia en cada estación de las mayores tormentas históricas.

## 2. INFORMACION RELEVADA

### a. Totales diarios de precipitación en las siguientes estaciones

ESTACION	PERIODO
Las Juntas	Set 69 / Dic 88
Los Varela	Oct 70 / Oct 88
La Puerta	Set 69 / Dic 88
El Rodeo	Set 69 / Dic 88
Humaya	Set 69 / Nov 90
Las Piedras Blancas	Oct 70 / Dic 88
Sumampa	Ago 77 / Dic 88
Los Castillos	Set 69 / Nov 88
Palo Labrado	Set 69 / Abr 92
La Merced	Set 69 / Dic 88
Colpes	Nov 72 / Dic 88
San Antonio	Set 69 / Feb 92
Balcosna	Oct 70 / Oct 90
La Viña	Ago 72 / Jul 79
	Set 83 / Dic 89
Singuil	Dic 70 / Dic 88
La Bajada	Set 69 / Abr 92
Amadores	Mar 71 / Mar 92
La Higuera	Set 69 / Dic 88
Las Lajas	Nov 70 / Mar 91

(planillas de la Dirección Provincial del Agua, Departamento Estudios y Proyectos, División Hidrología).

### b. Estudios e informes

- Determinación de las características físicas de las cuencas del Valle de Catamarca. (INCYTH, 1980).

- Informe Parcial: Correlación de Suelos, Mapas, Subcuenca Los Puestos. Ing. Agr. Ramón Ogas, 1993.

- Evacuación del vertedero Dique Pirquitas - Tabla de caudales.

- Planilla de ubicación (latitud, longitud) de las estaciones de la red hidrometeorológica. U.N.C.

- Informe hidrogeológico subcuenca Río Paclín. AyEE S. E. - Prov. de Catamarca.

- Estudio hidrogeomorfológico subcuenca Río Paclín. AyEE S. E. - Prov. de Catamarca.

- Informe parcial geomorfología subcuenca Los Puestos. Geól. Gustavo Báez - 1993.

- Características del relieve - Sierras de Ambato. Geól. Gustavo Báez - Jorge Silvestrini.

- Cálculo de la precipitación media mensual en la cuenca del Valle Central de Catamarca. Período Enero 1980 / Octubre 1982.

### **c. Mapas y perfiles**

- Cuenca del Río del Valle. Planialtim. Esc 1 : 100.000
  - Informe hidrogeológico, subcuenca Río Paclín. Esc 1 : 50.000
  - Inf. hidrogeomorfológico. Río Paclín. Esc 1 : 50.000
  - Geomorfología subcuenca Los Puestos. Esc 1 : 50.000
  - Red de drenaje subcuenca Los Puestos. Esc 1 : 50.000
  - Geología regional de Los Puestos. Esc 1 : 200.000
  - Ubicación geográfica Los Puestos. Esc 1 : 200.000
  - Cartografía de suelos Los Puestos. Esc 1 : 20.000
- 
- Perfil transversal s/río Los Puestos (vado). Esc 1 : 100
  - Perfil transversal s/río Del Valle (pasarela). Esc 1 : 100
  - Perfil transversal s/río Del Valle (Isla Larga). Esc 1 : 100

### **d. Información almacenada en discos flexibles**

- Curvas altura-volumen del embalse. Años 78, 82 y 92.
- Datos diarios del embalse (cotas, salida por compuerta, evaporación y lluvia). Años 1977, 1978, 1979, 1980 y 1981.
- Curva altura-área del embalse. Año 1992.
- Datos diarios de precipitación en la estación Sumalao del INTA. Períodos: 12/1945 al 12/1956 y 03/1973 al 12/1982.

### **e. Análisis de la información**

Los antecedentes enumerados fueron suministrados al CIHRSA por Gestión Científica, Secretaría de Estado de Ciencia y Tecnología de la Provincia de Catamarca y por el coordinador del estudio, Ing. Salomón Lufi. De su estudio surgen las siguientes consideraciones principales:

- No existe información pluviográfica significativa, desconociéndose la distribución temporal de las precipitaciones.
- Hay meses sin datos pluviométricos, en particular meses estivales.
- La información de detalle en cuanto a cartografía, geología, geomorfología, suelos, uso y erosión está restringida a la subcuenca de Los Puestos y se elaboró en paralelo con este estudio.
- Los elementos para estimar evaporación se limitan a pocos años y al área del embalse.
- No se cuenta con valores o estimaciones de infiltración en la cuenca de aporte.
- Los volúmenes de entrada al embalse obtenidos por balance tienen inconsistencias serias, subsanadas en buena medida por rectificaciones de valores de cota aportadas por el coordinador.

### **3. ASPECTOS GEOMORFOLOGICOS DEL SISTEMA**

#### **a. Interpretación de la información**

Los valores que se consignan fueron tomados de la "Determinación de las Características Físicas de las Cuencas del Valle de Catamarca" (INCYTH-CONICET-Provincia de Catamarca).

En ese antecedente se emplearon dos criterios que conviene destacar, porque en ellos radican sustanciales diferencias de resultados con evaluaciones similares que pueden no ser comprensibles.

En primer lugar, dicho trabajo consideró la cuenca hasta el punto de salida de Las Pirquitas, es decir que incorporó al área modelada en el presente caso la superficie del embalse y las que tributan a él sus aguas sin que discurran por el Río del Valle.

Alteró de este modo no solo el área en sí, sino varias características de la red al incluir afluentes menores que se incorporan al sistema aguas abajo de Isla Larga.

Por otra parte, el estudio mencionado tomó como colector principal el formado por los ríos Los Puestos y Del Valle. Pero, aunque esa línea de escurrimiento es la que transita todo el largo del valle a que confluye el sistema, también es cierto que eso no la convierte en la más importante.

El río Huañomil -sobre todo después de su unión con Las Juntas- tiene claramente un rol dominante, ya sea que se tome en cuenta superficie avenida, longitud de recorrido, tamaño de cauce, orden geomorfológico o volumen aportado. O sea que el curso principal es el formado por los ríos Huañomil y del Valle.

En cuanto a comparar los resultados de la citada "Determinación" con los del actual estudio piloto en Los Puestos, es un ejercicio del que no cabe esperar conclusiones valederas.

Esto es así porque, si bien no son sistemas independientes ya que uno incluye al otro, esto no implica que deba existir una relación predecible entre los índices de ambas, sobre todo por no ser Los Puestos una unidad precisamente representativa de los rasgos de la cuenca global.

Mas aun, las diferencias que surgen, por ejemplo, en el orden de los cursos o la relación de bifurcación, sin duda son fruto de escala de trabajo y grado de detalle mayores en el estudio piloto. Otro tanto puede decirse de longitudes de cursos y de isohipsas superiores en Los Puestos que en el total de la cuenca.

Lo antedicho -que, como indica el subtítulo, apunta a una correcta interpretación de la información brindada- destaca diferencias en función de la fuente de datos a que se recurra, que son importantes desde el punto de vista geomorfológico pero intrascendentes para la simulación.

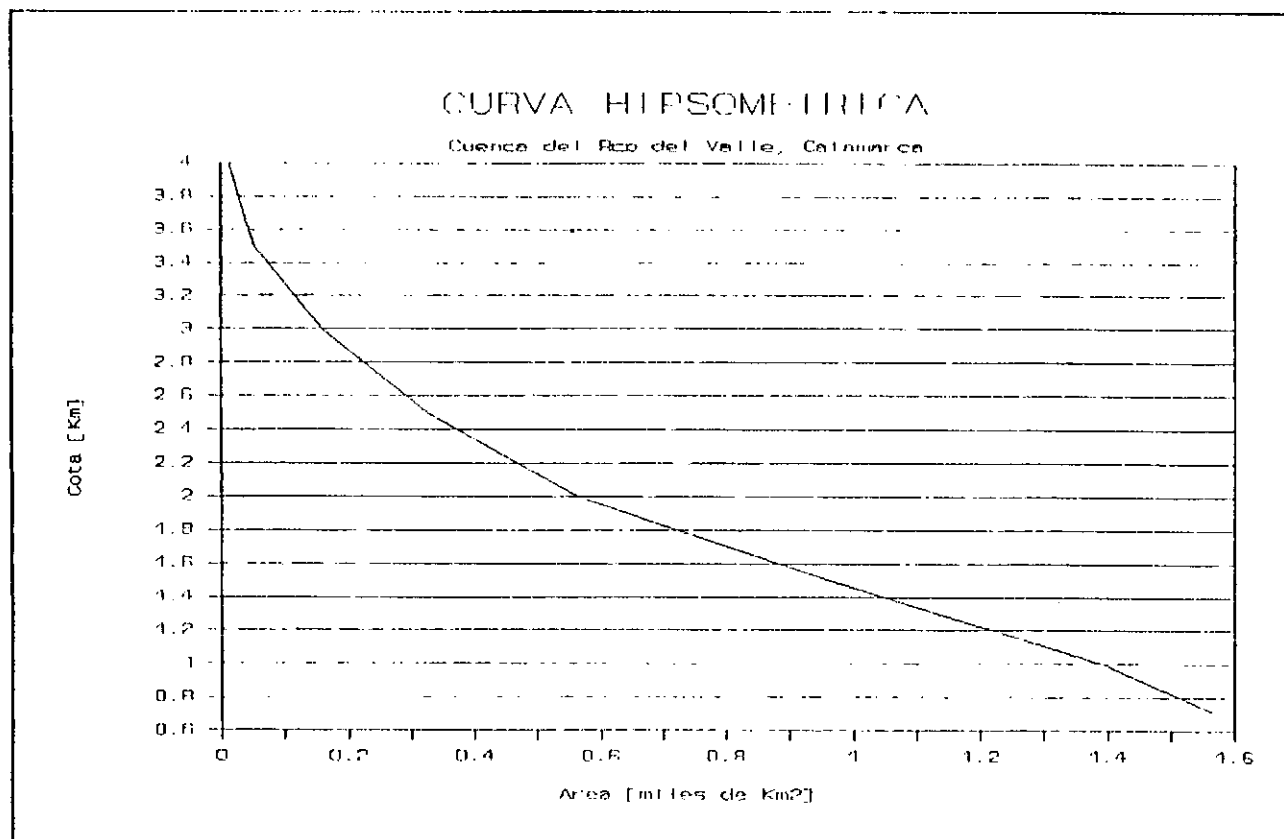
Esto debe quedar claramente sentado de antemano, puesto que el modelo elegido no utiliza para la estimación de crecidas ninguna de las características o índices dados a continuación, lo cual es lógico si se tiene en cuenta que, como se dijo, se trata en realidad de diferentes sistemas.





c. Curva hipsométrica

COTA	AREA PARCIAL	AREA ACUMULADA	% AREA PARCIAL	% AREA ACUMULADA
> 4000	11,15	11,15	0,71	0,71
4000 - 3500	39,61	50,76	2,53	3,24
3500 - 3000	108,01	158,77	6,90	10,14
3000 - 2500	165,45	324,22	10,57	20,71
2500 - 2000	238,40	562,62	15,23	35,94
2000 - 1500	399,59	962,21	25,54	61,48
1500 - 1000	434,17	1396,38	27,75	89,24
1000 - 722	168,40	1564,78	10,76	100,00



#### d. Ordenamiento de la red

El ordenamiento de una red es un elemento geomorfológicamente importante, tanto para conocer como se ramifica el sistema de avenamiento como para fundamentar la jerarquía de cada uno de sus componentes.

Si bien hay numerosos métodos para ordenar una red, el propuesto por Strahler es sin duda el más comunmente usado, especialmente en hidrología, para cuyos profesionales es familiar. Sumada a la objetividad del procedimiento, esta es la razón por la cual se lo ha adoptado aquí.

Los criterios en que se basa el ordenamiento de Strahler son:

- Los cauces o corrientes que nacen en una fuente, es decir que no tienen afluentes, se consideran de orden 1, independientemente de que sean temporarios o permanentes.
- La confluencia de dos corrientes del mismo orden genera aguas abajo una del orden inmediato superior.
- La confluencia de dos cauces de distinto orden genera aguas abajo uno de igual orden que el mayor de los que lo formaron.

Aplicando estos criterios hasta llegar al curso principal en la cuenca del Rfo del Valle y midiendo luego las longitudes de curso acumuladas para cada orden, se obtuvo lo siguiente:

Orden de los cursos	1	2	3	4	5
Número de cursos	437	89	11	2	1
Longitud de cursos	532,5	269,5	35,9	69,0	7,0

Estos valores dan lugar a las siguientes relaciones de bifurcación ( $R_b$ ) y de longitud ( $R_l$ )

Orden	1/2	2/3	3/4	4/5
$R_b$	4,9	8,1	5,5	2

Orden	2/1	3/2	4/3	5/4
$R_l$	2,49	1,08	10,6	0,20

Algunos de estos parciales ( $R_b = 8,1$ ;  $R_l = 10,6$ ;  $R_l = 0,20$ ) resultan cuando menos sospechosos, ya que la cuenca no parece tener controles estructurales tan fuertes como para que escapen de los rangos habituales de esa manera. Se sabe que el efecto de la escala cartográfica en este tipo de evaluaciones alcanza no solo a modificar la jerarquía de los cursos, sino que, al hacerlo en forma espacialmente desigual, puede distorsionar completamente el ordenamiento.

En vista de ello se considera prudente recalcular estas relaciones cuando puedan fundarse sobre morfología de detalle. Por igual motivo se ha prescindido aquí de calcular relaciones de bifurcación y longitud por regresión para el sistema en su conjunto, tal como han sido definidas por Horton.

#### 4. PROCESAMIENTO GENERAL DE LA PLUVIOMETRIA

##### a. Estaciones seleccionadas y su incidencia en las subcuencas

Inicialmente se cargaron en la base de datos del CHRSA las series 1985/88 de las estaciones Piedras Blancas, Amadores, Balcosna, Humaya, La Bajada, La Higuera, Las Juntas, Los Varela, La Puerta, La Merced, Singuil, Colpes, Los Castillo y El Rodeo.

Se requiera la lámina media precipitada: a) Sobre toda la cuenca, para identificar las mayores tormentas ocurridas y b) Por subcuencas, para usar el modelo. En ambos casos se empleó el método de polígonos de Thiessen, que contempla distribución no uniforme de las estaciones. Para ello, se digitalizó y mapeó la cuenca del embalse junto a la del Río Paclín, ubicando los puestos con datos.

Como el método no considera influencias orográficas, el Paclín se incluyó ante la posibilidad de que sus polígonos cubran parte del área en estudio. Pero al plantearlos, según muestra el mapa de la próxima página, se vió que eso no sucede. Esta configuración se acerca más a la realidad, ya que ambas cuencas están divididas por las Sierras de Balcosna y Graciana, con cota promedio de 1800 m, y las estaciones más cercanas a ambos lados están aproximadamente a 1000m.

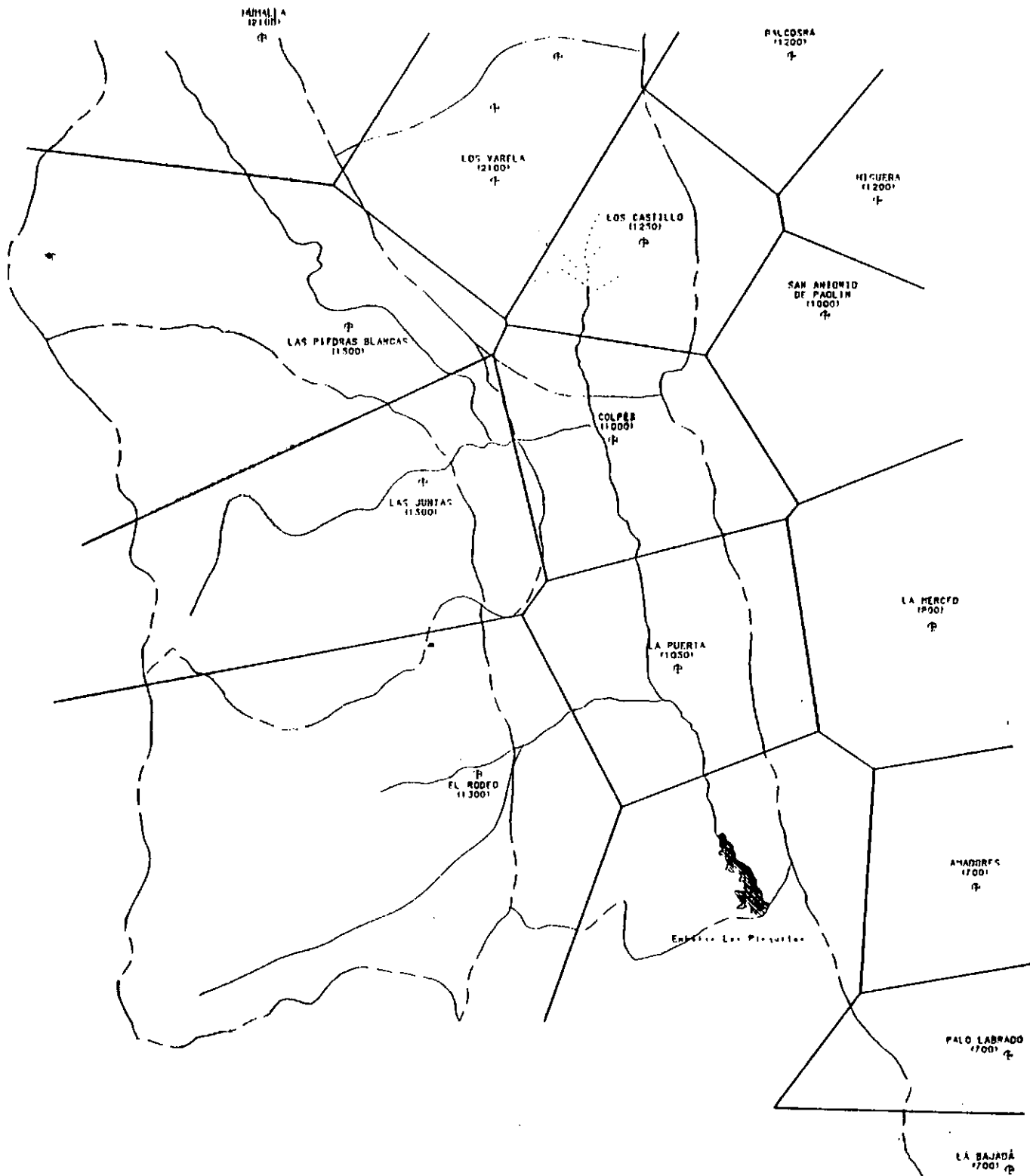
La red quedó compuesta por los puestos Dique Pirquitas, Piedras Blancas, Humaya, Colpes, Las Juntas, Los Varela, La Puerta, Los Castillo y El Rodeo. Para incluir el lapso de registro en el embalse, se ampliaron sus series en la base de datos a 1978/81. Otro tanto se hizo con Amadores y Palo Labrado, para completar los datos de Dique Pirquitas en caso necesario.

La incidencia total y por unidad de cada polígono, tras digitalizar su superficie, resultó:

POLIGONO de la estación	SUBCUENCA O UNIDAD HIDROLOGICA					TOTAL de la cuenca
	L. Puestos	Huañomil	Las Juntas	Ambato	Del Valle	
El Rodeo			24,767	263,384	58,888	347,039
Las Juntas		37,824	145,293	5,431	1,880	190,428
Piedras Blancas	11,650	161,930	77,446			251,026
Humaya		171,372			2,794	174,166
Los Varela	107,750	0,815				108,565
Los Castillo	64,270					64,270
Colpes	21,450	3,057			65,680	90,187
La Puerta					97,752	97,752
Dique Pirquitas					61,146	61,146
TOTAL	205,12	375,00	247,51	268,82	288,14	1384,579

\*\*\*POLIGONOS\*\*\*

POLIGONOS DE THIESSEN



Los coeficientes de ponderación que surgen de esas áreas se tabulan a continuación.

POLIGONO de la estación	SUBCUENCA O UNIDAD HIDROLOGICA					TOTAL de la cuenca
	L.Puestos	Huañomil	Las Juntas	Ambato	Del Valle	
El Rodeo			0,100	0,980	0,204	0,251
Las Juntas		0,101	0,587	0,020	0,007	0,138
Piedras Blancas	0,057	0,432	0,313			0,181
Humaya		0,457			0,010	0,126
Los Varela	0,525	0,002				0,078
Los Castillo	0,313					0,046
Colpes	0,105	0,008			0,228	0,065
La Puerta					0,339	0,071
Dique Pirquitas					0,212	0,044
<b>TOTAL.</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,000</b>

Esta composición se modificó, repartiendo la incidencia de los polígonos de una subcuenca cuando no supera el 2% -proporcionalmente al peso previo de los restantes de la subcuenca- para simplificar el procesamiento posterior, pues a cada puesto que afecta una unidad se le asignará un hietograma por día de lluvia, los que se ponderarán entre sí al obtener láminas medias de esa unidad

POLIGONO de la estación	SUBCUENCA O UNIDAD HIDROLOGICA					TOTAL de la cuenca
	L.Puestos	Huañomil	Las Juntas	Ambato	Del Valle	
El Rodeo			0,100	1,000	0,204	0,255
Las Juntas		0,101	0,587			0,132
Piedras Blancas	0,057	0,434	0,313			0,182
Humaya		0,465				0,126
Los Varela	0,525					0,078
Los Castillo	0,313					0,046
Colpes	0,105				0,235	0,065
La Puerta					0,349	0,073
Dique Pirquitas					0,212	0,044
<b>TOTAL.</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,001</b>

## b. Estadística de máximos anuales de lluvia diaria

Otro tratamiento efectuado a los datos pluviométricos de los puestos elegidas (salvo Pirquitas por su corta duración) fue un análisis estadístico completo de valores máximos diarios anuales.

Además de caracterizar las series, el objetivo fue determinar parámetros que permitieran asociar períodos de retorno a las tormentas de explotación del modelo. Los resultados del análisis fueron los siguientes:

CARACTERISTICAS ESTADISTICAS DE LA MUESTRA								
ESTACION	DATOS MUESTRALES				COEFICIENTE DE			
	Tamaño	Mínimo	Máximo	Rango	Mínima	Máxima	Mín-Máx	Variación
Los Castillo	22	38	133	95	0,56	1,95	0,29	0,34
Colpes	18	24	117	93	0,43	2,08	0,21	0,42
El Rodeo	15	39	157	118	0,62	2,51	0,25	0,49
Humaya	22	35	120	85	0,62	2,12	0,29	0,30
La Puerta	20	35	130	95	0,54	2,02	0,27	0,43
Las Juntas	22	38	130	92	0,55	1,87	0,29	0,31
Piedras Blancas	23	37	105	68	0,59	1,68	0,35	0,30
Los Varela	22	30	94	64	0,52	1,62	0,32	0,28

MOMENTOS MUESTRALES Y COEFICIENTES ASOCIADOS							
ESTACION	MOMENTO DE ORDEN				COEFICIENTE DE		
	1 Media	2 Varianza	3 ( $/10^4$ )	4 ( $/10^6$ )	Desvío típico	Asi- netría	Cur- tosis
Los Castillo	68,36	547,19	1,693976	1,227279	23,39	1,32	4,10
Colpes	56,33	561,53	1,631508	1,135513	23,70	1,23	3,60
El Rodeo	62,67	925,95	6,161576	5,421795	30,43	2,19	6,32
Humaya	56,68	283,37	1,157600	0,754210	16,83	2,43	9,39
La Puerta	64,30	746,96	2,764369	1,973406	27,33	1,35	3,54
Las Juntas	69,68	476,42	1,038769	0,787567	21,83	1,00	3,47
Piedras Blancas	62,52	361,62	0,580544	0,329848	19,02	0,84	2,52
Los Varela	57,27	248,59	0,043321	0,154905	15,77	0,11	2,51



## 5. CAUDALES DIRECTOS DE ENTRADA AL EMBALSE

### a. Estadística de aportes totales

Para esta tarea se utilizaron los siguientes datos suministrados en disco flexibles:

- curva altura-área para el año 1992
- curvas altura-volumen de los años 1978, 1980 y 1982.
- datos diarios del embalse: 1) cota del lago  
2) salida por compuerta (C)  
3) infiltración (I)  
4) evaporación (E)  
5) precipitación (P)

La serie de volúmenes de entrada al embalse, que son las salidas (S) del sistema modelado, se obtuvo por balance, mediante la aplicación iterativa, con paso diario, de la siguiente ecuación:

$$S = C + I + E - P - A_2 + A_1$$

donde  $A_1$  y  $A_2$  son los volúmenes embalsados según la medición inicial y final, respectivamente, del día considerado

Se determinó primero el área del embalse para cada cota, utilizando en todos los años en estudio los datos de la curva altura-área de 1992 (única disponible). Ver en la página siguiente.

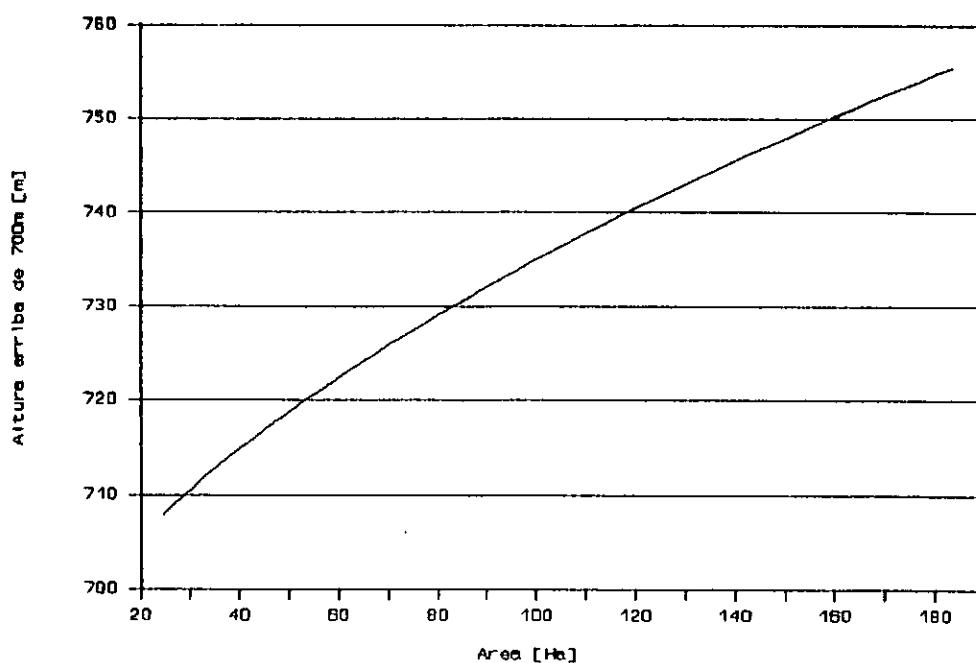
Para calcular el volumen embalsado diariamente, se interpolaron los datos de las curvas altura-volumen de 1978 y 1982 para obtener las de 1979 a 1981, ya que debido al proceso de colmatación que se produce en el embalse estas curvas cambian en forma significativa de año a año. Con los últimos valores de las curvas datos (cotas 740, 745, 750 y 755) se interpoló linealmente.

Con estos valores muchos resultados eran físicamente imposibles (caudales de entrada al embalse negativos) o improbables (días con elevada precipitación y variación de volumen muy pequeña a igual gasto).

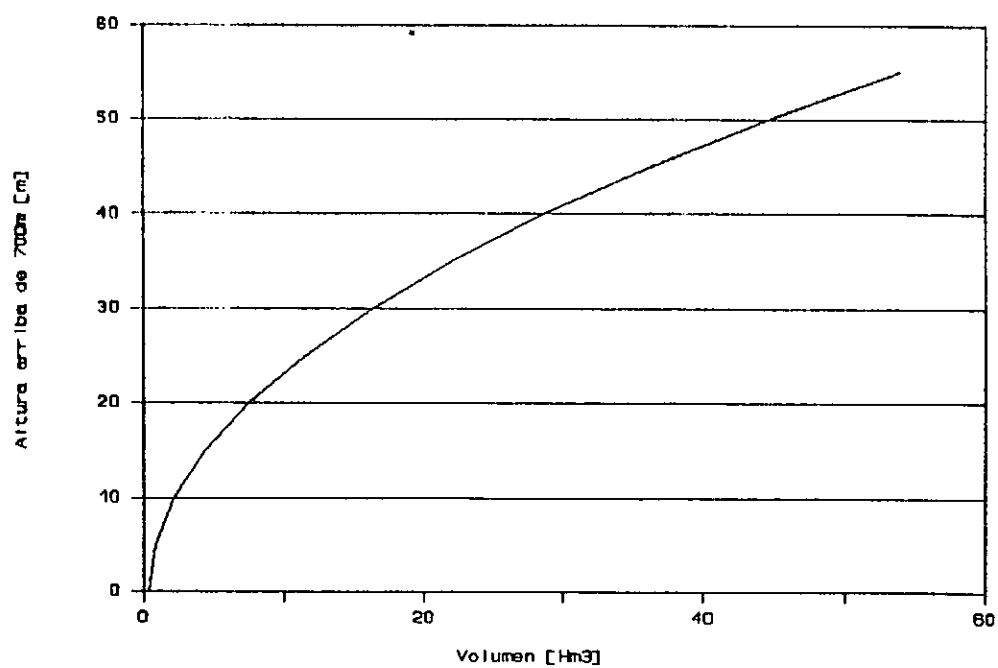
Debido a este inconveniente se realizaron nuevamente los cálculos utilizando una curva parabólica,  $a \cdot x^2 + b$ , que es el que mejor ajusta por regresión a los datos, entre 10 tipos diferentes ensayados. La curva para 1978 puede verse en la próxima página. Los parámetros en cada caso fueron los siguientes:

Año	a	b	Coef. de correlación
1978	0.0177	0.3958	0.9981
1979	0.0175	0.2200	0.9978
1980	0.0173	0.0440	0.9973
1981	0.0171	-0.1322	0.9968

Curva altura-area 1992, medida



Curva altura-volumen 1978, estimada



Dado que los problemas en los resultados no fueron subsanados totalmente a pesar del cambio del tipo de ajuste, se consultó a la Provincia de Catamarca sobre la veracidad de los datos suministrados, recibándose rectificaciones en los valores de las cotas del embalse de varios días.

Luego de corregidos las cotas, persistieron aun algunos caudales de entrada al embalse sospechosos o incongruentes en los días:

año 1978: 25/04, 19/07, 20/08, 05/09, 30/10, 31/10 y 05/12  
año 1979: 13/01, 20/01, 27/01, 18/04, 13/05 y 14/05  
año 1980: 02/01, 15/02, 24/06, 21/07, 24/09 y 04/12

y, en especial, en las fechas que se enumeran a continuación:

año 1978 25/04, 19/06, 30/10  
año 1979 13/01, del 15 al 29 de enero.  
año 1980 15/02, 31/03, 30/04.

Estas incompatibilidades entre la realidad y los volúmenes calculados pueden deberse a tres causas fundamentalmente:

- 1) Considerar la lluvia sobre el embalse uniformemente distribuida, siendo esta variable de gran peso en el balance realizado.
- 2) Elevación o depresión del pelo de agua junto a la escala producida por el viento.
- 3) Error en la medición del nivel causado por el operador.

#### **b. Estimación del flujo base**

El modelo que se empleó simula caudales directos -es decir, procedentes exclusivamente de la tormenta que se está procesando- después de descontar la merma producida por infiltración.

Puesto que el balance en el embalse proveyó los totales diarios ingresados durante el período de registro, se hizo necesario separar de éstos la porción del escurrimiento aportada por la reserva almacenada previamente en la cuenca, para contar con valores de control comparables.

Establecido el hidrograma de entrada de intervalo diario, en cada evento de interés se apeló a la técnica convencional siguiente:

- Extrapolar la curva exponencial posterior a la crecida, hacia atrás y hacia arriba, hasta el momento en que se produce el punto de inflexión de la rama descendente del hidrograma.
- Extrapolar la curva previa a la crecida, hacia adelante y abajo, hasta el tiempo al pico.
- Unir los extremos de ambas líneas.
- Considerar flujo directo el ubicado encima de la traza resultante y flujo base el subyacente.

Aun cuando la presencia de varios picos crea inconvenientes con este procedimiento, en el presente caso no fueron serios y pudieron subsanarse sin mayor dificultad.

## 6. DETERMINACION DE TORMENTAS DE ENSAYO

### a. Eventos máximos para calibración y explotación

Establecer las tormentas con que se trabajaría implicó decidir varias cuestiones:

- Qué eventos eran realmente importantes.
- Cuáles utilizar para ajuste y cuáles para explotación del modelo.
- Qué duración considerar en cada caso.
- Cómo evaluar la altura de agua precipitada en cada unidad hidrológica de cálculo.
- Cómo distribuir su intensidad en el tiempo.

Se consideró que la importancia de cada tormenta está determinada por la altura media diaria caída sobre toda la cuenca, puesto que no se sabe a priori cuáles generaron crecidas mayores. La lámina media evaluó con los coeficientes de Thiessen tabulados precedentemente.

Al calibrar el modelo convenía emplear una cantidad significativa de eventos, para reflejar la diversidad de condiciones iniciales que el algoritmo no puede contemplar, pero la existencia de datos de salida (caudales llegados al embalse) limitaba la selección a los años 1978-1981. En consecuencia, se eligieron las 10 fechas de mayor lámina media en ese período, que son:

25/02/78	27/02/78	08/12/78	17/01/79	18/01/79
28/01/79	05/02/79	22/12/79	24/03/80	31/03/80

De estas diez tormentas solo se pudieron utilizar ocho, ya que el 17 y el 18 de Enero de 1979 los volúmenes de entrada al embalse estimados no son verosímiles.

Para aplicar el modelo se adoptaron las tres mayores láminas medias diarias de todo el período de registro, a saber:  $h_{18/01/79} = 59,869$  mm;  $h_{13/01/84} = 66,634$  mm;  $h_{17/11/85} = 86,257$  mm. Los valores por estación en esas fechas se incluyen en la tabla de la página siguiente.

En cuanto a la duración a considerar, como el objetivo es ensayar las condiciones históricas más críticas, se analizó que precipitaciones próximas podían acrecentar la respuesta de la cuenca en cada evento, incrementando la humedad inicial si fueran previas al día considerado o acoplando indirectamente sus efectos a los de éste cuando fueran posteriores.

Los principales núcleos diarios están precedidos y/o seguidos por lluvias de diversa magnitud en cada estación, mostrando que los eventos que se debe considerar son sucesiones de tormentas (en el sentido convencional de la palabra) con duración total superior a un día. Inclusive, se da el caso de dos tormentas elegidas que se unen, resultando los siguientes lapsos de ajuste y explotación (\*).

25-27/02/78	05-09/12/78	24-29/01/79	04-07/02/79	21-24/12/79
24-26/03/80	29/3-1/4/80	15-20/01/79*	13-15/01/84*	17-18/11/85*

En todos estos eventos se determinó la lámina caída, hora por hora, sobre cada subcuenca componiendo los histogramas de los puestos intervinientes en función de los correspondientes coeficientes de Thiessen por unidad- una vez calculada la distribución temporal de cada tormenta.

### b. Período de retorno de las tormentas de aplicación por estación

Para evidenciar en que medida las tres tormentas de mayor lámina media diaria en la cuenca fueron extraordinarias, se complementó el estudio estimando su recurrencia. El procedimiento consistió en: a) ajustar una distribución de probabilidades lognormal a la serie de máximos diarios de cada estación, b) obtener con ella alturas de agua diaria para 20 períodos de retorno, que van de 2 a 200 años, y c) ajustar, por regresión de estos pares lámina-retorno, la siguiente ecuación:

$$\ln h = A_2 \cdot (\ln T)^{0.37} + B_2 \quad (2)$$

donde h es la altura de lluvia diaria en mm, T la recurrencia en años, y  $A_2$  y  $B_2$  los parámetros.

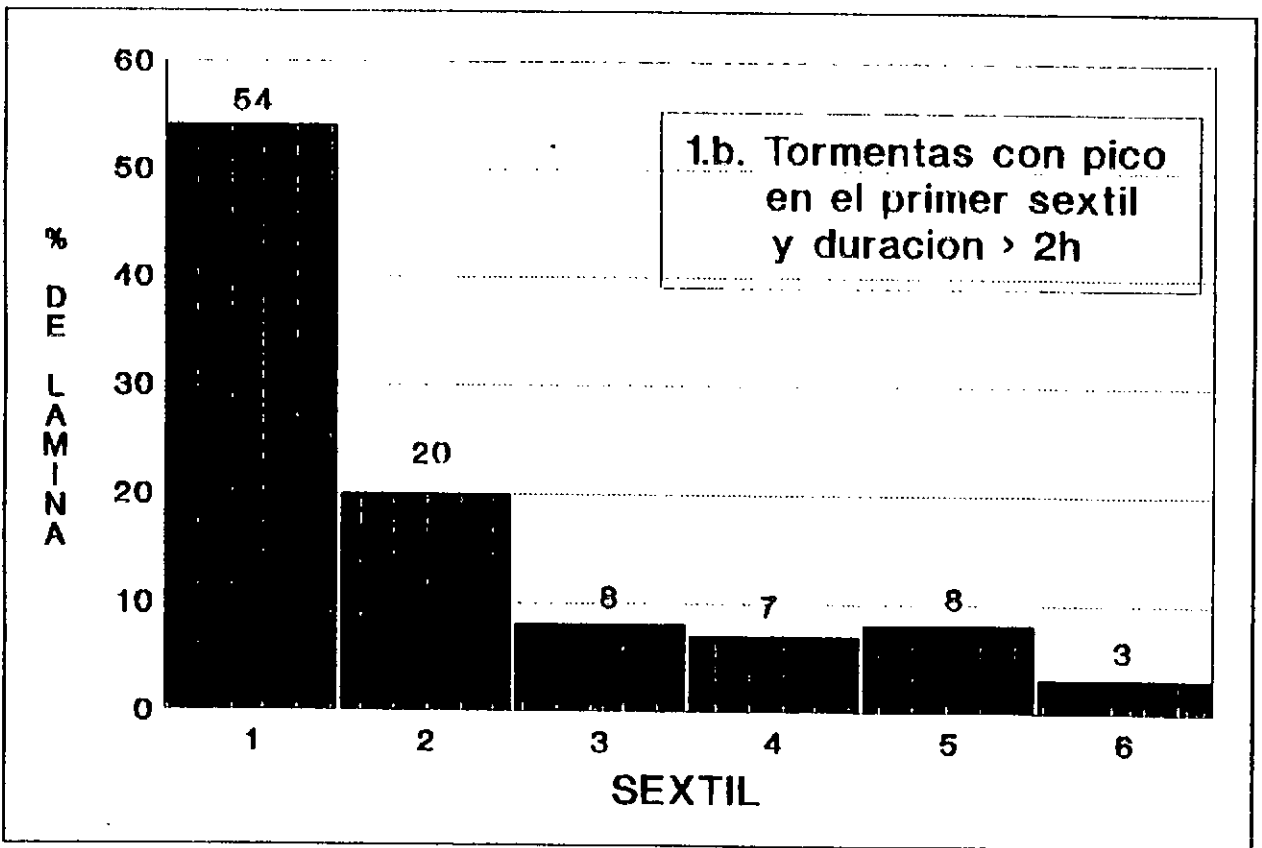
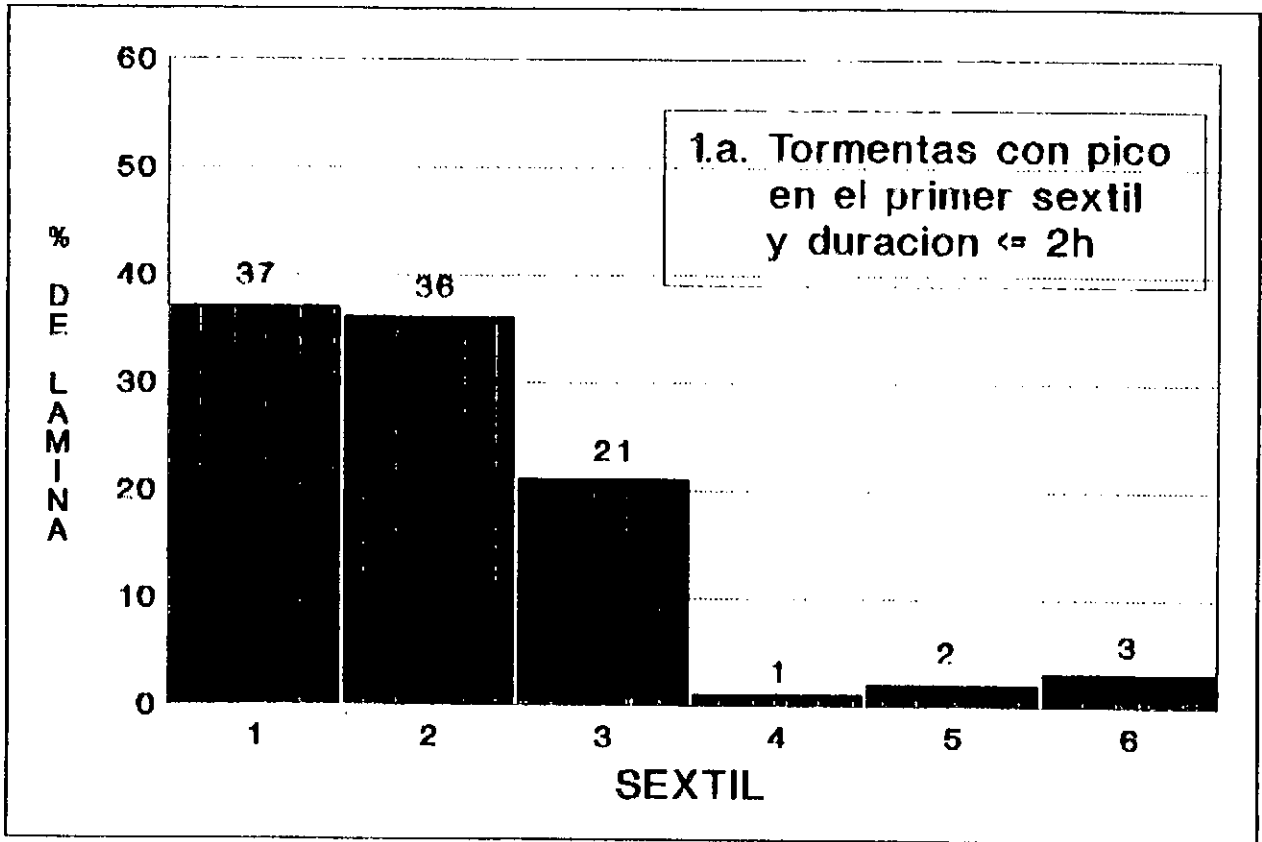
La elección de la lognormal y de la expresión que permite la estimación analítica se funda en el excelente desempeño de ambas en casos similares (Caamaño Nelli, García y Zamanillo, 1994). La tabla muestra los valores de los parámetros de esta ecuación y los de T calculados con ella.

CARACTERÍSTICAS ESTADÍSTICAS DE LA MUESTRA								
ESTACION	PARAMETROS		LAMINA [mm]			RETORNO [años]		
	$A_2$	$B_2$	180179	130184	171185	180179	130184	171185
Los Castillo	0,822953	3,457383	54	55	133	1	1	88
Colpes	1,038563	3,049250	55	60	117	2	3	48
El Rodeo	1,013981	3,179555	55	67	92	2	3	9
Humaya	0,660389	3,427962	60	78	21	3	12	1
La Puerta	0,989334	3,227542	75	51	129	4	1	48
Las Juntas	0,784243	3,515841	21	85	95	1	5	8
Piedras Blancas	0,759330	3,431499	100	70	95	26	3	18
Los Varela	0,772336	3,334464	56	71	94	2	5	29

### c. Distribución temporal de las lluvias

Teniendo la duración de las lluvias por puesto (dada por el observador) pero no pluviografía, se estimó la distribución temporal de cada lluvia en función de los hietogramas tipo obtenidos para la cuenca de La Suela, Provincia de Córdoba (Caamaño Nelli, Di Benedetto y Zamanillo, 1993), por considerarlos más representativos para Catamarca que la "Tormenta de Chicago", algoritmo con que opera el modelo en situación similar. De los patrones cordobeses se eligieron aquellos con pico en el primer sextil, mostrados en la página siguiente, condición crítica (al estar la cuenca húmeda por tormentas anteriores) por la mayor concentración temporal (intensidad de lluvia) que presentan.

La ponderación, según su duración, se aplicó individualmente a cada lluvia, para obtener el hietograma completo, sucediéndose tantas distribuciones como tormentas incluyera el evento.



## 7. SELECCION DEL MODELO A UTILIZAR

El modelo seleccionado a utilizar en este trabajo es el ARHymo. La elección responde a su aptitud para gran parte de nuestro territorio (rural o urbano) donde la información de entrada se caracteriza por su escasez, como en este estudio, y, a veces, su dudosa calidad.

Es una actualización del modelo HYMO del United States Department of Agriculture, utilizado en estudios hidrológicos en Argentina desde 1975, a través de los programas HYMO10 (versión 1984) de INCYTH y OTTHYMO (Universidad de Ottawa, Canadá, 1983).

### a. Clasificación en el contexto de la simulación matemática

- Determinístico: porque permite representar un sistema hidrológico ante el fenómeno lluvia-escorrentía sin acudir a ninguna ley de probabilidad.
- Lineal: porque en todos los fenómenos hidrológicos que simula hace uso de las propiedades de proporcionalidad y de superposición de los procesos lineales.
- De Parámetros Concentrados: porque trata cada subcuenca como unidad y en consecuencia sus parámetros no varían de un punto a otro sino que están representados por valores medios.
- De Caja Negra o Empírico: porque el impulso (lluvia) es transformado en respuesta (caudal) sin que exista una teoría físicamente sustentada que explique el fenómeno.
- De eventos aislados: porque no varía la humedad del suelo entre precipitaciones sucesivas.
- Invariante: porque los parámetros son constantes en el tiempo.

### b. Procedimientos hidrológicos que emplea ARHIMO

- Lluvia: Puede producir una distribución temporal sintética según la tormenta de Chicago.
- Precipitación efectiva: La lluvia efectiva es calculada a través de la metodología del método del U. S. Soil Conservation Service, con la opción de incorporar la abstracción inicial.
- Hidrogramas: El hidrograma de escurrimiento en cuencas rurales se obtiene 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 ( $t_0/T_p$ ) por la analogía de Nash de  $n$  embalses lineales y desde allí en adelante por dos ecuaciones exponenciales (planteadas para distintos rangos de pendientes).

### c. Comandos a utilizar

- Cálculo de hidrogramas para cuencas rurales: incremento de tiempo, area, CN, abstracción inicial, pendiente, precipitación.
- Suma de hidrogramas
- Cálculo de la relación H-Q de una sección del cauce: pendiente del cauce, pendiente de la planicie inundable, perfil, valores de  $n$ .
- Cálculo de los tiempos de tránsito en un tramo de cauce.
- Tránsito de hidrogramas por un cauce fluvial.

## 8. APLICACION DEL MODELO ARHYMO

### a. Estructura del sistema e información de entrada

Teniendo en cuenta las características del modelo y de la cuenca, se la dividió en 5 unidades hidrológicas: las subcuencas de los ríos Huañomil, Las Juntas, Los Puestos y Ambato y el área colectora central del Río del Valle.

El algoritmo opera de esta manera: A la salida de cada unidad obtiene hidrogramas -uno por evento o corrida- designándolos respectivamente con los números 302, 303, 305, 304 y 301.

Los tres primeros citados se suman, manteniendo en fase sus horarios, para dar lugar al hidrograma 101, que actúa como entrada al tramo principal. Obviamente, esta forma de proceder no se ajusta a la conformación física del prototipo, porque equivale a suponer que los ríos Huañomil, Las Juntas y Los Puestos confluyen en un punto.

Pero debe tenerse en cuenta que todo modelo matemático es una simplificación, condicionada por la información disponible, y que su validez depende de que los resultados se ajusten a las exigencias del estudio, no de la exactitud de la imitación en sí misma.

El tránsito, por el Río del Valle hasta su unión con el Ambato, del hidrograma 101 produce el 401, que se suma al 304 de este afluente, dando lugar al hidrograma 102 sobre el curso principal. También aquí hay una divergencia con el esquema real, ya que el recorrido del 304 (generado en las proximidades de El Rodeo) por el Ambato inferior no ha sido contemplado.

Al transitar el hidrograma 102 se obtiene, en la cola del embalse, el 402. Adicionando a éste lo colectado por el curso principal en su área de avenamiento propia (hidrograma 301) se llega al aporte total del Río del Valle a Las Pirquitas (hidrograma 103).

En el croquis adjunto puede observarse la configuración del modelo y los puntos de obtención de los diez hidrogramas mencionados, de los cuales solo representan flujos reales los correspondientes a las subcuencas (302 a 305).

En cada una de éstas y en el área colectora central (301), además de la precipitación media, las características físicas necesarias para la aplicación de ARHYMO son:

HID = N° de identificación de la subcuenca o hidrograma.

DT = Incremento de tiempo de la precipitación, en minutos.

A = Área de la cuenca en Km<sup>2</sup>

Ia = Abstracción inicial [mm]. Si  $Ia \leq 0$ , hace  $Ia = 0,2 * S$ , siendo  $S = (25400/CN) - 254$ .

HT = Desnivel [m], del punto más alejado de la cuenca al de obtención del hidrograma.

L = Longitud del cauce principal [Km].

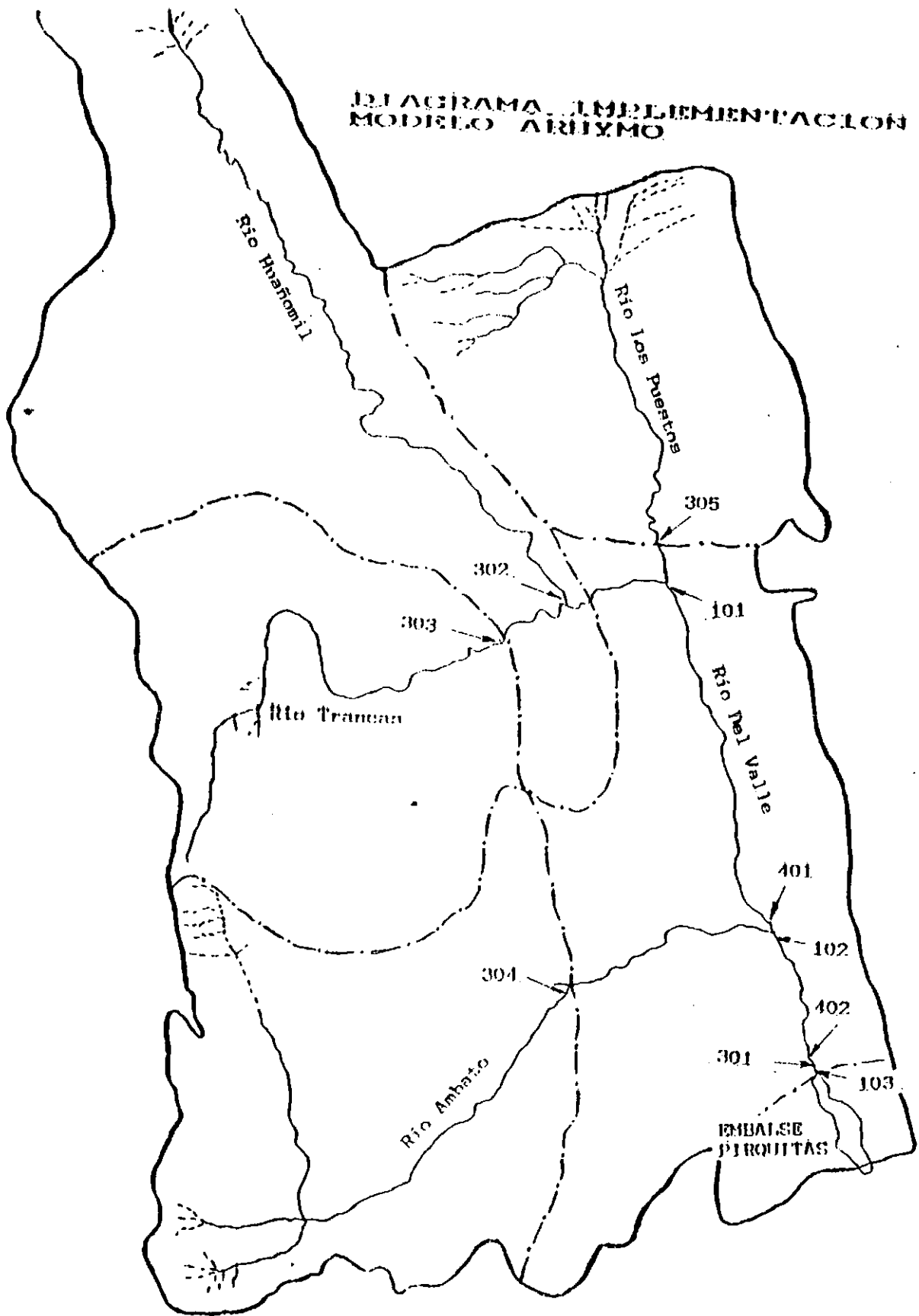
CPP = Código de forma de entrada de la precipitación. Si CPP = 1 --> hidrograma en mm

Los estimadores de infiltración del modelo se limitan a los valores por unidad del parámetro CN (Número de Curva, según la metodología del U. S. Soil Conservation Service) no necesitando datos de evaporación o infiltración para la aplicación del mismo.



\*\*\* CROQUIS \*\*\*

DIAGRAMA IMPLEMENTACION  
MODELO ARRYMO



## b. Calibración

El resultado deseable del modelo sería la simulación verificable de las salidas total y de las subcuencas. Sin embargo, ninguno de estos puntos contaba con registro secuencial de caudales o niveles y solamente en el primero se pudo estimar los volúmenes diarios, para un período de 4 años.

En consecuencia, la función objetivo a minimizar fue la suma de los errores cuadráticos entre los volúmenes obtenidos para el cierre de la cuenca en función del balance y los generados por la operación del modelo, para los 7 períodos de lluvia adoptados entre 1978 y 1981.

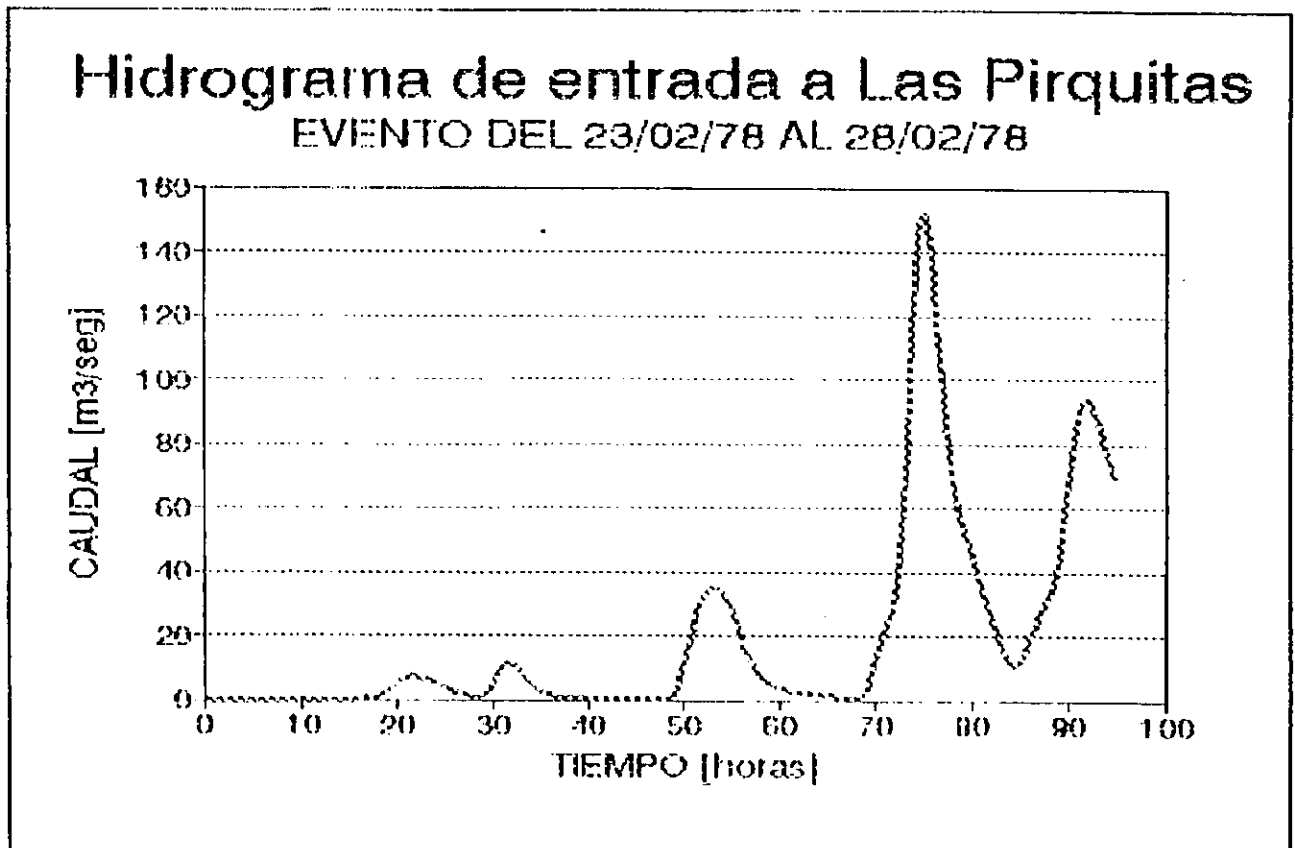
El único parámetro a calibrar, cuya variación permite aproximar dichos volúmenes, es CN. Se partió de un rango inicial de 47 a 50, aproximado para toda la cuenca en función del tipo de suelo y cobertura vegetal, realizándose una corrección en función de la humedad del suelo teniendo en cuenta la precipitación durante los cinco días anteriores al evento considerado.

La elección fue razonable, ya que en la mayoría de los eventos la calibración fue satisfactoria para valores de CN entre 37 y 47. La excepción fue el evento del 24-29/01/79 donde los volúmenes estimados por balance y por simulación solo eran semejantes para valores de CN entre 60 y 70. Aquí quedó evidenciada la fragilidad de los datos.

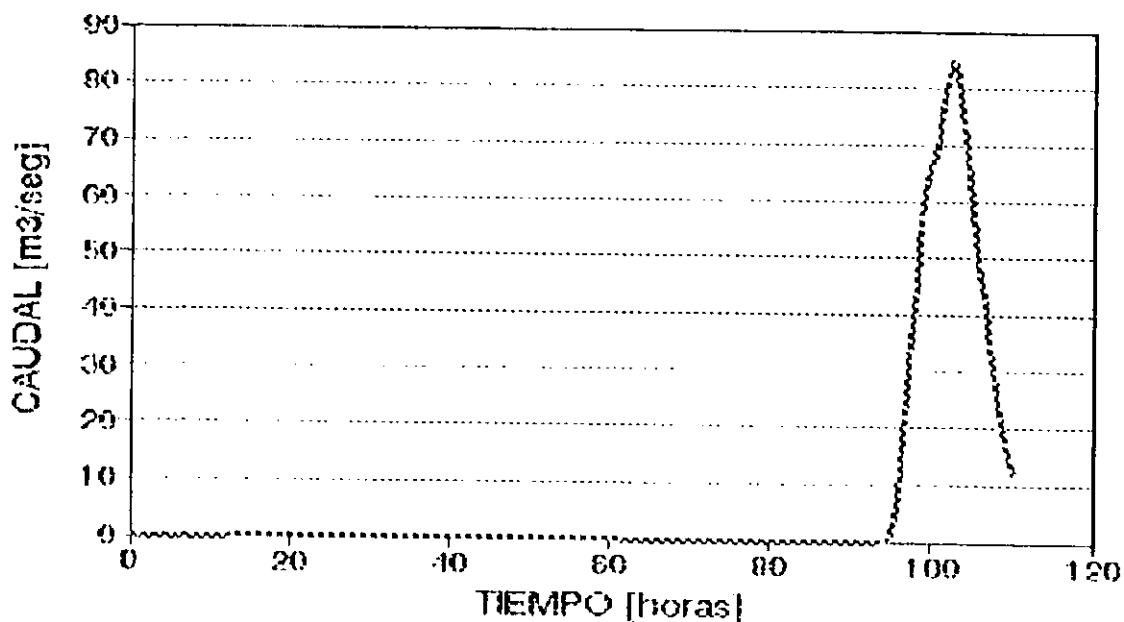
En la tabla siguiente figuran las constantes por unidad y los valores de CN para cada evento dados por ajuste del modelo, así como los utilizados en la explotación (\*). Las páginas siguientes muestran las características de las crecidas y los hidrogramas 103 (entrada al embalse) de los siete eventos de calibración. Las salidas completas correspondientes constituyen el Apéndice A.

Unidad hidrológica	L.Puestos	Huañomil	Las Juntas	Ambato	Del Valle
Hidrograma N°	305	302	303	304	301
Area de la unidad	205,14	273,88	247,21	269,2	288,14
Desnivel	800	800	2400	2500	500
Longitud del curso	23,11	54,36	27,61	30,67	23,82
CN 25-27/02/78	21	25	24	24	18
CN 05-09/12/78	16	20	19	19	13
CN 24-29/01/79	65	71	70	70	60
CN 04-07/02/79	42	47	46	46	37
CN 21-24/12/79	27	31	30	30	24
CN 24-26/03/80	20	25	24	24	18
CN 29/3-1/4/80	42	47	46	42	37
CN 15 20/01/79*	42	47	46	46	39
CN 13-15/01/84*	21	25	24	24	18
CN 17 18/11/85*	27	31	30	30	24

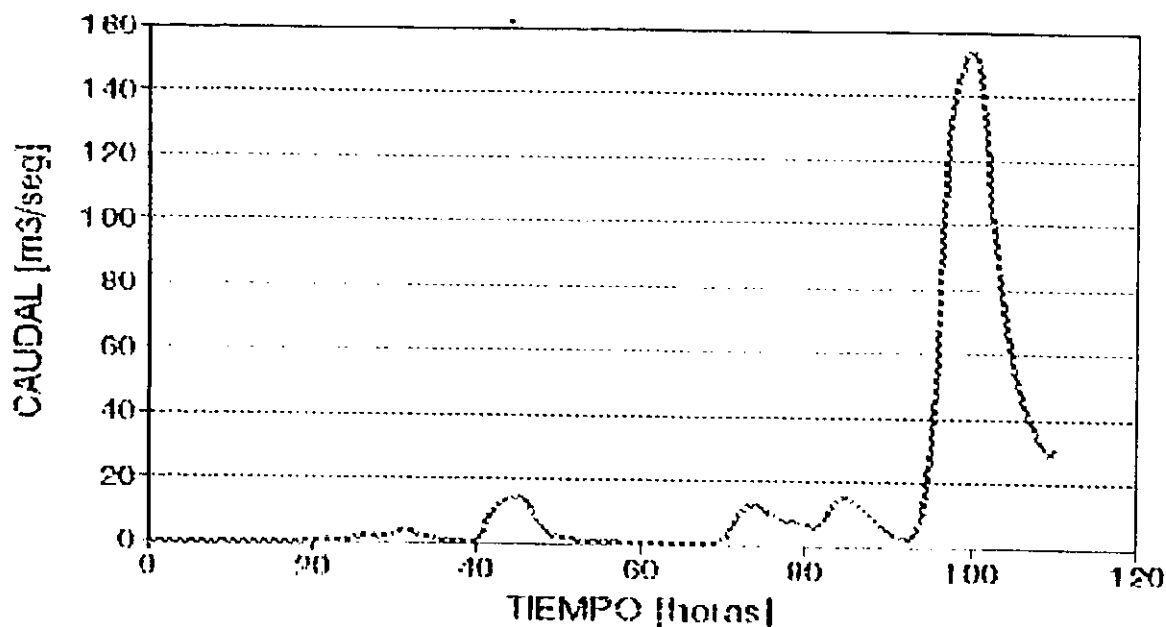
CARACTERÍSTICAS DE LAS CRECIDAS DE CALIBRACION				
EVENTO	ESCURRIMIENTO		PICO	
	Lámina [mm]	Volumen [Hm <sup>3</sup> ]	Caudal [m <sup>3</sup> /seg]	Tiempo [horas]
25-27/02/78	8,4	10,757	151,4	75,05
05-09/12/78	2,1	2,732	84,6	102,43
24-29/01/79	12,2	15,600	154,0	99,85
04-07/02/79	7,4	9,558	145,0	46,23
21-24/12/79	5,3	6,831	154,3	36,10
24-26/03/80	3,3	4,260	153,1	20,58
29/3-1/4/80	11,6	14,854	345,8	70,20



## Hidrograma de entrada a Las Pirquitas EVENTO DEL 23/02/78 AL 28/02/78

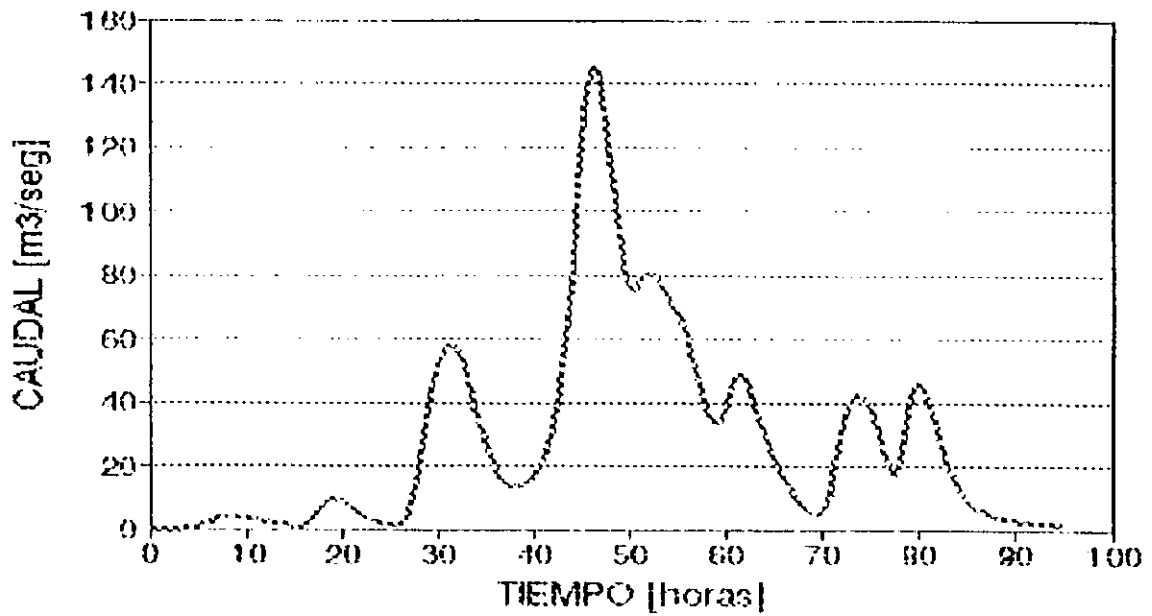


## Hidrograma de entrada a Las Pirquitas EVENTO DEL 24/01/79 AL 29/01/79



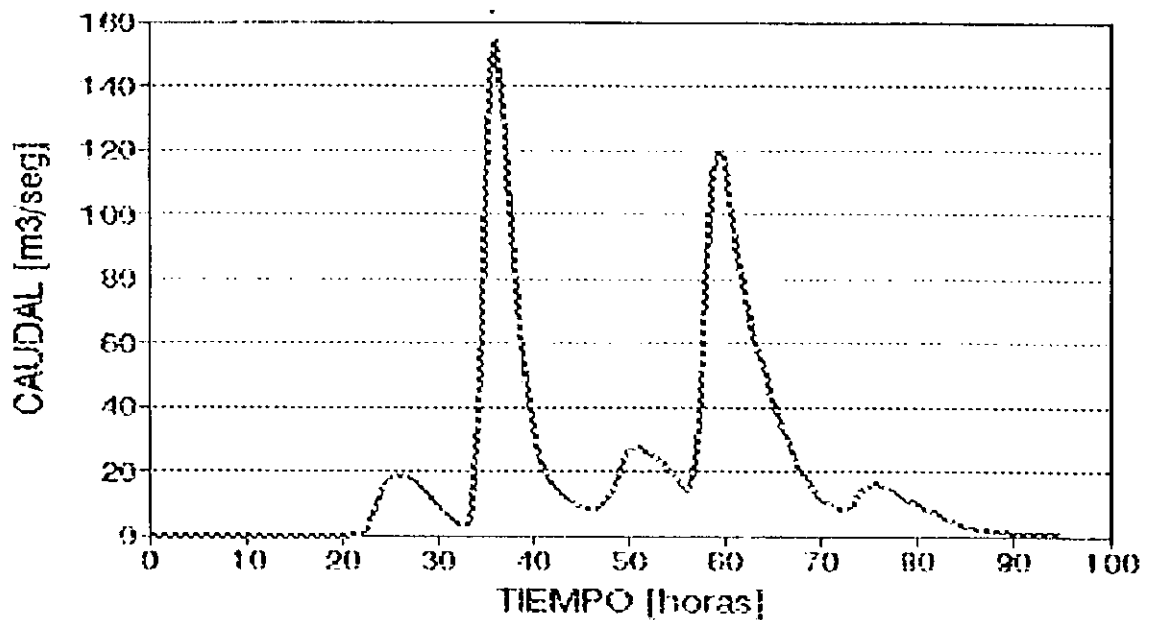
## Hidrograma de entrada a Las Pirquitas

EVENTO DEL 04/02/79 AL 07/02/79



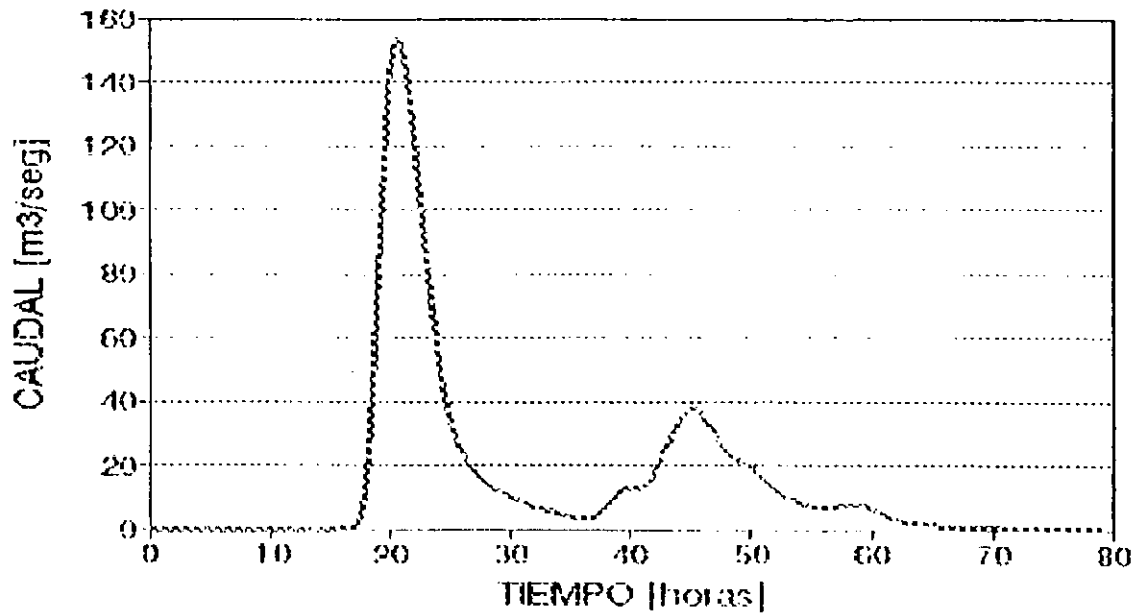
## Hidrograma de entrada a Las Pirquitas

EVENTO DEL 21/12/79 AL 24/12/79



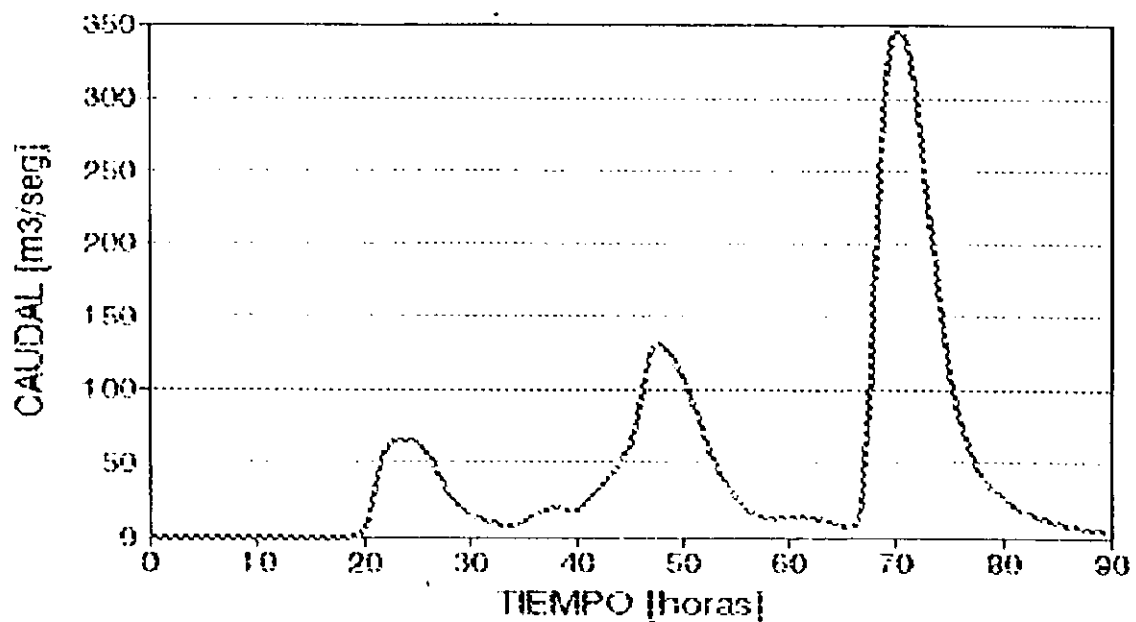
## Hidrograma de entrada a Las Pirquitas

EVENTO DEL 24/03/80 AL 26/03/80



## Hidrograma de entrada a Las Pirquitas

EVENTO DEL 29/03/80 AL 01/04/80



### c. Explotación

Para la obtención de los hietogramas se procedió de la misma forma explicada anteriormente.

Obtenidos los valores medios de CN, se corrigieron en función del estado de humedad del suelo al inicio de la lluvia para los tres mayores eventos de la serie registrada, cuyos núcleos de tormenta ocurrieron el 18 de enero de 1979, el 13 de enero de 1984 y el 17 de noviembre de 1985.

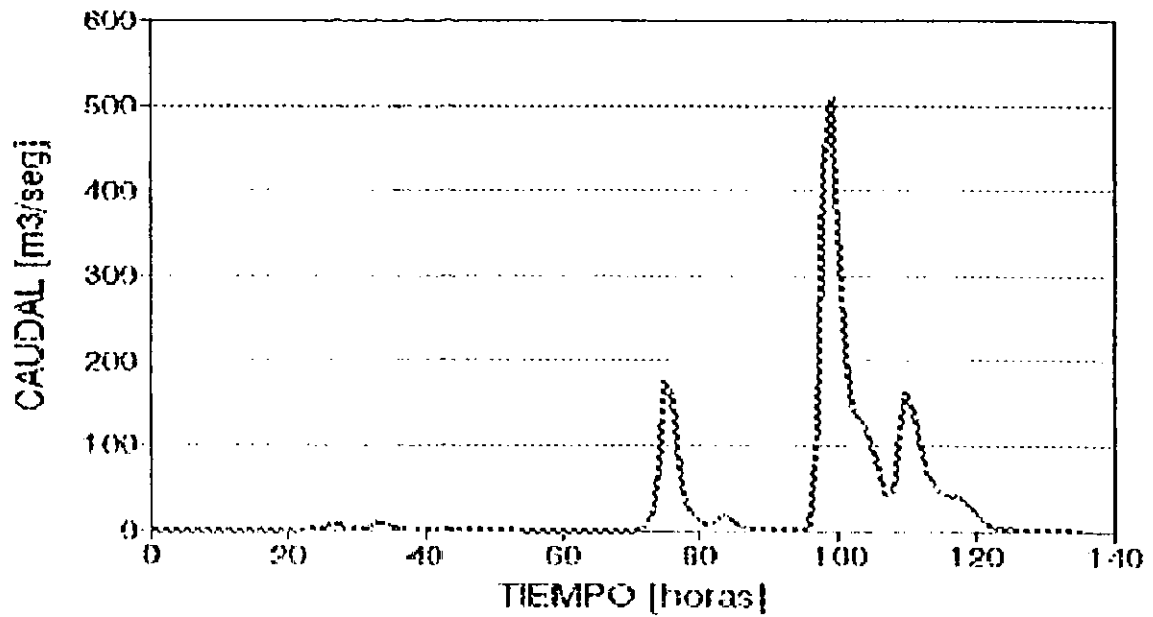
Con la aplicación de ARHymo se obtuvieron los siguientes valores y los hidrogramas por unidad y para el total de la cuenca del Río del Valle que se presentan en las páginas posteriores. El Apéndice B presenta las salidas completas de las tres corridas de explotación del modelo.

CARACTERÍSTICAS DE LAS CRECIDAS DE EXPLOTACION					
EVENTO	LUGAR	ESCURRIMIENTO		PICO	
		Lámina [mm]	Vol. [Hm <sup>3</sup> ]	Caudal [m <sup>3</sup> /seg]	Tiempo [h]
15-20/01/79	305	18,9	3,871	88,6	96,45
	302	49,7	13,604	509,4	99,06
	303	36,8	9,091	197,5	95,80
	304	8,6	2,307	96,8	96,42
	301	16,2	4,671	97,5	96,21
	103	26,1	33,544	681,9	99,48
13-15/01/84	305	3,4	0,706	24,2	7,90
	302	8,0	2,191	68,0	55,00
	303	7,4	1,824	66,1	5,16
	304	1,9	0,510	11,6	5,10
	301	1,4	0,397	12,1	4,45
	103	4,4	5,628	116,9	7,28
17-18/11/85	305	12,6	2,595	67,8	20,28
	302	5,9	1,605	56,2	6,00
	303	13,4	3,304	162,6	24,69
	304	15,7	4,217	102,0	5,10
	301	8,5	2,458	57,4	24,47
	103	11,0	14,178	273,4	25,33



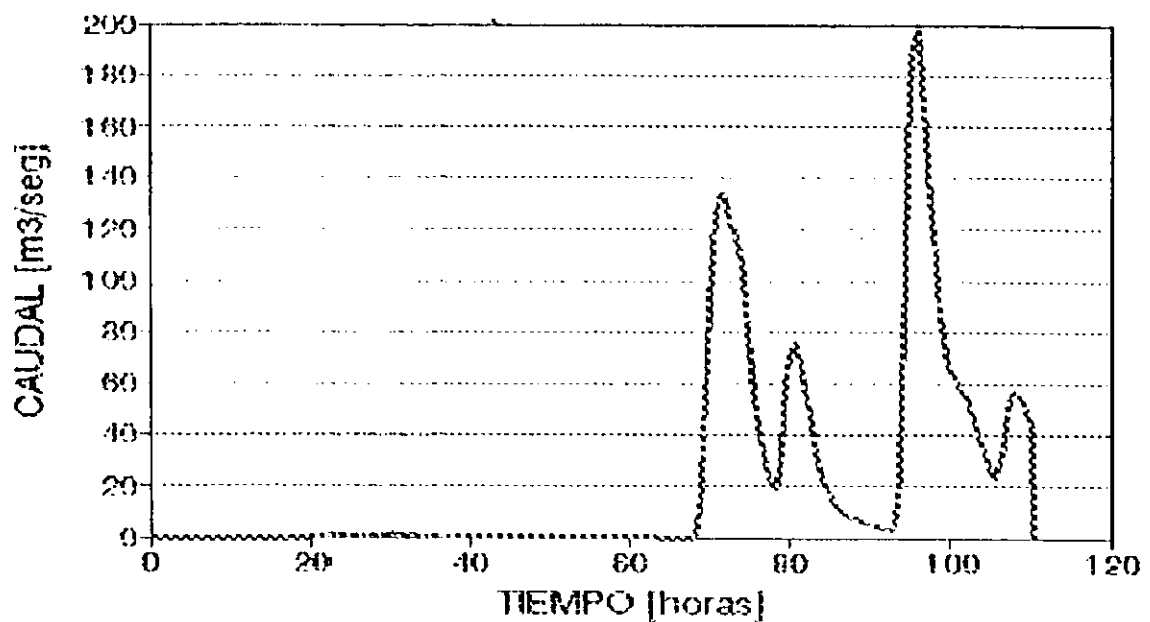
## Subcuenca del Río Huañomil

EVENTO DEL 15/01/79 AL 20/01/79



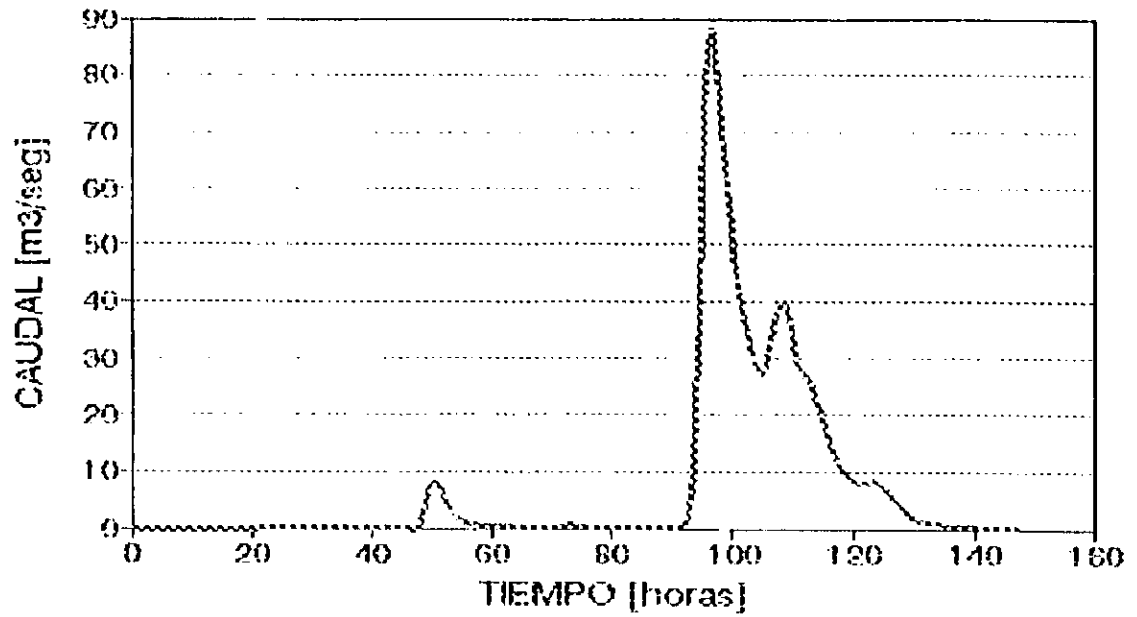
## Subcuenca del Río Las Juntas

EVENTO DEL 15/01/79 AL 20/01/79



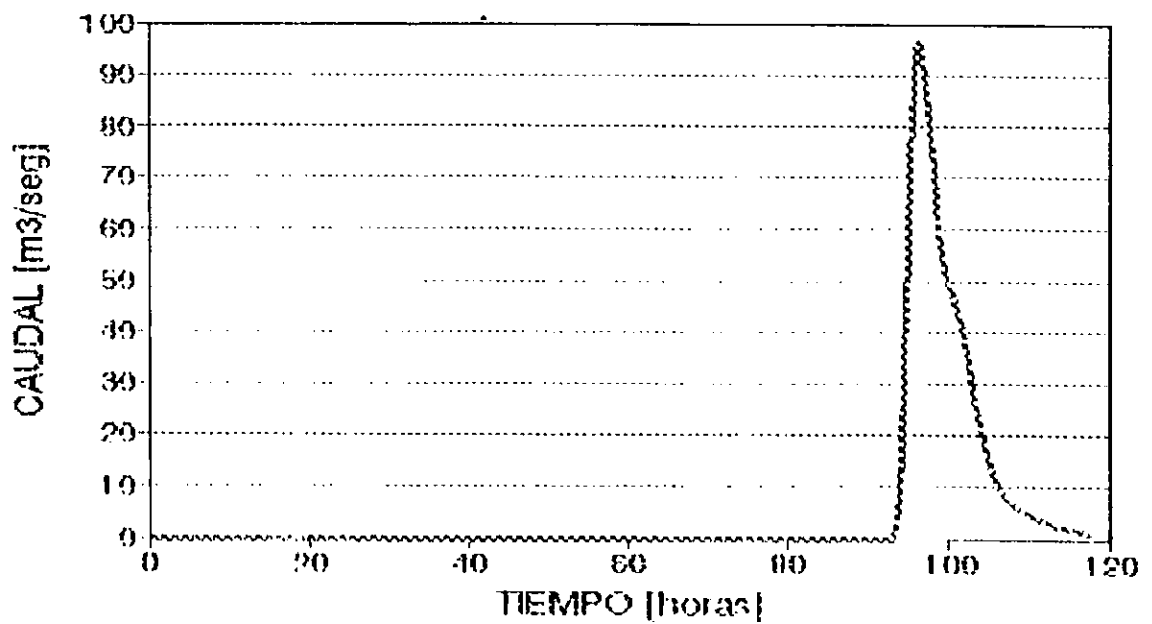
## Subcuenca del Río Los Puestos

EVENTO DEL 15/01/79 AL 20/01/79



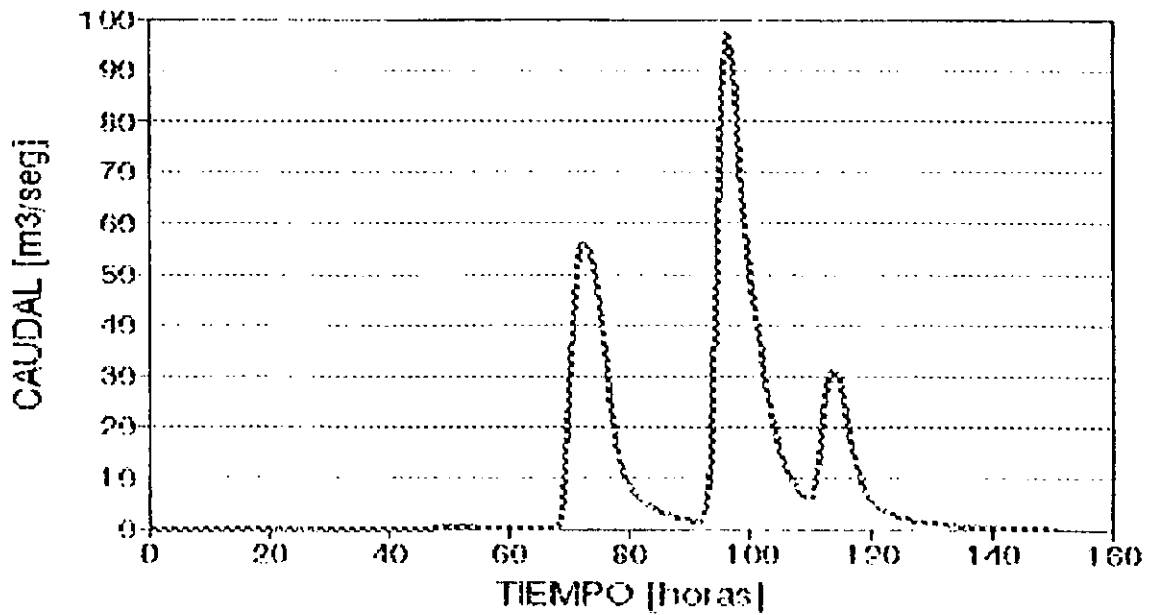
## Subcuenca del Río Ambato

EVENTO DEL 15/01/79 AL 20/01/79



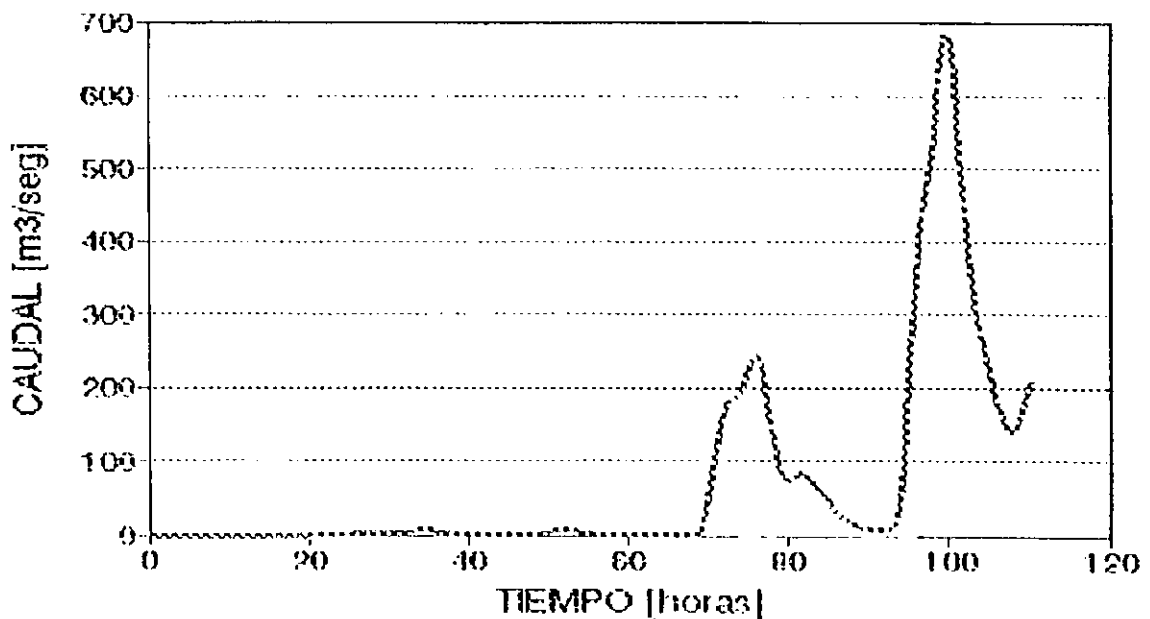
## Aportes directos al Río del Valle

EVENTO DEL 15/01/79 AL 20/01/79

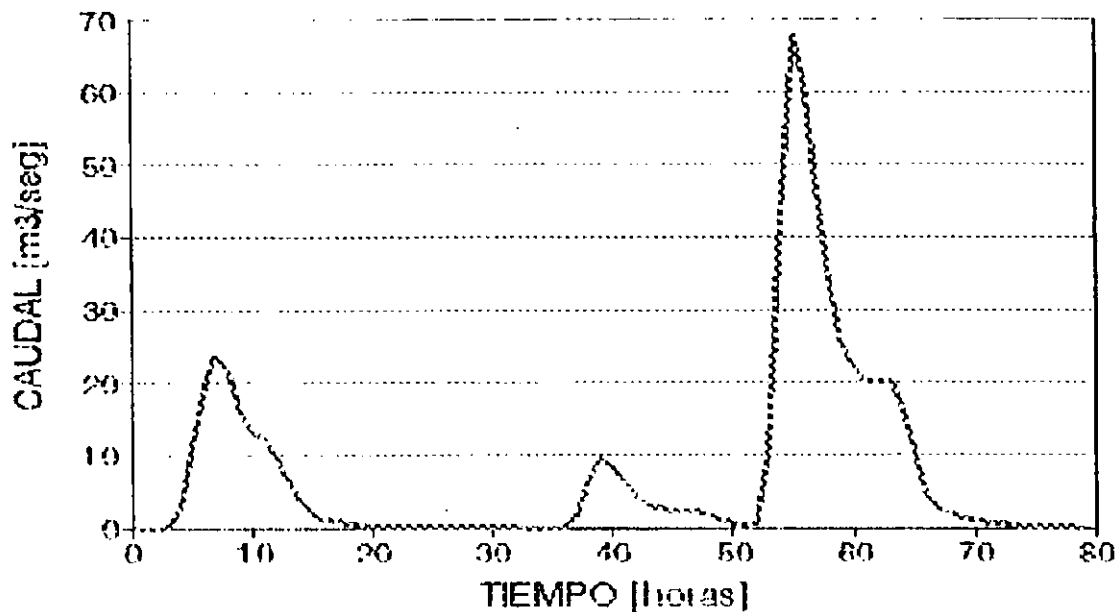


## Hidrograma de entrada a Las Pirquitas

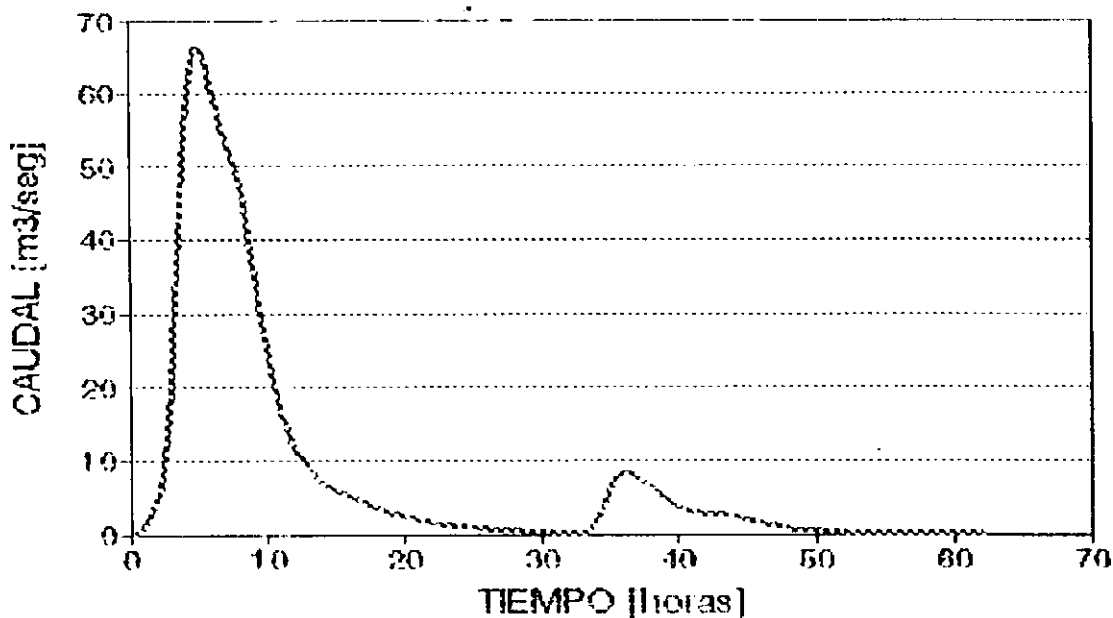
EVENTO DEL 15/01/79 AL 20/01/79



### Subcuenca del Río Huañomil EVENTO DEL 13/01/84 AL 15/01/84

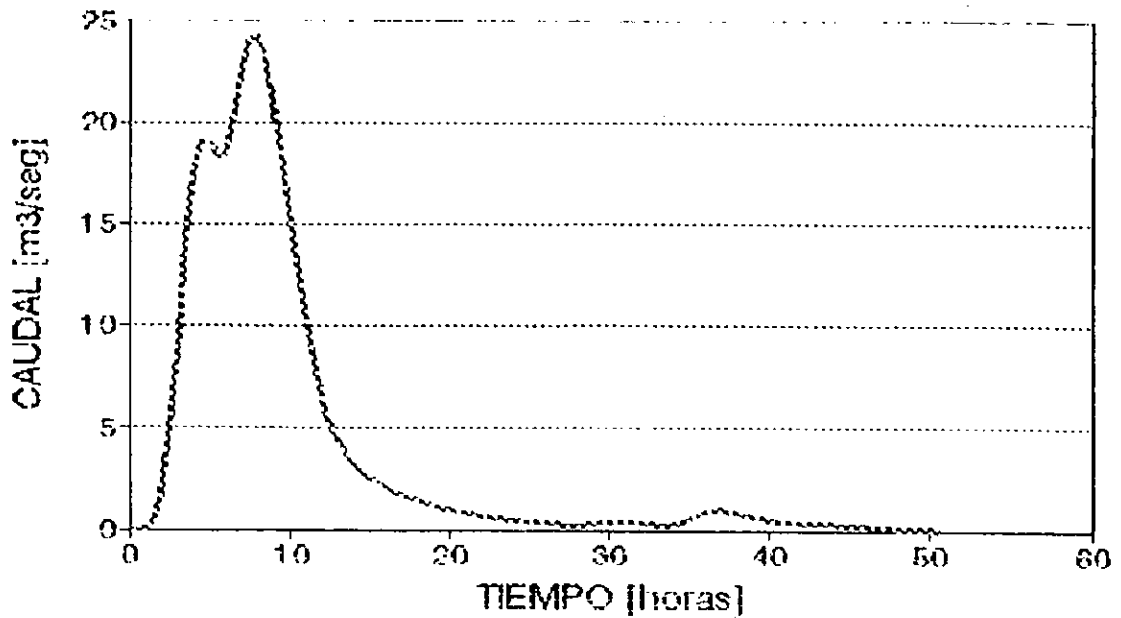


### Subcuenca del Río Las Juntas EVENTO DEL 13/01/84 AL 15/01/84



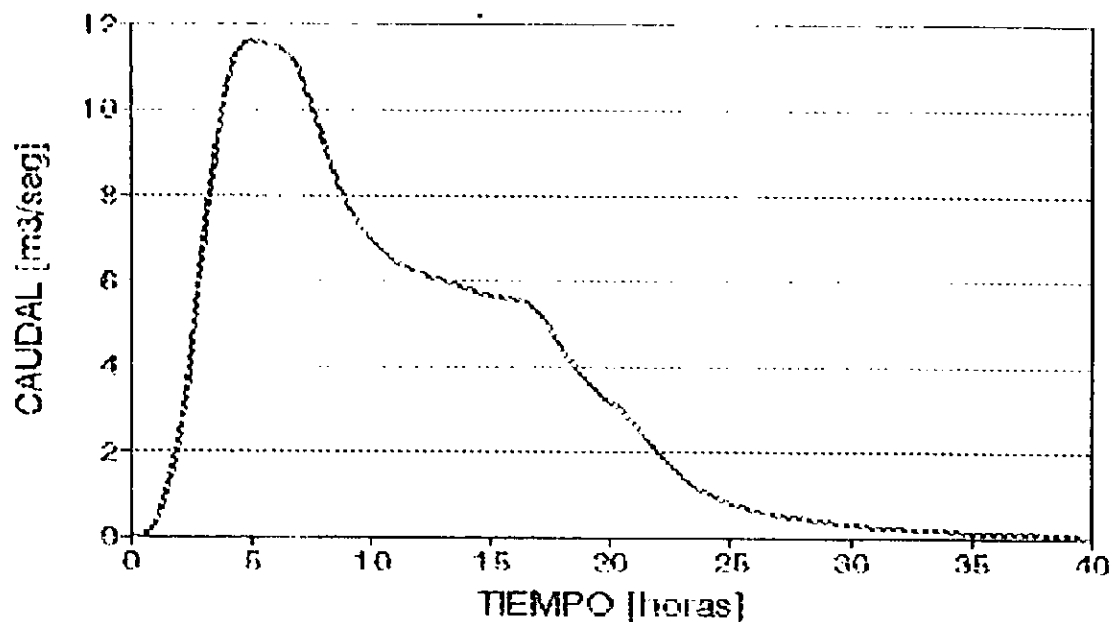
## Subcuenca del Río Los Puestos

EVENTO DEL 13/01/84 AL 15/01/84

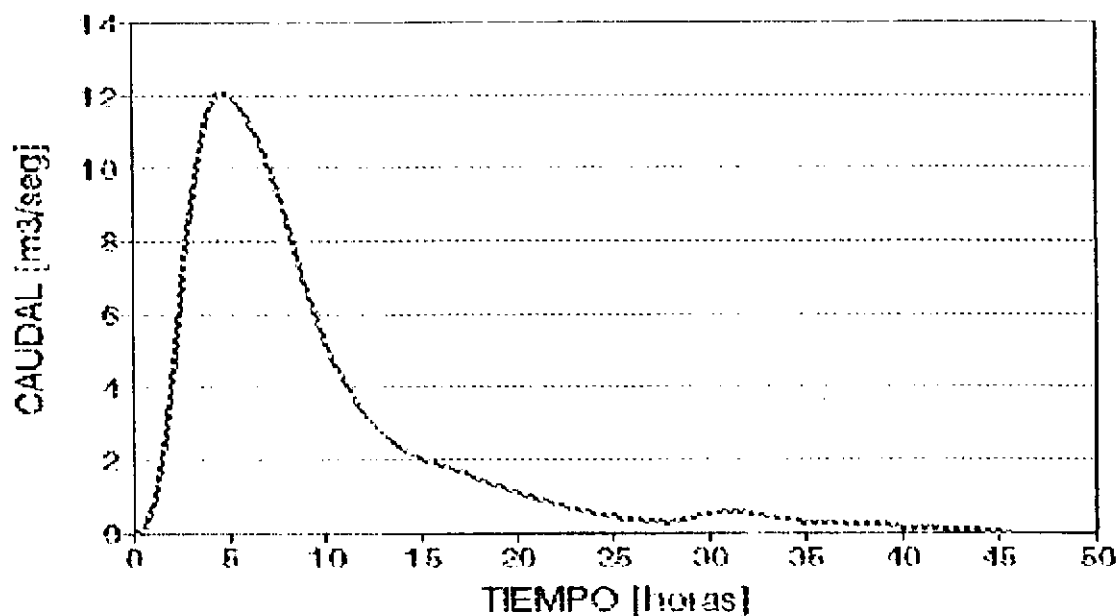


## Subcuenca del Río Ambato

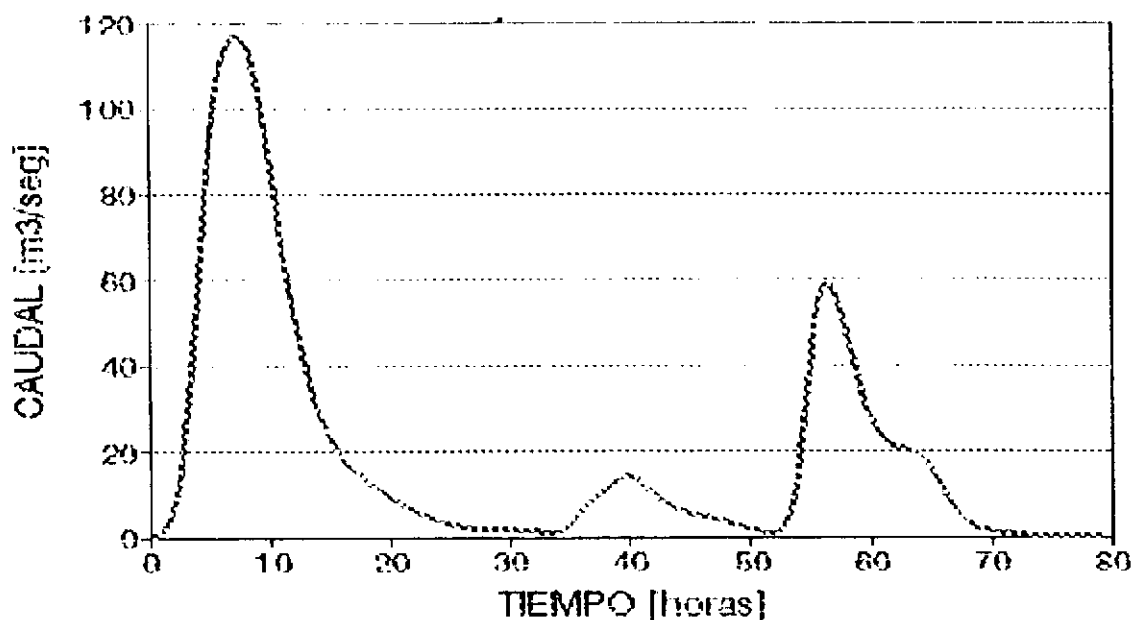
EVENTO DEL 13/01/84 AL 15/01/84



## Aportes directos al Río del Valle EVENTO DEL 13/01/84 AL 15/01/84

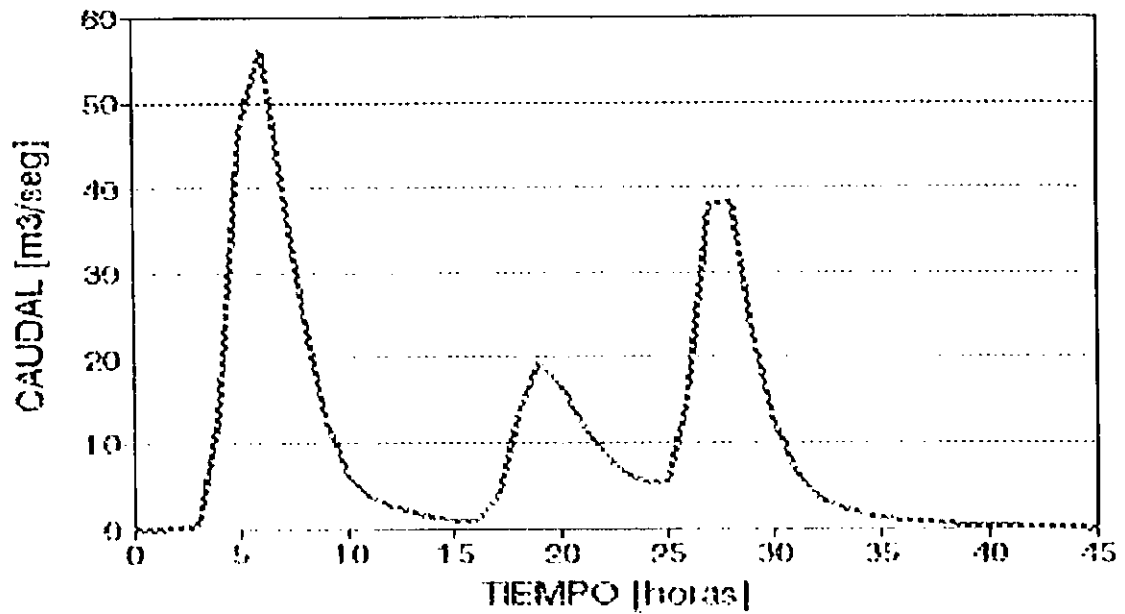


## Hidrograma de entrada a Las Pirquitas EVENTO DEL 13/01/84 AL 15/01/84



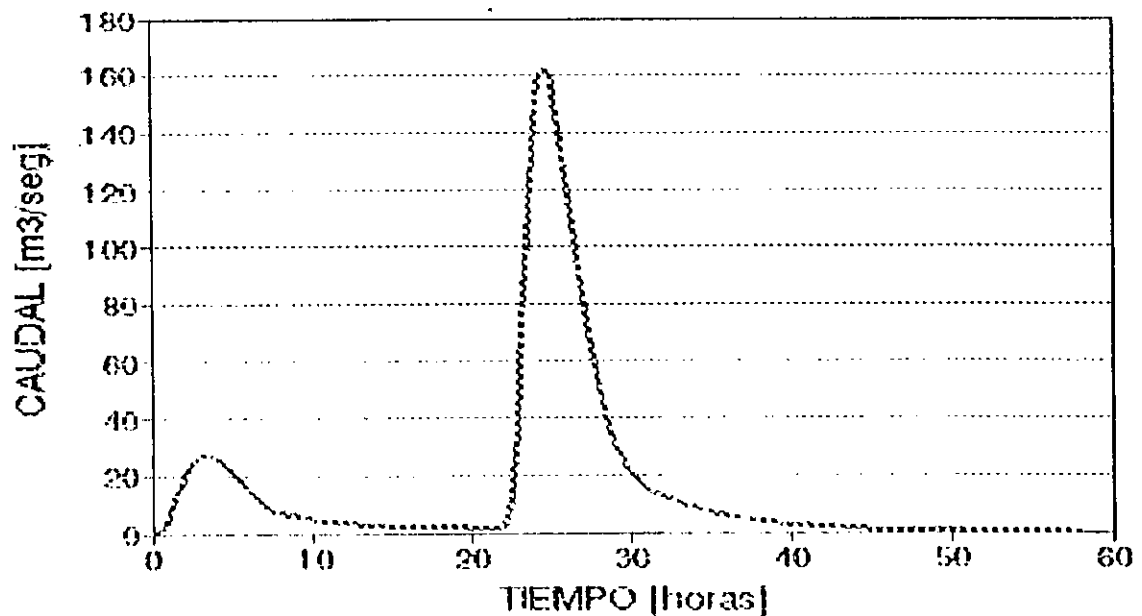
## Subcuenca del Río Huañomil

EVENTO DEL 17/11/85 AL 18/11/85



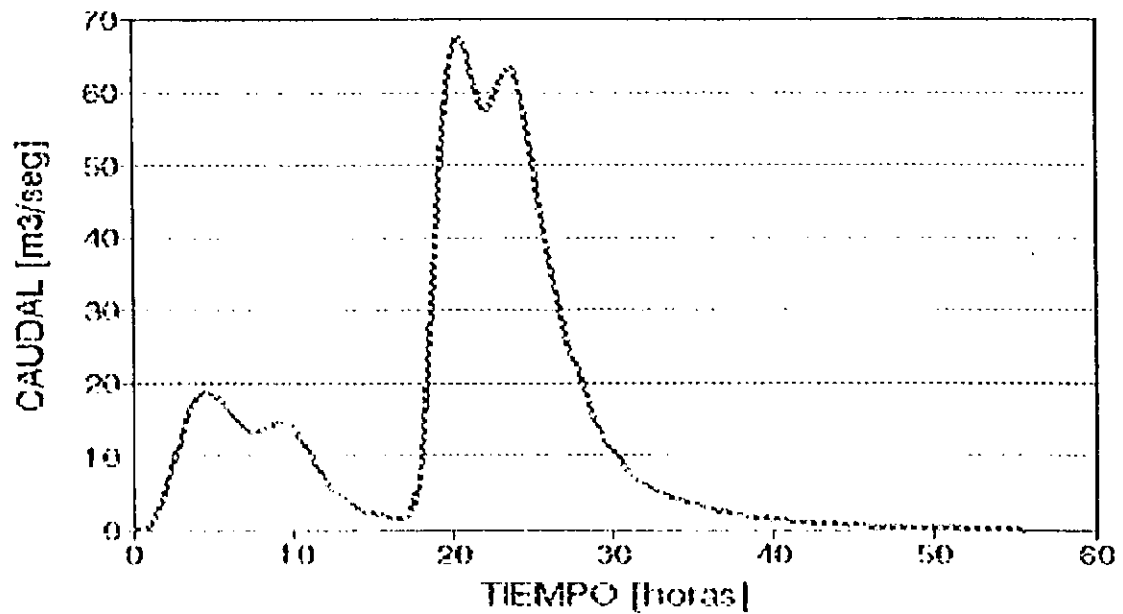
## Subcuenca del Río Las Juntas

EVENTO DEL 17/11/85 AL 18/11/85



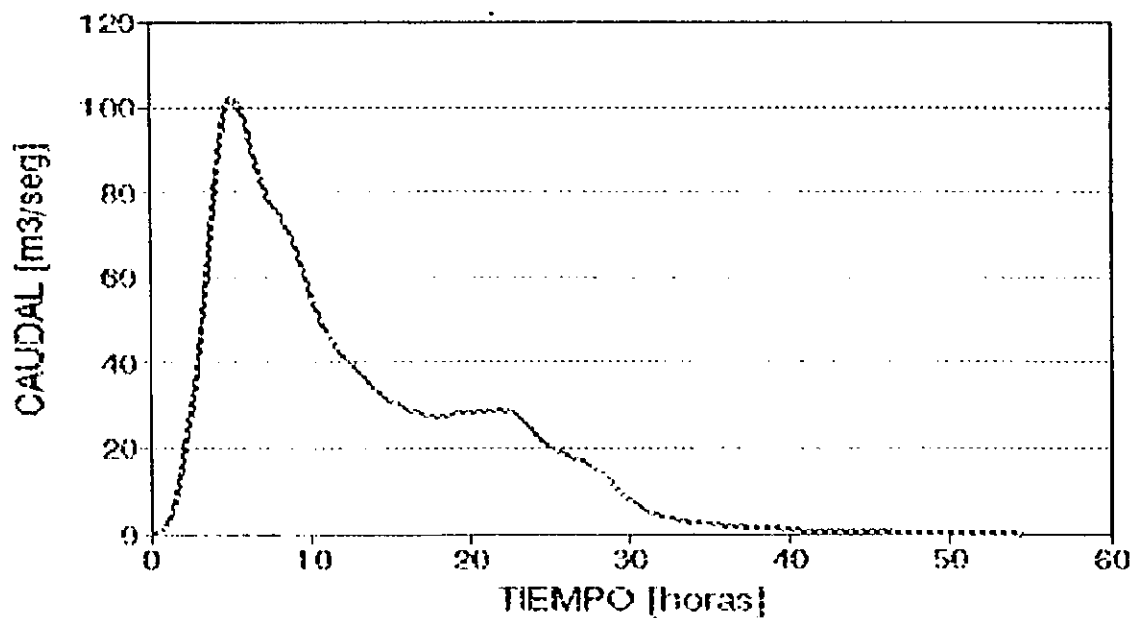
## Subcuenca del Río Los Puestos

EVENTO DEL 17/11/85 AL 18/11/85



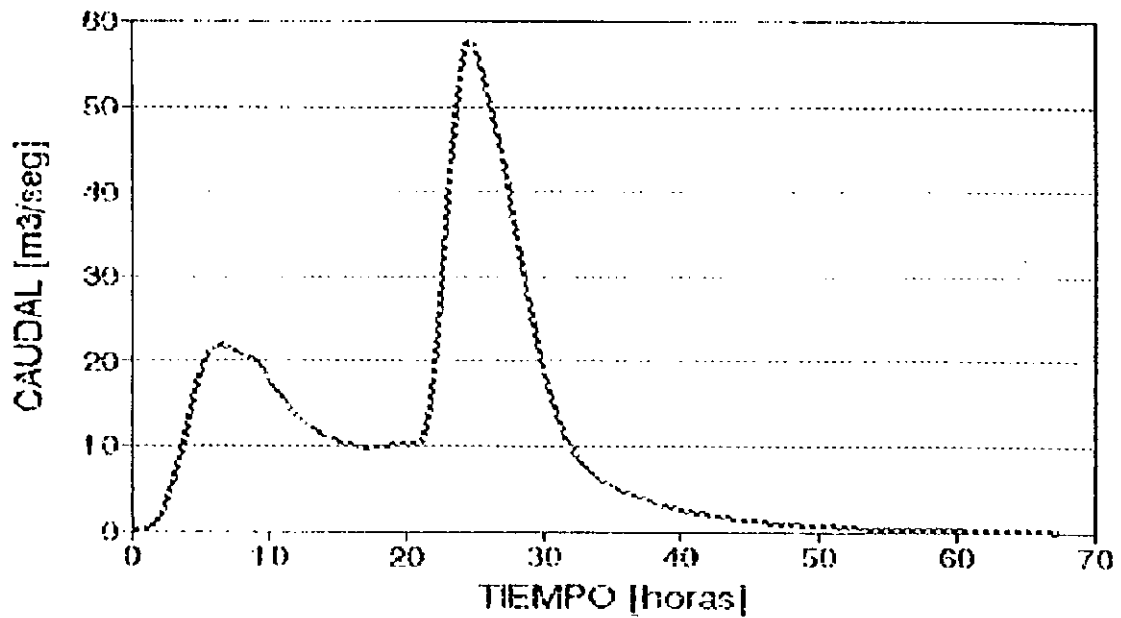
## Subcuenca del Río Ambato

EVENTO DEL 17/11/85 AL 18/11/85

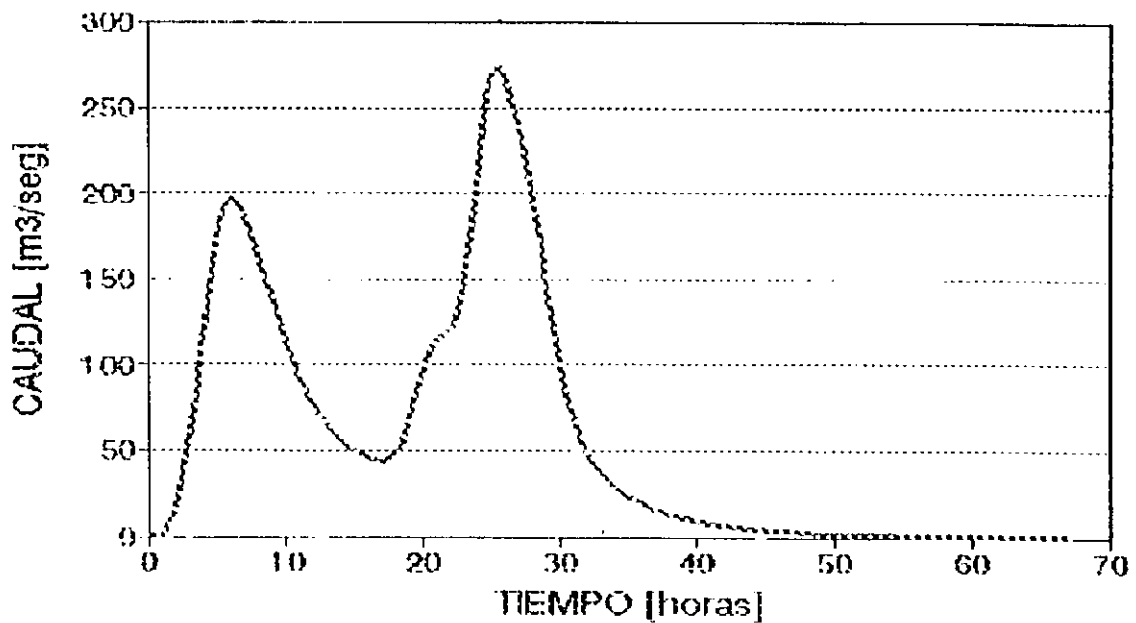




## Aportes directos al Río del Valle EVENTO DEL 17/11/85 AL 18/11/85



## Hidrograma de entrada a Las Pirquitas EVENTO DEL 17/11/85 AL 18/11/85



## 9. CONCLUSIONES

### a. Alcances del trabajo e inconvenientes

Los alcances del presente trabajo se vieron limitados por tres causas: Brevedad del plazo de ejecución, simultaneidad con tareas que debieron ser previas y calidad de la información.

El enunciado del primer tema habla por sí solo, ya que el cantidad de tareas a efectuar no guardaba relación lógica con el tiempo asignado, llevando a restringir la amplitud de varias de ellas.

En cuanto al segundo punto, debe entenderse que la modelación de una cuenca no es mas que un aprovechamiento sistematizado de la información previa y, en un estudio integrado como éste, debiera ser la etapa final, para que (al estar esa información mas completa) la representación buscada reflejara de la mejor manera posible el comportamiento real.

Sin embargo, el modelo se desarrolló en forma paralela con aspectos cuyos resultados hubiesen sido muy importantes para mejorarla, por ejemplo la geomorfología de detalle o el mapeo de uso del suelo. El cartografiado simultáneo de la cuenca fue la causa de carecer, en un principio, de planialtimetría válida, ya que el mapa de la cuenca Esc 1:100.000 disponible era tan horroso que no permitía distinguir los cursos de los ríos para obtener las constantes no paramétricas del modelo.

Lo antedicho no es una crítica a la contraparte provincial del proyecto Pirquitas, que puso su mejor voluntad en subsanar el inconveniente (cediendo cartografía adecuada en cuanto la obtuvo) sino a un desacople de la simulación con el cronograma general. Inclusive, aspectos esenciales para este ítem han sido contemplados en etapas posteriores del estudio, tal como las mediciones pluviográficas y de caudales, su análisis estadístico y, aun antes, el equipamiento de la cuenca.

Importantes condicionamientos para la simulación provinieron de la calidad de la información, en especial de los datos diarios del embalse.

Al analizar los volúmenes de ingreso obtenidos por balance, surgieron dudas en relación a numerosos valores suministrados, ya que algunos resultados obtenidos eran poco probables (en vista de las precipitaciones en la cuenca) y otros físicamente imposibles (negativos).

Si bien fue solicitada la confirmación de los datos y se recibieron valores rectificadas de cotas del embalse de días dudosos, esto implicó desfasajes de las tareas programadas y solucionó solo parcialmente el problema, obligando incluso a descartar dos de las tormentas seleccionadas para la calibración del modelo.

A pesar de los inconvenientes mencionados, el trabajo fue cumplimentado en su totalidad, aportando avances metodológicos y resultados que serán de utilidad inmediata, sobre todo referidos a pluviometría, caudales directos, estimación de hietogramas de tormentas y modelación. Clarificó también diversas necesidades de información que deberían contemplarse en pesquisas futuras.

No obstante, como sus alcances dependen de la información disponible, debe quedar claro que se trata de un estudio hidrológico expeditivo y que, para diseño de obras de infraestructura, se recomienda emplear los resultados del modelo solo con carácter indicativo.

## **b. Recomendaciones sobre equipamiento de la cuenca**

Para mejorar la modelación del sistema y, principalmente, para conocer su funcionamiento hidrológico real, es necesario disponer de información más amplia de los componentes del balance.

En primera instancia se recomienda encarar la toma de datos de las siguientes variables:

- Caudal de los cursos en los puntos de cierre de las principales unidades hidrológicas.
- Nivel con alta frecuencia, para poder elaborar hidrogramas a partir de curvas de descarga obtenidas con los aforos, en las mismas localizaciones.
- Intensidad de lluvia, en puestos que cubran la variabilidad planialtimétrica de la cuenca, teniendo en cuenta que, si bien la red pluviométrica es razonable y cuenta con series de importante longitud, solo provee un juego de datos por día.
- Temperaturas seca y húmeda, radiación neta, velocidad y dirección de viento y presión barométrica, contemplando su heterogeneidad, para estudios de evapotranspiración y balance
- Infiltración y variables asociadas, para cada tipo de suelo significativo identificado.

En cuanto al emplazamiento estable de equipos en campo, estas últimas mediciones no lo requieren, porque se hacen en campañas de gran amplitud pero una sola vez.

Los aforos, en cambio, harían necesarias cinco estaciones permanentes, equipadas con doble torno, ubicadas en los puntos 301 a 305 del diagrama del modelo.

Para las restantes mediciones la red estaría compuesta por las estaciones listadas a continuación, donde los números entre paréntesis corresponden a los del diagrama del modelo:

- Una en la confluencia de los ríos Las Juntas y Huañomil (302), con un sensor de nivel en cada uno de ellos y uno de lluvia de alta frecuencia.
- Tres meteorológicas y de nivel: en el Río Ambato, aguas abajo de su unión con Los Nogales (304); en el Río Los Puestos, aguas arriba de la confluencia con Las Juntas (305), y en el Río Del Valle en Isla Larga (103).
- Una meteorológica próxima al límite oeste de la cuenca (Sierras Del Manchado), a una altitud superior a los 3000 m y aproximadamente a la misma latitud de Las Piedras Blancas.
- Tres pluviométricas de alta frecuencia en Humaya, El Bolsón y límite suroeste de la cuenca

Si, por razones de costo, esta red debiera ser reducida, un puesto meteorológico y de dos niveles en la confluencia Ambato-Río Del Valle podría reemplazar los situados en 304 y 103.

La conveniencia del tipo de equipamiento a instalar (mecánico, automático y/o telemétrico) debe establecerse en función de la sencillez y los costos de compra, operación y mantenimiento, siendo factor clave de la decisión la facilidad de carga directa de los datos en soporte magnético.

### **c. Recomendaciones sobre estudios futuros**

Además de los trabajos que complementan directamente las mediciones, como son el diseño de la red y la estimación de curvas altura-velocidad y altura-caudal en los puntos de aforo, se sugiere encarar las siguientes líneas de estudios básicos:

- Aplicación de modelos hidrológicos (lluvia-escorrentía) e hidráulicos (transporte sólido, arrastre de fondo y en suspensión).
- Banco de datos: Relevamiento y almacenamiento de datos. Diseño y desarrollo de un banco de datos referencial y de la base de datos en una plataforma específica. Diseño y desarrollo de programas de almacenamiento, consulta y recuperación. Elaboración del manual de uso.
- Regionalización pluviométrica: Elaboración de series de máximos diarios en la cuenca y su entorno inmediato. Análisis estadístico. Determinación de la función de distribución óptima regional. Mapeo de isohietas máximas para distintas recurrencias. Estudio de relaciones regionales lámina-recurrencia.
- Exploración de cambio climático: Recopilación y análisis de la información pluviométrica y pluviográfica. Establecer si existe evidencia de un cambio climático sobre la región. En tal caso, determinar de que manera alteró las características estadísticas de las lluvias.
- Geomorfología de las cuencas de Ambato y Huafionil: Elaboración de la carta base. Fotoanálisis geológico y geomorfológico. Definición de ambientes erosivos. Elaboración de la carta de prioridades para control y de riesgo hídrico.

**A P E N D I C E A**

**MODELO ARHYMO  
SALIDAS DE LAS CORRIDAS EMPLEADAS  
PARA CALIBRAR EL PARAMETRO CN DEL  
U.S.SOIL CONSERVATION SERVICE  
PARA LA CUENCA DEL RIO DEL VALLE  
EN LOS SIGUIENTES EVENTOS**

25 al 27 de febrero	de 1978	05 al 09 de diciembre	de 1978
24 al 29 de enero	de 1979	04 al 07 de febrero	de 1979
21 al 24 de diciembre	de 1979	24 al 26 de marzo	de 1980
29 de marzo al 1º de abril de 1980			

C APLICACION DEL MODELO ARHYMO  
 C CUENCA DE APORTE DIQUE PIRQUITAS - CATAMARCA  
 C TORMENTA DEL 25 DE FEBRERO DE 1978  
 C COMENZANDO EL 23 DE FEBRERO DE 1978  
 C TERMINANDO EL 28 DE FEBRERO DE 1978 A LAS 5 hs  
 INICIA 0.0 HRS COD=0

C  
 C SUBCUENCA HUANOMIL  
 RURHIDRO HID=302 DT= 60 MIN A= 273.88 KMC CN=25 IA=0 MM HT= 800 M  
 L= 54.36 KM CPP= 1 LLUVIA 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 11.55  
 4.28 1.71 1.5 1.71 0.64 0 0 0 0 0 7.02 1.42 1.04 0 0 0 0 0  
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 5.61 1.42 0.83 0 0 0 0 0 0  
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 33.63 11.71 4.81 2.3 1.96 2.24 2.24 0.84  
 0.84 0 0 0 0 0 0 5.86 5.86 5.86 2.17 2.17 2.17 0.87 0.87  
 0.87 0.76 0.76 0.76 1.3 1.3 0.49 0.49 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0 0 0 0 1.41 0.52 0.34 0.34 0 0 0 0 0 0 0 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 302

N = 32.822            K = 1.000 HORAS  
 QPU = 28.1 M3/S      TPU = 5.349 HORAS

Hidrograma unitario con dt = 1.000 horas

.000 .000 .000 .335 8.26826.14422.551 8.872 3.263 1.919 1.375 .985  
 .706 .506 .362 .260 .186 .133 .095 .068 .049 .035 .025 .018  
 .013 .009

Hietograma efectivo con dt = 1.000 horas      Ia= .0 mm

.0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0  
 .0 .0 .0 .2 .1 .1 .1 .1 .0 .0 .0 .0  
 .0 .0 .4 .1 .1 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0  
 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0  
 .0 .5 .1 .1 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0  
 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 4.4 2.1 .9  
 .5 .4 .5 .5 .2 .2 .0 .0 .0 .0 .0 .0  
 .0 1.3 1.4 1.4 .5 .6 .6 .2 .2 .2 .2 .2  
 .2 .3 .4 .1 .1 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0  
 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .4 .1 .1 .1  
 .0

IMPHIDRO HID=302 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 302

Escorrent/a = 20.2 MM      5.524 MM3  
 Caudal pico = 161.5 M3/S  
 Tiempo al pico = 74.00 horas

GRAFHID HID=302 \*









Hietograma efectivo con dt = .495 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.2	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.2	.6	.5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.2	.2	.2	.2	.1	.1	.1	.1	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0

IMPHIDRO HID=305 COD=1 DT=0

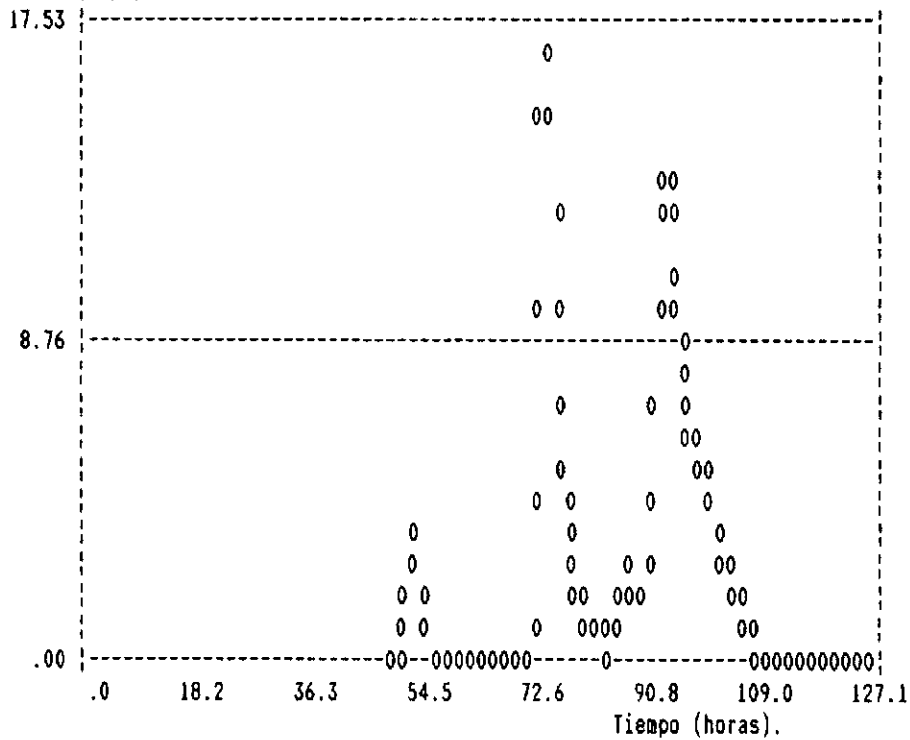
HIDROGRAMA DEL AREA 305

Escorrent/a = 3.7 MM .758 MM3  
Caudal pico = 17.5 M3/S  
Tiempo al pico = 74.69 horas

GRAFHID HID=305 \*

0= HIDROGRAMA AREA 305

CAUDAL (M3/S)



SUMHIDRO HID=101 = HID=302 + HID=303 + HID=305 \*

IMPHIDRO HID=101 COD=0 DT=0

HIDROGRAMA PARCIAL 101

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
13.63	.0	9.16	3.8	4.69	36.4	.22	71.6	19.74	89.9
14.00	.0	9.53	3.0	5.06	35.8	.58	105.3	20.11	85.0
14.37	.0	9.90	2.2	5.42	32.7	.95	140.5	20.48	80.4
14.74	.0	10.27	1.7	5.79	30.0	1.32	155.6	20.85	75.5
15.11	.0	10.63	1.4	6.16	26.5	1.69	168.9	21.22	72.0
15.47	.0	11.00	1.1	6.53	22.2	2.06	177.7	21.59	69.3
15.84	.0	11.37	1.0	6.90	18.3	2.43	161.9	21.95	66.1
16.21	.0	11.74	.8	7.27	15.0	2.79	145.1	22.32	61.9
16.58	.0	12.11	.7	7.64	12.3	3.16	127.5	22.69	57.5
16.95	.1	12.48	.7	8.00	9.7	3.53	109.2	23.06	53.1
17.32	.5	12.84	.6	8.37	8.2	3.90	90.6	23.43	49.3
17.69	1.0	13.21	.5	8.74	6.8	4.27	78.2	23.80	45.6
18.05	1.7	13.58	.5	9.11	5.6	4.64	68.3	.16	42.7
18.42	3.3	13.95	.4	9.48	5.0	5.01	58.9	.53	41.0
18.79	4.9	14.32	.4	9.85	4.4	5.37	55.1	.90	39.3
19.16	6.2	14.69	.3	10.21	4.0	5.74	51.6	1.27	38.1
19.53	7.2	15.06	.3	10.58	3.7	6.11	48.5	1.64	36.9
19.90	8.2	15.42	.2	10.95	3.4	6.48	46.2	2.01	35.5
20.26	8.2	15.79	.2	11.32	3.1	6.85	44.0	2.38	34.2
20.63	7.8	16.16	.2	11.69	2.9	7.22	40.9	2.74	32.9
21.00	7.4	16.53	.2	12.06	2.6	7.58	37.1	3.11	31.8
21.37	6.9	16.90	.1	12.43	2.4	7.95	33.5	3.48	31.1

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
21.74	6.4	17.27	.1	12.79	2.2	8.32	29.8	3.85	30.4
22.11	6.0	17.63	.1	13.16	2.1	8.69	26.2	4.22	30.2
22.48	5.8	18.00	.1	13.53	1.9	9.06	22.7	4.59	30.5
22.84	5.6	18.37	.1	13.90	1.8	9.43	19.5	4.95	30.8
23.21	5.3	18.74	.1	14.27	1.6	9.80	16.4	5.32	30.5
23.58	4.8	19.11	.1	14.64	1.5	10.16	13.6	5.69	30.2
23.95	4.3	19.48	.1	15.00	1.4	10.53	11.4	6.06	29.7
.32	3.6	19.85	.1	15.37	1.3	10.90	9.2	6.43	27.4
.69	2.9	20.21	.0	15.74	1.2	11.27	8.1	6.80	25.1
1.05	2.2	20.58	.0	16.11	1.1	11.64	8.4	7.17	22.7
1.42	1.8	20.95	.0	16.48	1.0	12.01	10.0	7.53	20.2
1.79	1.3	21.32	.0	16.85	1.0	12.37	13.0	7.90	17.7
2.16	1.0	21.69	.0	17.22	.9	12.74	16.5	8.27	15.3
2.53	.8	22.06	.0	17.58	.8	13.11	20.1	8.64	13.1
2.90	.7	22.42	.0	17.95	.8	13.48	23.7	9.01	10.9
3.27	.6	22.79	.0	18.32	.7	13.85	27.0	9.38	9.3
3.63	.6	23.16	.0	18.69	.7	14.22	29.8	9.74	7.6
4.00	.6	23.53	.0	19.06	.6	14.59	31.6	10.11	6.3
4.37	1.8	23.90	.0	19.43	.6	14.95	32.1	10.48	5.5
4.74	3.1	.27	.2	19.79	.5	15.32	35.0	10.85	4.7
5.11	4.9	.64	1.7	20.16	1.0	15.69	37.7	11.22	4.1
5.48	8.0	1.00	6.6	20.53	3.4	16.06	41.5	11.59	3.7
5.84	11.2	1.37	14.4	20.90	9.1	16.43	52.7	11.96	3.3
6.21	12.7	1.74	22.1	21.27	16.7	16.80	63.9	12.32	2.9
6.58	13.0	2.11	28.2	21.64	23.3	17.16	74.7	12.69	2.7
6.95	13.3	2.48	32.0	22.01	27.0	17.53	84.9	13.06	2.4
7.32	11.8	2.85	34.1	22.37	28.1	17.90	94.9	13.43	2.2
7.69	9.9	3.21	35.7	22.74	27.0	18.27	98.4	13.80	2.0
8.05	8.1	3.58	36.4	23.11	28.4	18.64	99.8	14.17	1.8
8.42	6.6	3.95	35.9	23.48	38.1	19.01	101.5	14.53	.0
8.79	5.0	4.32	36.3	23.85	48.1	19.38	95.4		

Escorrent/a = 11.2 MM 8.121 HM3  
 Caudal pico = 177.7 M3/S  
 Tiempo al pico = 74.06 horas

C

C TRANSITO DEL HID=101 POR EL RIO DEL VALLE  
 CALCH-Q ID=1 IDS=111 NSEG=3 ELMIN=498.56 ELMAX=506.34 SC=0.0077  
 SP=0.244

N	DISTANCIA
0.025	16.2
-0.025	32.5
0.025	99.8
DISTANCIA	ELEVACION
0.0	505.46
6.4	505.09
12.4	500.50
16.2	499.22
18.9	498.56
27.5	478.61
29.0	499.02
30.2	498.74
32.5	499.05
40.3	500.00
48.0	499.98

54.8	502.65
75.8	504.00
99.8	506.34 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION111

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
498.56	.00	.000	.000	
498.97	14.46	105.189	635.411	.72
499.38	19.47	112.188	686.362	.81
499.79	24.05	121.099	779.639	.92
500.20	35.26	133.386	919.436	1.13 *
500.61	37.34	148.276	1175.218	1.27 *
501.02	38.92	163.889	1513.889	1.44 *
501.43	40.49	180.148	1927.509	1.62 *
501.84	42.07	197.053	2414.140	1.81 *
502.25	43.65	214.604	2973.320	2.00 *
502.65	45.29	232.802	3601.964	2.18 *
503.06	52.20	252.762	4073.657	2.34 *
503.47	59.10	275.550	4714.633	2.53 *
503.88	66.01	301.165	5520.352	2.74 *
504.29	71.36	329.381	6566.764	2.96 *
504.70	76.10	359.571	7795.405	3.18 *
505.11	81.18	391.705	9156.594	3.40 *
505.52	91.40	427.224	10458.110	3.62 *
505.93	95.60	465.512	12326.700	3.83 *
506.34	99.80	505.519	14395.610	4.04 *

TIEMTRAN HID=401 IOT=1 NSEG=1 L=17710 S=0.0077

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 1

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.41	635.411	.814
.82	686.362	.804
1.23	779.639	.764
1.64	919.436	.714
2.05	1175.218	.621
2.46	1513.889	.533
2.87	1927.509	.460
3.28	2414.140	.402
3.69	2973.320	.355
4.09	3601.964	.318
4.50	4073.657	.305
4.91	4714.633	.288
5.32	5520.352	.268
5.73	6566.764	.247
6.14	7795.405	.227
6.55	9156.594	.210
6.96	10458.110	.201
7.37	12326.700	.186
7.78	14395.610	.173

TRANSHID HID=401 HID=101 DT=0

INPHIDRO HID=401 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 401

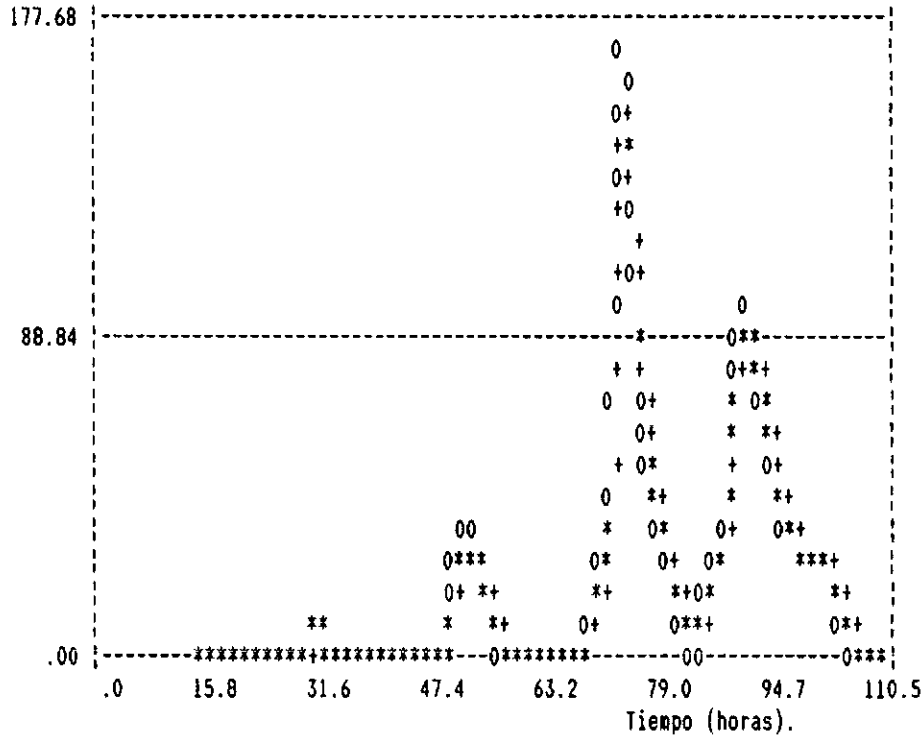
Escorrent/a = 11.2 MM 8.121 MM3  
Caudal pico = 153.7 M3/S  
Tiempo al pico = 74.43 horas

GRAFID HID=101 HID=401

0= HIDROGRAMA AREA 101

+ = HIDROGRAMA AREA 401

CAUDAL (M3/S)



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C

C

SUBCUENCA AMBATO

RURHIDRO HID=304 DT= 60 MIN A= 269.2 KMC CN=24 IA=0 MM HT= 2500 M  
L= 30.67 KM CPP= 1 LLUVIA 0  
0  
0  
0  
0 0 0 0 0 0 0 0 0 42.39 42.39 15.7 15.7 6.28 6.28 5.57 5.57  
6.28 6.28 4.71 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 304

N = 3.690 K = 1.877 HORAS  
QPU = 19.7 M3/S TPU = 1.960 HORAS

\*\*\* ATENCION - TORMENTA TRUNCADA A 87.72 MM



C  
 C TRANSITO DEL HIDROGRAMA 102 POR EL RIO DEL VALLE  
 CALCH-Q ID=1 IDS=222 NSEG=3 ELMIN= 498.56 ELMAX=506.34 SC=0.0077  
 SP=0.244

N	DISTANCIA
0.025	16.2
-0.025	32.5
0.025	99.8
DISTANCIA	ELEVACION
0.0	505.46
6.4	505.09
12.4	500.50
16.2	499.22
18.9	498.56
27.5	478.61
29.0	499.02
30.2	498.74
32.5	499.05
40.3	500.00
48.0	499.98
54.8	502.65
75.8	504.00
99.8	506.34 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION222

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
498.56	.00	.000	.000	
498.97	14.46	105.189	635.411	.72
499.38	19.47	112.188	686.362	.81
499.79	24.05	121.099	779.639	.92
500.20	35.26	133.386	919.436	1.13 *
500.61	37.34	148.276	1175.218	1.27 *
501.02	38.92	163.889	1513.889	1.44 *
501.43	40.49	180.148	1927.509	1.62 *
501.84	42.07	197.053	2414.140	1.81 *
502.25	43.65	214.604	2973.320	2.00 *
502.65	45.29	232.802	3601.964	2.18 *
503.06	52.20	252.762	4073.657	2.34 *
503.47	59.10	275.550	4714.633	2.53 *
503.88	66.01	301.165	5520.352	2.74 *
504.29	71.36	329.381	6566.764	2.96 *
504.70	76.10	359.571	7795.405	3.18 *
505.11	81.18	391.705	9156.594	3.40 *
505.52	91.40	427.224	10458.110	3.62 *
505.93	95.60	465.512	12326.700	3.83 *
506.34	99.80	505.519	14395.610	4.04 *

TIEMTRAN HID=402 IDT=2 NSEG=1 L=6270 S=0.0077



TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 2

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.41	635.411	.288
.82	686.362	.285
1.23	779.639	.271
1.64	919.436	.253
2.05	1175.218	.220
2.46	1513.889	.189
2.87	1927.509	.163
3.28	2414.140	.142
3.69	2973.320	.126
4.09	3601.964	.113
4.50	4073.657	.108
4.91	4714.633	.102
5.32	5520.352	.095
5.73	6566.764	.087
6.14	7795.405	.080
6.55	9156.594	.075
6.96	10458.110	.071
7.37	12326.700	.066
7.78	14395.610	.061

TRANSHID HID=402 HID=102 DT=0

Delta t para traslado fijado en .317 horas de acuerdo a .323

IMPHIDRO HID=402 COD=1 DT=0

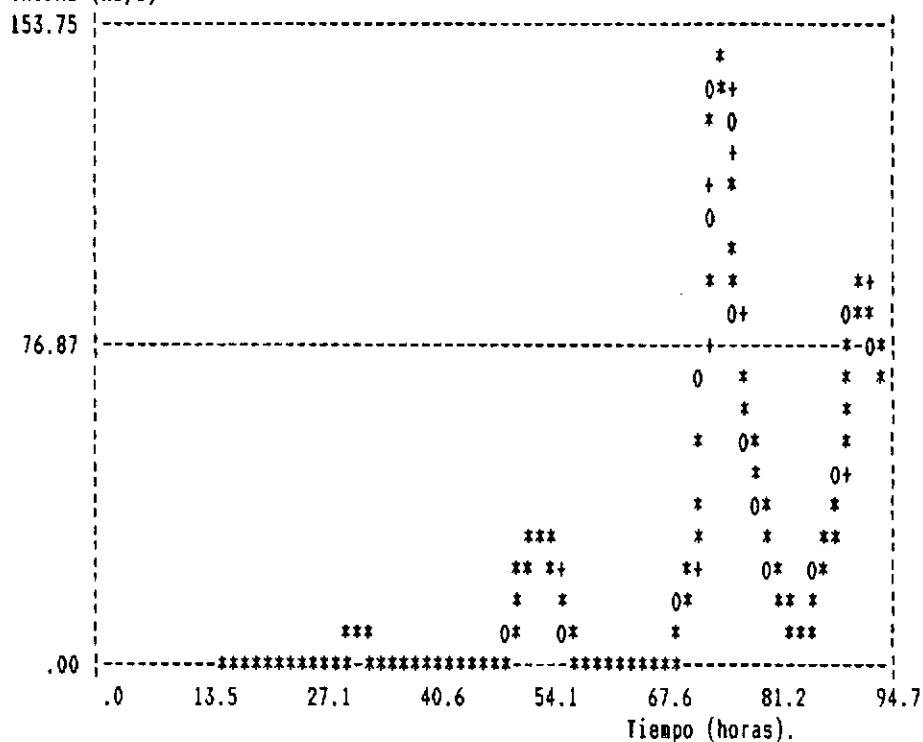
HIDROGRAMA DEL AREA 402

Escorrent/a = 10.5 MM 10.443 MM3  
 Caudal pico = 151.3 M3/S  
 Tiempo al pico = 75.05 horas

GRAFHID HID=102 HID=402

O= HIDROGRAMA AREA 102  
 += HIDROGRAMA AREA 402

CAUDAL (M3/S)



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C

C

SUBCUENCA DEL VALLE

RURHIDRO MID=301 DT= 60 MIN A= 288.14 KMC CN=18 IA=0 MM HT= 500 M  
 L= 23.82 KM CPP= 1 LLUVIA 0  
 0  
 0 0 0 0.38 0.14 0.06 0.05 0.08 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0 0 1.9 0.71 0.28 0.25 0.05 0.05 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0 8.67 8.67 3.21 3.21  
 1.28 1.28 1.14 1.14 1.28 1.28 0.96 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 301

N = 4.128                    K = 2.395 HORAS  
 QPU = 16.2 M3/S            TPU = 2.781 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .556 horas

.000 1.290 6.031 11.468 15.087 16.220 15.347 13.297 10.797 8.560 6.786 5.380  
 4.265 3.382 2.681 2.126 1.685 1.457 1.348 1.248 1.155 1.069 .989 .916  
 .847 .784 .726 .672 .622 .575 .533 .493 .456 .422 .391 .362  
 .335 .310 .287 .265 .246 .227 .210 .195 .180 .167 .154 .143  
 .132 .122 .113 .105 .097 .090 .083 .077 .071 .066 .061 .056  
 .052 .048 .045 .041 .038 .035 .033 .030 .028 .026 .024 .022  
 .021 .019 .018 .016 .015 .014 .013 .012 .011 .010 .010

Hietograma efectivo con dt = .556 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0

IMPHIDRO HID=301 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 301

Escorrent/a = 1.1 MM .314 MM3  
Caudal pico = 8.5 M3/S  
Tiempo al pico = 119.01 horas

SUMHIDRO HID=103 = HID=301 + HID=402 \*

IMPHIDRO HID=103 COD=1 DT=0

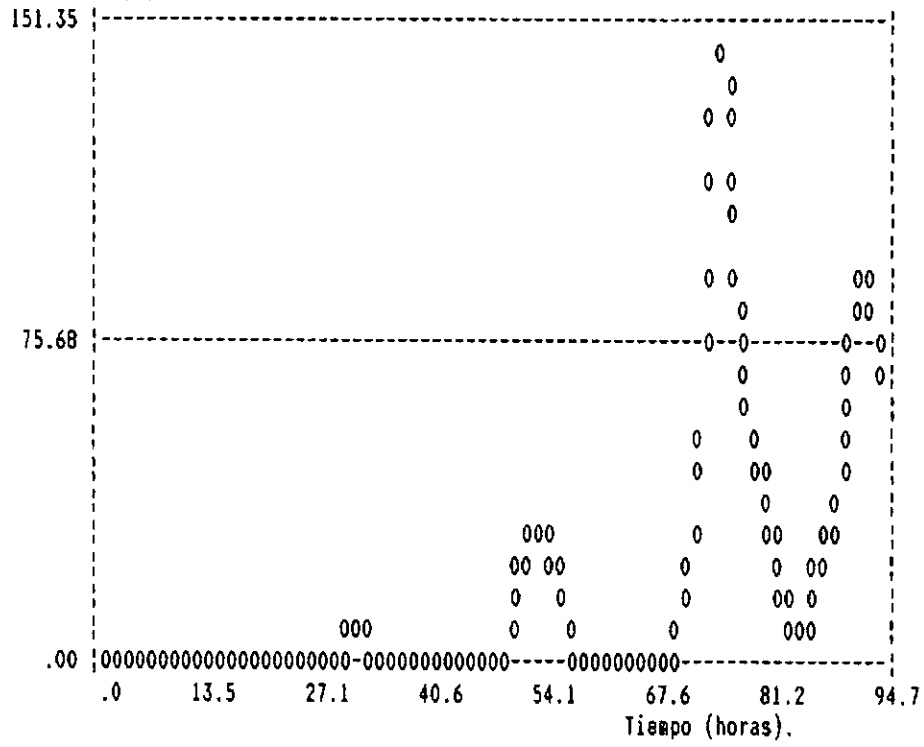
HIDROGRAMA PARCIAL 103

Escorrent/a = 8.4 MM 10.757 MM3  
Caudal pico = 151.4 M3/S  
Tiempo al pico = 75.05 horas

GRAPHID HID=103 \*

0= HIDROGRAMA AREA 103

CAUDAL (M3/S)



FIN

C APLICACION DEL MODELO ARHYMO  
 C CUENCA DE APORTE DIQUE PIRQUITAS - CATAMARCA  
 C TORMENTA DEL 8 DE DICIEMBRE DE 1978  
 C COMENZANDO EL 5 DE DICIEMBRE DE 1978  
 C TERMINANDO EL 9 DE DICIEMBRE 1978 A LAS 24 hs  
 INICIA 0.0 HRS COD=0

C  
 C SUBCUENCA HUANOMIL  
 RURHIDRO HID=302 DT= 60 MIN A= 273.88 KMC CN=20 IA=0 MM HT= 800 M  
 L= 54.36 KM CPP= 1 LLUVIA 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0.94 0.35  
 0.14 0.12 0.14 0.05 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0  
 0  
 0  
 3.02 3.02 18.65 7.67 3.64 3.32 3.94 2.03 0.45 0.45 0 0 0 0 0  
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 302

N = 32.822 K = 1.000 HORAS  
 QPU = 28.1 M3/S TPU = 5.349 HORAS

Hidrograma unitario con dt = 1.000 horas

.000 .000 .000 .335 8.268 26.144 22.551 8.872 3.263 1.919 1.375 .985  
 .706 .506 .362 .260 .186 .133 .095 .068 .049 .035 .025 .018  
 .013 .009

Hietograma efectivo con dt = 1.000 horas Ia= .0 mm

.0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0  
 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0  
 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0  
 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0  
 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0  
 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0  
 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .1 .2 .1  
 .1 1.2 .7 .3 .3 .4 .2 .1 .1 .0

IMPHIDRO HID=302 COD=1 DT=0

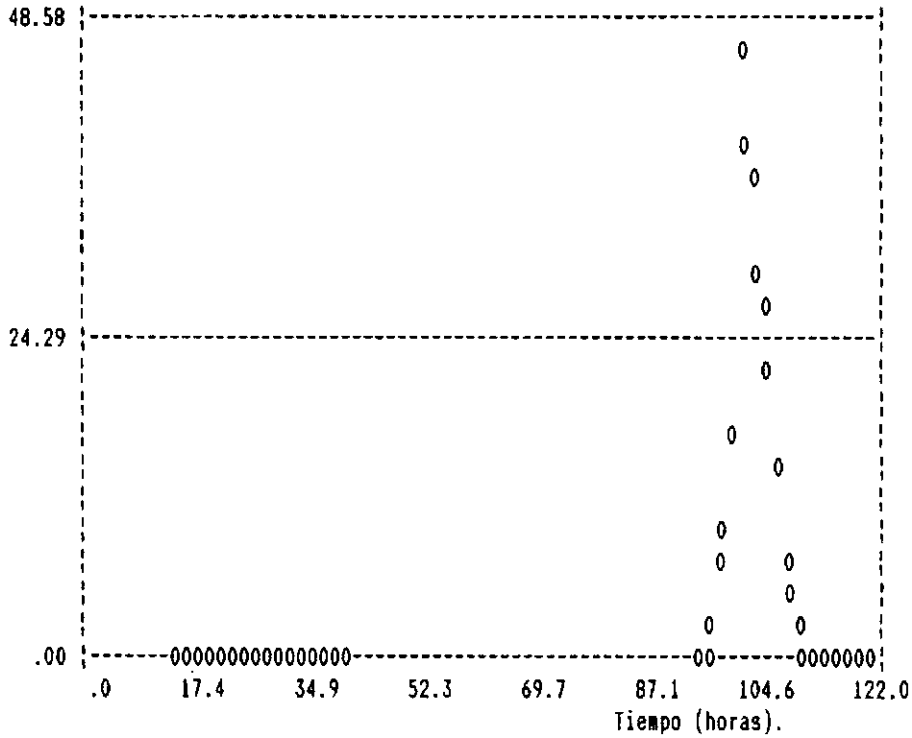
HIDROGRAMA DEL AREA 302

Escorrentía = 3.8 MM 1.047 MM3  
 Caudal pico = 48.6 M3/S  
 Tiempo al pico = 102.00 horas

GRAFHID HID=302 \*

O= HIDROGRAMA AREA 302

CAUDAL (M3/S)



C

C

SUBCUENCA LAS JUNTAS

RURHIDRO HID=303 DT= 60 MIN A= 247.21 KMC CN=19 IA=0 MM HT= 2400 M  
 L= 27.61 KM CPP= 1 LLUVIA 0.68 0.25  
 0.1 0.09 0.1 0.04 0  
 0  
 0 2.07 0.77  
 26.49 9.83 4.01 3.55 4.9 0.65 0.06 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0 0 0 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 303

N = 3.625                      K = 1.795 HORAS  
 QPU = 19.0 M3/S              TPU = 1.842 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .368 horas

.000	2.273	8.293	14.221	17.900	19.021	18.159	16.100	13.523	11.020	8.976	7.310
5.954	4.849	3.950	3.217	2.620	2.134	1.778	1.661	1.551	1.448	1.353	1.263
1.180	1.102	1.029	.961	.897	.838	.783	.731	.683	.637	.595	.556
.519	.485	.453	.423	.395	.369	.344	.322	.300	.280	.262	.245
.228	.213	.199	.186	.174	.162	.152	.142	.132	.123	.115	.108
.101	.094	.088	.082	.076	.071	.067	.062	.058	.054	.051	.047
.044	.041	.039	.036	.034	.031	.029	.027	.026	.024	.022	.021
.019	.018	.017	.016	.015	.014	.013	.012	.011	.011	.010	

Hietograma efectivo con dt = .368 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.3	.2	.2	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.2	.4
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0

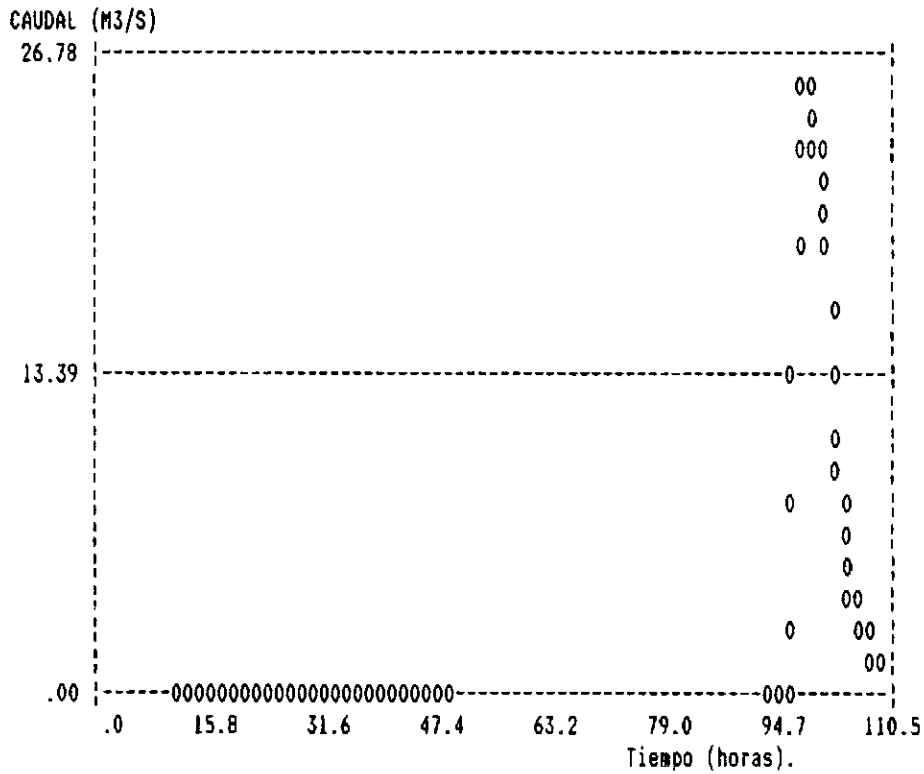
IMPHIDRO HID-303 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 303

Escorrent/a = 2.5 MM .625 MM3  
 Caudal pico = 26.8 M3/S  
 Tiempo al pico = 99.11 horas

GRAFHO HID-303 \*

O= HIDROGRAMA AREA 303



C

C SUBCUENCA LOS PUESTOS  
 RURHIDRO MID=305 DT= 60 MIN A= 205.14 KMC CN=16 IA=0 MM HT= 800 M L= 23.11 KM  
 CPP= 1 LLUVIA 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0.12 0.05 0.02 0.02 0.01  
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0.11 0.11 0.11 0.11 0.04 0.04  
 0.04 0.04 0.02 0.02 0.02 0.02 0.01 0.01 0.01 0.01 0.02 0.02 0.02  
 0.02 0.01 0.01 0.01 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 25.6 11.42 4.51 2.87 3.09 1.92  
 0.95 0.32 0.32 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 305

N = 4.894                    K = 1.830 HORAS  
 QPU = 14.7 M3/S            TPU = 2.473 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .495 horas

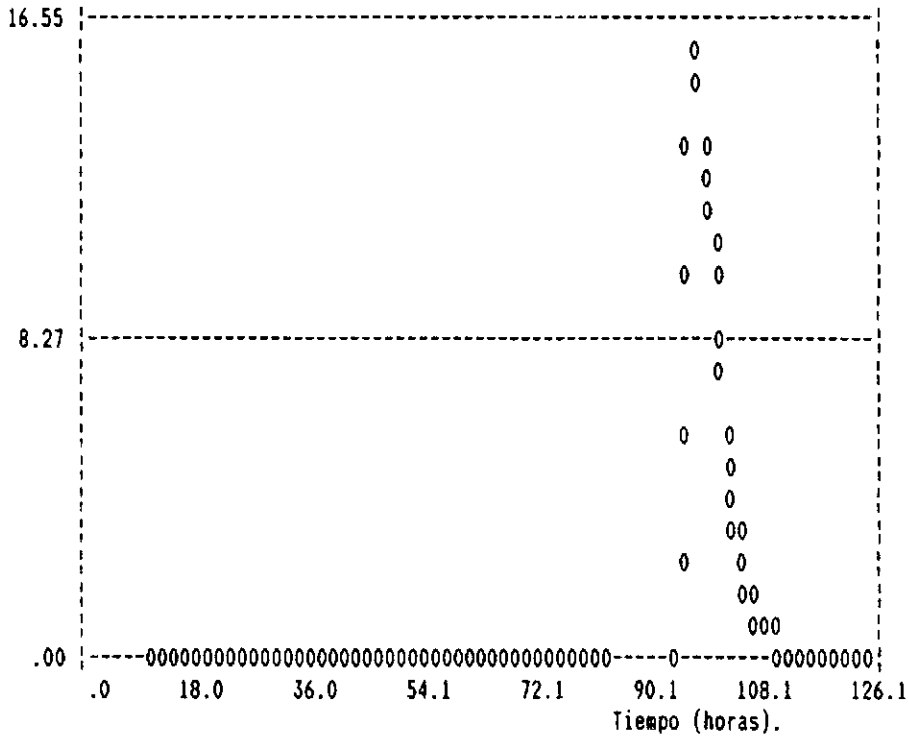
.000	.627	4.281	9.529	13.407	14.672	13.696	11.456	8.873	6.771	5.168	3.944
3.010	2.297	1.753	1.354	1.237	1.131	1.033	.944	.863	.789	.721	.659
.602	.550	.503	.459	.420	.384	.351	.320	.293	.268	.244	.223
.204	.187	.170	.156	.142	.130	.119	.109	.099	.091	.083	.076
.069	.063	.058	.053	.048	.044	.040	.037	.034	.031	.028	.026
.023	.021	.020	.018	.016	.015	.014	.013	.011	.010	.010	





0= HIDROGRAMA AREA 305

CAUDAL (M3/S)



SUMHIDRO HID=101 = HID=302 + HID=303 + HID=305 \*

IMPHIDRO HID=101 COD=0 DT=0

HIDROGRAMA PARCIAL 101

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
10.68	.0	6.95	.0	3.21	.0	23.48	.0	19.74	.0
11.05	.0	7.32	.0	3.58	.0	23.85	.0	20.11	.0
11.42	.0	7.69	.0	3.95	.0	.22	.0	20.48	.0
11.79	.0	8.05	.0	4.32	.0	.58	.0	20.85	.0
12.16	.0	8.42	.0	4.69	.0	.95	.0	21.22	.0
12.53	.0	8.79	.0	5.06	.0	1.32	.0	21.59	.0
12.90	.0	9.16	.0	5.42	.0	1.69	.0	21.95	.0
13.26	.0	9.53	.0	5.79	.0	2.06	.0	22.32	.1
13.63	.0	9.90	.0	6.16	.0	2.43	.0	22.69	.4
14.00	.0	10.27	.0	6.53	.0	2.79	.0	23.06	1.3
14.37	.0	10.63	.0	6.90	.0	3.16	.0	23.43	3.3
14.74	.0	11.00	.0	7.27	.0	3.53	.0	23.80	6.1
15.11	.0	11.37	.0	7.64	.0	3.90	.0	.16	9.9
15.47	.0	11.74	.0	8.00	.0	4.27	.0	.53	14.9
15.84	.0	12.11	.0	8.37	.0	4.64	.0	.90	21.3
16.21	.0	12.48	.0	8.74	.0	5.01	.0	1.27	29.2
16.58	.1	12.84	.0	9.11	.0	5.37	.0	1.64	37.3
16.95	.1	13.21	.0	9.48	.0	5.74	.0	2.01	44.5
17.32	.1	13.58	.0	9.85	.0	6.11	.0	2.38	48.9
17.69	.1	13.95	.0	10.21	.0	6.48	.0	2.74	51.2
18.05	.0	14.32	.0	10.58	.0	6.85	.0	3.11	52.6
18.42	.0	14.69	.0	10.95	.0	7.22	.0	3.48	54.4

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
18.79	.0	15.06	.0	11.32	.0	7.58	.0	3.85	55.6
19.16	.0	15.42	.0	11.69	.0	7.95	.0	4.22	59.9
19.53	.0	15.79	.0	12.06	.0	8.32	.0	4.59	66.8
19.90	.0	16.16	.0	12.43	.0	8.69	.0	4.95	74.0
20.26	.0	16.53	.0	12.79	.0	9.06	.0	5.32	76.5
20.63	.0	16.90	.0	13.16	.0	9.43	.0	5.69	77.7
21.00	.0	17.27	.0	13.53	.0	9.80	.0	6.06	77.1
21.37	.0	17.63	.0	13.90	.0	10.16	.0	6.43	70.5
21.74	.0	18.00	.0	14.27	.0	10.53	.0	6.80	63.5
22.11	.0	18.37	.0	14.64	.0	10.90	.0	7.17	57.1
22.48	.0	18.74	.0	15.00	.0	11.27	.0	7.53	51.4
22.84	.0	19.11	.0	15.37	.0	11.64	.0	7.90	46.0
23.21	.0	19.48	.0	15.74	.0	12.01	.0	8.27	42.6
23.58	.0	19.85	.0	16.11	.0	12.37	.0	8.64	40.1
23.95	.0	20.21	.0	16.48	.0	12.74	.0	9.01	37.8
.32	.0	20.58	.0	16.85	.0	13.11	.0	9.38	34.7
.69	.0	20.95	.0	17.22	.0	13.48	.0	9.74	31.7
1.05	.0	21.32	.0	17.58	.0	13.85	.0	10.11	28.6
1.42	.0	21.69	.0	17.95	.0	14.22	.0	10.48	24.7
1.79	.0	22.06	.0	18.32	.0	14.59	.0	10.85	21.0
2.16	.0	22.42	.0	18.69	.0	14.95	.0	11.22	18.0
2.53	.0	22.79	.0	19.06	.0	15.32	.0	11.59	15.4
2.90	.0	23.16	.0	19.43	.0	15.69	.0	11.96	12.9
3.27	.0	23.53	.0	19.79	.0	16.06	.0	12.32	11.2
3.63	.0	23.90	.0	20.16	.0	16.43	.0	12.69	9.6
4.00	.0	.27	.0	20.53	.0	16.80	.0	13.06	8.2
4.37	.0	.64	.0	20.90	.0	17.16	.0	13.43	7.2
4.74	.0	1.00	.0	21.27	.0	17.53	.0	13.80	6.2
5.11	.0	1.37	.0	21.64	.0	17.90	.0	14.17	5.4
5.48	.0	1.74	.0	22.01	.0	18.27	.0	14.53	.0
5.84	.0	2.11	.0	22.37	.0	18.64	.0		
6.21	.0	2.48	.0	22.74	.0	19.01	.0		
6.58	.0	2.85	.0	23.11	.0	19.38	.0		

Escorrent/a = 2.9 MM 2.072 HM3  
 Caudal pico = 77.7 M3/S  
 Tiempo al pico = 101.69 horas

C

C TRANSITO DEL HID=101 POR EL RIO DEL VALLE  
 CALCH-Q ID=1 IDS=111 NSEG=3 ELMIN=498.56 ELMAX=506.34 SC=0.0077  
 SP=0.244

N	DISTANCIA
0.025	16.2
-0.025	32.5
0.025	99.8
DISTANCIA	ELEVACION
0.0	505.46
6.4	505.09
12.4	500.50
16.2	499.22
18.9	498.56
27.5	478.61
29.0	499.02
30.2	498.74
32.5	499.05

40.3	500.00
48.0	499.98
54.8	502.65
75.8	504.00
99.8	506.34 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION III

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
498.56	.00	.000	.000	
498.97	14.46	105.189	635.411	.72
499.38	19.47	112.188	686.362	.81
499.79	24.05	121.099	779.639	.92
500.20	35.26	133.386	919.436	1.13 *
500.61	37.34	148.276	1175.218	1.27 *
501.02	38.92	163.889	1513.889	1.44 *
501.43	40.49	180.148	1927.509	1.62 *
501.84	42.07	197.053	2414.140	1.81 *
502.25	43.65	214.604	2973.320	2.00 *
502.65	45.29	232.802	3601.964	2.18 *
503.06	52.20	252.762	4073.657	2.34 *
503.47	59.10	275.550	4714.633	2.53 *
503.88	66.01	301.165	5520.352	2.74 *
504.29	71.36	329.381	6566.764	2.96 *
504.70	76.10	359.571	7795.405	3.18 *
505.11	81.18	391.705	9156.594	3.40 *
505.52	91.40	427.224	10458.110	3.62 *
505.93	95.60	465.512	12326.700	3.83 *
506.34	99.80	505.519	14395.610	4.04 *

TIEMTRAN HID=401 IDT=1 NSEG=1 L=17710 S=0.0077

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO I

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.41	635.411	.814
.82	686.362	.804
1.23	779.639	.764
1.64	919.436	.714
2.05	1175.218	.621
2.46	1513.889	.533
2.87	1927.509	.460
3.28	2414.140	.402
3.69	2973.320	.355
4.09	3601.964	.318
4.50	4073.657	.305
4.91	4714.633	.288
5.32	5520.352	.268
5.73	6566.764	.247
6.14	7795.405	.227
6.55	9156.594	.210
6.96	10458.110	.201
7.37	12326.700	.186
7.78	14395.610	.173

TRANSHID HID=401 HID=101 DT=0

IMPHIDRO HID=401 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 401

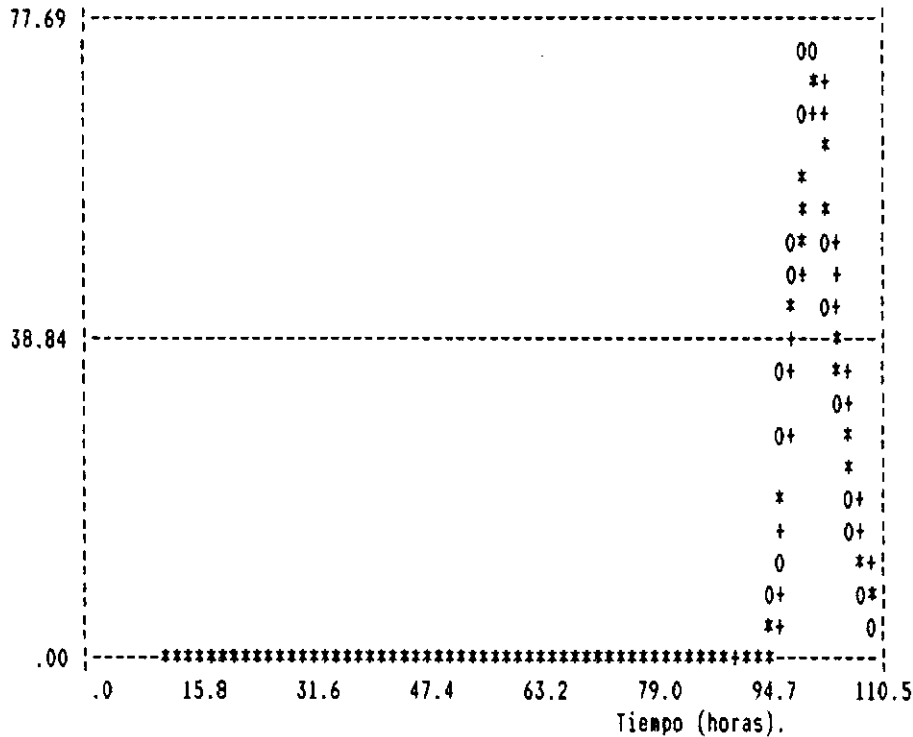
Escorrent/a	=	2.9 MM	2.072 HM3
Caudal pico	=	73.4 M3/S	
Tiempo al pico	=	102.43 horas	

GRAFHID HID=101 HID=401

0= HIDROGRAMA AREA 101

+ = HIDROGRAMA AREA 401

CAUDAL (M3/S)



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C

C

SUBCUENCA AMBATO

RURHIDRO HID=304 DT= 60 MIN A= 269.2 KMC CN=19 IA=0 MM HT= 2500 M  
 L= 30.67 KM CPP= 1 LLUVIA 0  
 0  
 0  
 0 20.74 7.68 3.07 1.34 1.34  
 1.54 1.54 0.58 0.58 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 304

N = 3.690                    X = 1.877 HORAS  
 QPU = 19.7 M3/S            TPU = 1.960 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .392 horas

.000	2.239	8.433	14.655	18.553	19.744	18.828	16.643	13.919	11.299	9.170	7.442
6.040	4.901	3.978	3.228	2.620	2.126	1.817	1.695	1.581	1.475	1.376	1.283
1.197	1.116	1.041	.971	.906	.845	.788	.735	.686	.640	.597	.557
.519	.484	.452	.421	.393	.367	.342	.319	.298	.278	.259	.241
.225	.210	.196	.183	.171	.159	.148	.138	.129	.120	.112	.105
.098	.091	.085	.079	.074	.069	.064	.060	.056	.052	.049	.045
.042	.040	.037	.034	.032	.030	.028	.026	.024	.023	.021	.020
.018	.017	.016	.015	.014	.013	.012	.011	.011	.011	.010	



18.9	498.56
27.5	478.61
29.0	499.02
30.2	498.74
32.5	499.05
40.3	500.00
48.0	499.98
54.8	502.65
75.8	504.00
99.8	506.34 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION222

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
498.56	.00	.000	.000	
498.97	14.46	105.189	635.411	.72
499.38	19.47	112.188	686.362	.81
499.79	24.05	121.099	779.639	.92
500.20	35.26	133.386	919.436	1.13 *
500.61	37.34	148.276	1175.218	1.27 *
501.02	38.92	163.889	1513.889	1.44 *
501.43	40.49	180.148	1927.509	1.62 *
501.84	42.07	197.053	2414.140	1.81 *
502.25	43.65	214.604	2973.320	2.00 *
502.65	45.29	232.802	3601.964	2.18 *
503.06	52.20	252.762	4073.657	2.34 *
503.47	59.10	275.550	4714.633	2.53 *
503.88	66.01	301.165	5520.352	2.74 *
504.29	71.36	329.381	6566.764	2.96 *
504.70	76.10	359.571	7795.405	3.18 *
505.11	81.18	391.705	9156.594	3.40 *
505.52	91.40	427.224	10458.110	3.62 *
505.93	95.60	465.512	12326.700	3.83 *
506.34	99.80	505.519	14395.610	4.04 *

TIEMTRAN HID=402 IDT=2 NSEG=1 L=11000 S=0.0077

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 2

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.41	635.411	.506
.82	686.362	.499
1.23	779.639	.475
1.64	919.436	.443
2.05	1175.218	.386
2.46	1513.889	.331
2.87	1927.509	.286
3.28	2414.140	.249
3.69	2973.320	.221
4.09	3601.964	.197
4.50	4073.657	.190
4.91	4714.633	.179
5.32	5520.352	.167
5.73	6566.764	.153
6.14	7795.405	.141



6.55	9156.594	.131
6.96	10458.110	.125
7.37	12326.700	.115
7.78	14395.610	.107

TRANSHID HID=402 HID=102 DT=0

IMPHIDRO HID=402 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 402

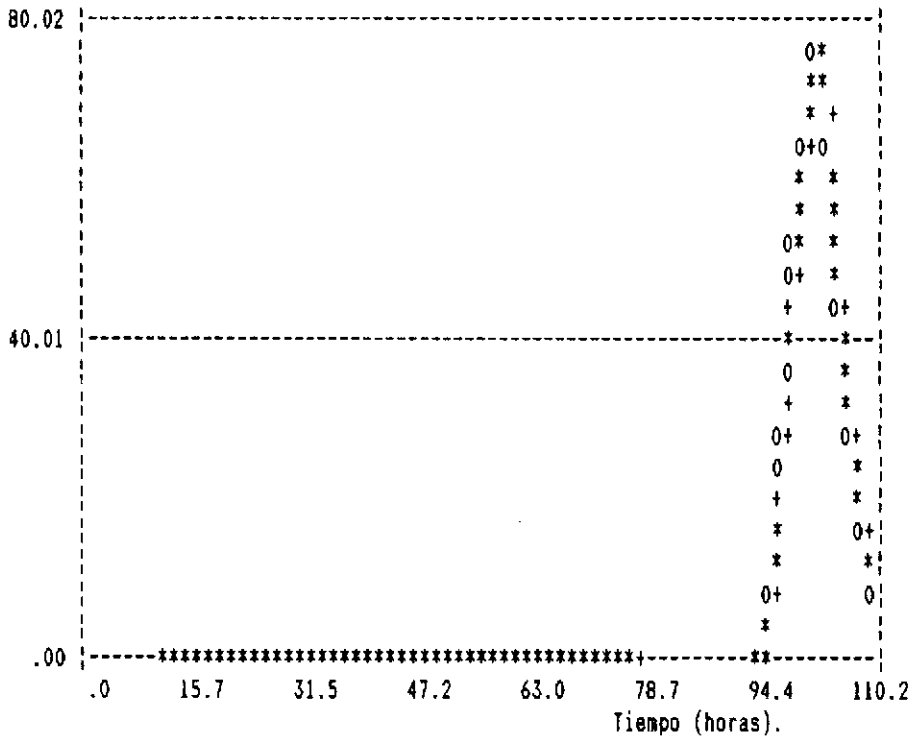
Escorrent/a	=	2.4 MM	2.427 HM3
Caudal pico	=	78.3 M3/S	
Tiempo al pico	=	102.80 horas	

GRAFHID HID=102 HID=402

0= HIDROGRAMA AREA 102

+ = HIDROGRAMA AREA 402

CAUDAL (M3/S)



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C

C

SUBCUENCA DEL VALLE

RURHIDRO HID=301 DT= 60 MIN A= 288.14 KNC CN=13 IA=0 MM HT= 500 M  
 L= 23.82 KM CPP= 1 LLUVIA 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0.1 0.1 0.1 0.1 0.04 0.04  
 0.04 0.04 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01  
 0.01 0.01 0.01 0.01 0.01 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0  
 1.56 1.63 1.3 0.93 0.4 0.18 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 301

N = 4.128                    K = 2.395 HORAS  
 QPU = 16.2 M3/S            TPU = 2.781 HORAS

Hidrograma unitario con dt : .556 horas

.000	1.290	6.031	11.468	15.087	16.220	15.347	13.297	10.797	8.560	6.786	5.380
4.265	3.382	2.681	2.126	1.685	1.457	1.348	1.248	1.155	1.069	.989	.916
.847	.784	.726	.672	.622	.575	.533	.493	.456	.422	.391	.362
.335	.310	.287	.265	.246	.227	.210	.195	.180	.167	.154	.143
.132	.122	.113	.105	.097	.090	.083	.077	.071	.066	.061	.056
.052	.048	.045	.041	.038	.035	.033	.030	.028	.026	.024	.022
.021	.019	.018	.016	.015	.014	.013	.012	.011	.010	.010	

Hietograma efectivo con dt = .556 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.1	.1	.2	.2	.1	.1	.1	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0

IMPHIDRO HID=301 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 301

Escorrent/a = 1.1 MM .305 HM3  
Caudal pico = 10.7 M3/S  
Tiempo al pico = 98.43 horas

SUMHIDRO HID=103 = HID=301 + HID=402 \*

IMPHIDRO HID=103 COD=1 DT=0

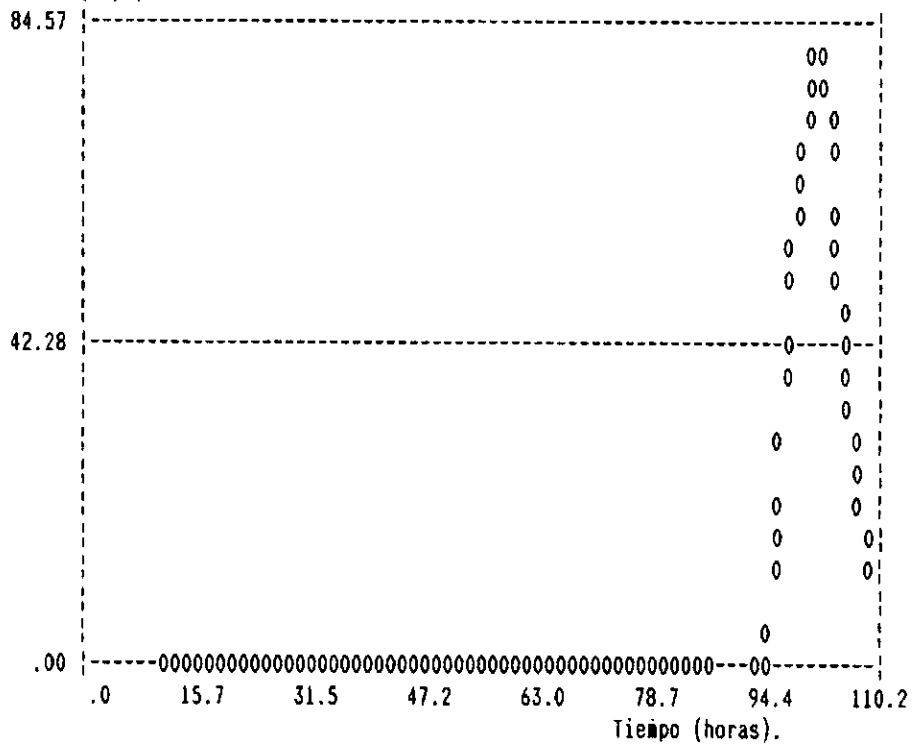
HIDROGRAMA PARCIAL 103

Escorrent/a = 2.1 MM 2.732 HM3  
Caudal pico = 84.6 M3/S  
Tiempo al pico = 102.43 horas

GRAFHID HID=103 \*

0= HIDROGRAMA AREA 103

CAUDAL (M3/S)



EXPORHID COD=2 HID=103 \*

Los hidrogramas se han grabado en el archivo HID103.TXT

FIN

C APLICACION DEL MODELO ARHYMO  
 C CUENCA DE APORTE DIQUE PIRQUITAS - CATAMARCA  
 C TORMENTA DEL 28 DE ENERO DE 1979  
 C COMENZANDO EL 24 DE ENERO DE 1979  
 C TERMINANDO EL 29 DE ENERO DE 1979 A LAS 4 hs  
 INICIA 0.0 HRS COD=0

C  
 C SUBCUENCA HUANOMIL  
 RURHIDRO HID=302 DT= 60 MIN A= 273.88 KMC CN=71 IA=0 MM HT= 800 M  
 L= 54.36 KM CPP= 1 LLUVIA 0  
 0 0 0 1.8 0.67 0.27 0.23 0.34 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 4.39 0.28 0  
 0 6.93  
 2.57 1.03 0.90 1.43 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 20.15 7.46 2.99  
 2.61 1.49 1.49 0.56 0.56 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0  
 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 302

N = 32.822 K = 1.000 HORAS  
 QPU = 28.1 M3/S TPU = 5.349 HORAS

Hidrograma unitario con dt = 1.000 horas

.000 .000 .000 .335 8.268 26.144 22.551 8.872 3.263 1.919 1.375 .985  
 .706 .506 .362 .260 .186 .133 .095 .068 .049 .035 .025 .018  
 .013 .009

Hietograma efectivo con dt = 1.000 horas Ia= .0 mm

.0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0  
 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0  
 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0  
 .0 .0 .0 .0 .4 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0  
 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0  
 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0  
 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0  
 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 1.3  
 .6 .3 .3 .4 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0  
 .0 .0 .0 .0 .0 8.1 3.8 1.6 1.5 .9 .9 .3  
 .3 .0

IMPHIDRO HID=302 COD=1 DT=0

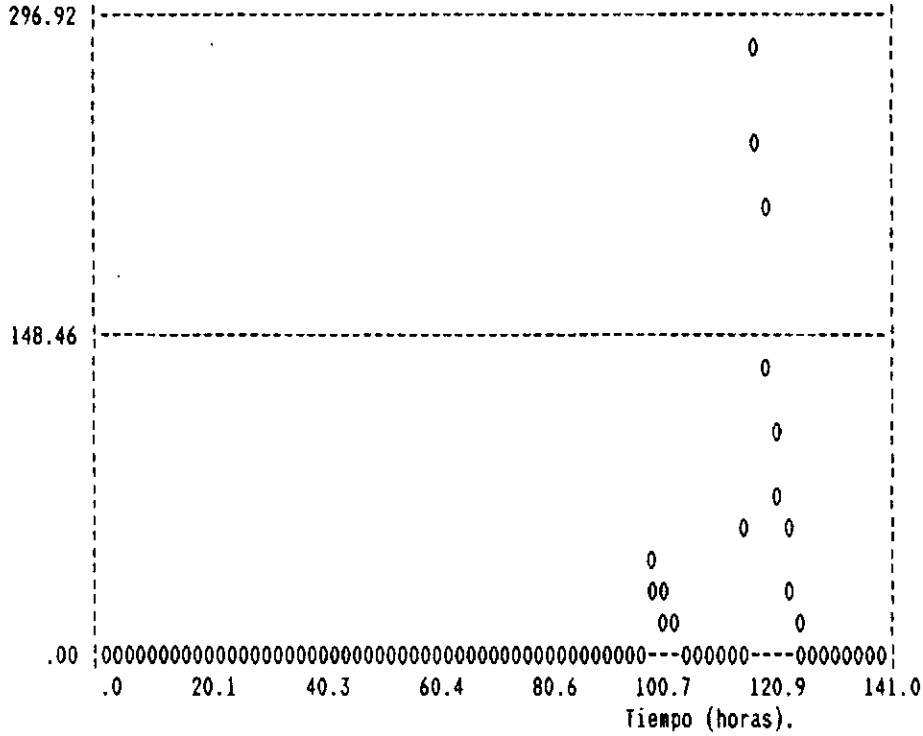
HIDROGRAMA DEL AREA 302

Escorrent/a = 20.9 MM 5.720 MM3  
 Caudal pico = 296.9 M3/S  
 Tiempo al pico = 118.00 horas

GRAFHID HID=302 \*

D= HIDROGRAMA AREA 302

CAUDAL (M3/S)



C

C

SUBCUENCA LAS JUNTAS

RURHIDRO HID=303 DT= 60 MIN A= 247.21 KMC CN=70 IA=0 MM HT= 2400 M  
 L= 27.61 KM CPP= 1 LLUVIA 0  
 0 0 0 0.85 0.31 0.13 0.11 0.16 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 7.72 0.49 0  
 0 12.2  
 4.52 1.81 1.58 2.49 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0.63 0.63 0.63 9.7  
 3.74 1.64 1.32 0.79 0.79 0.34 0.34 0.08 0.14 0.14 0.05 0.05  
 0  
 0  
 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 303

N = 3.625                      K = 1.795 HORAS  
 QPU = 19.0 M3/S              TPU = 1.842 HORAS

\*\*\* ATENCION - TORMENTA TRUNCADA A 33.10 MM

Hidrograma unitario con dt = .368 horas

.000	2.273	8.293	14.221	17.900	19.021	18.159	16.100	13.523	11.020	8.976	7.310
5.954	4.849	3.950	3.217	2.620	2.134	1.778	1.661	1.551	1.448	1.353	1.263
1.180	1.102	1.029	.961	.897	.838	.783	.731	.683	.637	.595	.556
.519	.485	.453	.423	.395	.369	.344	.322	.300	.280	.262	.245
.228	.213	.199	.186	.174	.162	.152	.142	.132	.123	.115	.108
.101	.094	.088	.082	.076	.071	.067	.062	.058	.054	.051	.047
.044	.041	.039	.036	.034	.031	.029	.027	.026	.024	.022	.021
.019	.018	.017	.016	.015	.014	.013	.012	.011	.011	.010	

Hietograma efectivo con dt = .368 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.2
.3	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.7	1.1	1.2	.5	.6	.4	.2	.2
.2	.2	.2	.4	.4	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.1

IMPHIDRO HID=303 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 303

Escorrent/a = 7.7 MM 1.908 MM3  
Caudal pico = 77.0 M3/S  
Tiempo al pico = 96.90 horas

GRAFHD HID=303 \*





Hietograma efectivo con dt = .495 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.1	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.2	.2	.2	.2	.1
.1	.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.1
.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.4	.4	.2	.1	.1
.1	.1	.1	.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.6
1.1	.7	.4	.3	.2	.2	.2	.1	.1	.5	1.0	.7	
.4	.4	.3	.3	.2	.1	.0						

IMPHIDRO HID=305 COD=1 DT=0

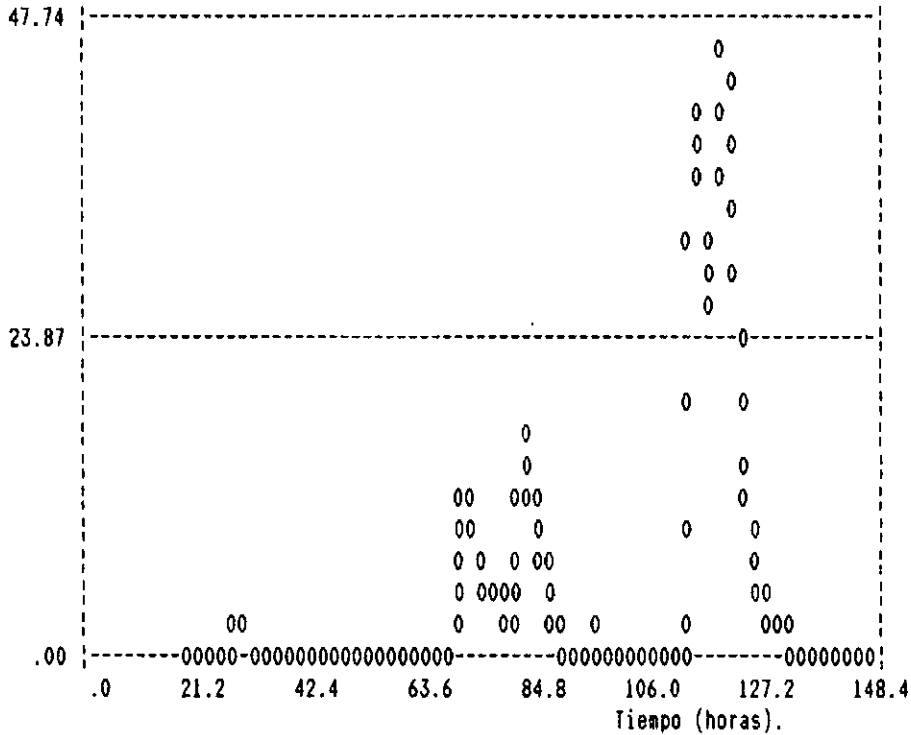
HIDROGRAMA DEL AREA 305

Escorrentía = 11.6 MM 2.374 HM3  
 Caudal pico = 47.7 M3/S  
 Tiempo al pico = 120.20 horas

GRAFID HID=305 \*

0= HIDROGRAMA AREA 305

CAUDAL (M3/S)



SUNHIDRO HID=101 = HID=302 + HID=303 + HID=305 \*

IMPHIDRO HID=101 COD=0 DT=0

HIDROGRAMA PARCIAL 101

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
18.79	.0	13.21	.3	7.64	.3	2.06	9.7	20.48	1.4
19.16	.0	13.58	.3	8.00	.3	2.43	8.9	20.85	1.3
19.53	.0	13.95	.3	8.37	.3	2.79	8.2	21.22	1.2
19.90	.0	14.32	.2	8.74	.3	3.16	7.5	21.59	1.1
20.26	.1	14.69	.2	9.11	.2	3.53	6.9	21.95	1.1
20.63	.1	15.06	.2	9.48	.2	3.90	6.5	22.32	2.7
21.00	.2	15.42	.7	9.85	.2	4.27	6.1	22.69	9.5
21.37	.2	15.79	2.6	10.21	.2	4.64	5.9	23.06	23.1
21.74	.2	16.16	6.1	10.58	.2	5.01	5.9	23.43	40.6
22.11	.3	16.53	10.1	10.95	.2	5.37	6.0	23.80	57.1
22.48	.4	16.90	13.2	11.32	.2	5.74	6.3	.16	69.8
22.84	.5	17.27	14.8	11.69	.1	6.11	6.5	.53	77.5
23.21	.7	17.63	14.8	12.06	.1	6.48	6.5	.90	79.8
23.58	.9	18.00	13.8	12.43	.1	6.85	6.3	1.27	80.9
23.95	1.2	18.37	13.3	12.79	.1	7.22	6.0	1.64	80.6
.32	1.4	18.74	12.7	13.16	.1	7.58	5.5	2.01	79.6
.69	1.6	19.11	12.7	13.53	.1	7.95	4.9	2.38	85.4
1.05	1.7	19.48	14.1	13.90	.1	8.32	4.6	2.74	92.7
1.42	1.6	19.85	15.8	14.27	.1	8.69	4.6	3.11	99.0
1.79	1.5	20.21	15.9	14.64	.1	9.06	5.7	3.48	100.3
2.16	1.4	20.58	14.7	15.00	.1	9.43	7.9	3.85	100.2
2.53	1.3	20.95	13.7	15.37	.1	9.80	10.5	4.22	93.7

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
2.90	1.2	21.32	11.2	15.74	.1	10.16	13.2	4.59	82.9
3.27	1.2	21.69	8.6	16.11	.1	10.53	15.3	4.95	72.0
3.63	1.3	22.06	6.2	16.48	.1	10.90	16.5	5.32	62.8
4.00	1.7	22.42	4.9	16.85	.0	11.27	16.9	5.69	54.6
4.37	2.3	22.79	3.7	17.22	.0	11.64	16.6	6.06	47.7
4.74	3.1	23.16	2.9	17.58	.0	12.01	15.6	6.43	43.6
5.11	4.0	23.53	2.5	17.95	.0	12.37	14.5	6.80	40.2
5.48	4.5	23.90	2.1	18.32	.0	12.74	13.3	7.17	36.3
5.84	4.6	.27	1.9	18.69	.0	13.11	12.2	7.53	31.6
6.21	4.5	.64	1.7	19.06	.0	13.48	11.3	7.90	27.2
6.58	4.1	1.00	1.6	19.43	.0	13.85	10.4	8.27	22.9
6.95	3.5	1.37	1.4	19.79	.0	14.22	9.6	8.64	18.9
7.32	3.0	1.74	1.3	20.16	.1	14.59	8.6	9.01	15.0
7.69	2.4	2.11	1.2	20.53	.3	14.95	7.7	9.38	13.2
8.05	2.0	2.48	1.1	20.90	.8	15.32	6.8	9.74	11.4
8.42	1.6	2.85	1.0	21.27	1.7	15.69	6.0	10.11	9.9
8.79	1.4	3.21	.9	21.64	3.2	16.06	5.3	10.48	9.0
9.16	1.1	3.58	.8	22.01	5.1	16.43	4.6	10.85	8.2
9.53	.9	3.95	.8	22.37	7.1	16.80	4.1	11.22	7.5
9.90	.8	4.32	.7	22.74	9.1	17.16	3.6	11.59	6.9
10.27	.6	4.69	.7	23.11	10.7	17.53	3.2	11.96	6.3
10.63	.5	5.06	.6	23.48	11.7	17.90	2.8	12.32	5.8
11.00	.5	5.42	.6	23.85	12.3	18.27	2.5	12.69	5.3
11.37	.4	5.79	.5	.22	12.5	18.64	2.2	13.06	4.9
11.74	.4	6.16	.5	.58	12.2	19.01	2.0	13.43	4.9
12.11	.4	6.53	.4	.95	11.8	19.38	1.8	13.80	5.4
12.48	.3	6.90	.4	1.32	11.2	19.74	1.6	14.17	6.5
12.84	.3	7.27	.4	1.69	10.5	20.11	1.5	14.53	.0

Escorrent/a = 13.8 MM 10.003 MM3  
 Caudal pico = 100.3 M3/S  
 Tiempo al pico = 99.48 horas

C

C TRANSITO DEL HID=101 POR EL RIO DEL VALLE  
 CALCH-Q ID=1 IDS=111 NSEG=3 ELMIN=498.56 ELMAX=506.34 SC=0.0077  
 SP=0.244

N	DISTANCIA
0.025	16.2
-0.025	32.5
0.025	99.8
DISTANCIA	ELEVACION
0.0	505.46
6.4	505.09
12.4	500.50
16.2	499.22
18.9	498.56
27.5	478.61
29.0	499.02
30.2	498.74
32.5	499.05
40.3	500.00
48.0	499.98
54.8	502.65
75.8	504.00
99.8	506.34 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION111

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
498.56	.00	.000	.000	
498.97	14.46	105.189	635.411	.72
499.38	19.47	112.188	686.362	.81
499.79	24.05	121.099	779.639	.92
500.20	35.26	133.386	919.436	1.13 *
500.61	37.34	148.276	1175.218	1.27 *
501.02	38.92	163.889	1513.889	1.44 *
501.43	40.49	180.148	1927.509	1.62 *
501.84	42.07	197.053	2414.140	1.81 *
502.25	43.65	214.604	2973.320	2.00 *
502.65	45.29	232.802	3601.964	2.18 *
503.06	52.20	252.762	4073.657	2.34 *
503.47	59.10	275.550	4714.633	2.53 *
503.88	66.01	301.165	5520.352	2.74 *
504.29	71.36	329.381	6566.764	2.96 *
504.70	76.10	359.571	7795.405	3.18 *
505.11	81.18	391.705	9156.594	3.40 *
505.52	91.40	427.224	10458.110	3.62 *
505.93	95.60	465.512	12326.700	3.83 *
506.34	99.80	505.519	14395.610	4.04 *

TIEMTRAN HID=401 IDT=1 NSEG=1 L=17710 S=0.0077

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 1

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.41	635.411	.814
.82	686.362	.804
1.23	779.639	.764
1.64	919.436	.714
2.05	1175.218	.621
2.46	1513.889	.533
2.87	1927.509	.460
3.28	2414.140	.402
3.69	2973.320	.355
4.09	3601.964	.318
4.50	4073.657	.305
4.91	4714.633	.288
5.32	5520.352	.268
5.73	6566.764	.247
6.14	7795.405	.227
6.55	9156.594	.210
6.96	10458.110	.201
7.37	12326.700	.186
7.78	14395.610	.173

TRANSHID HID=401 HID=101 DT=0

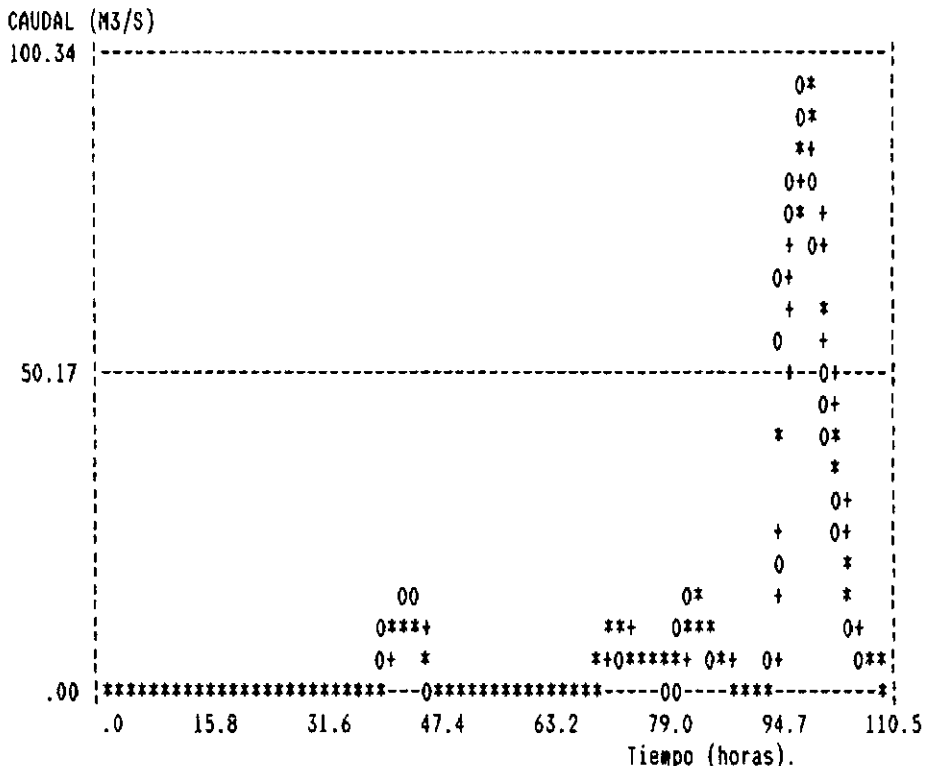
IMPHIDRO HID=401 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 401

Escorrent/a = 13.8 MM 10.003 HM3  
 Caudal pico = 95.7 M3/S  
 Tiempo al pico = 100.22 horas

GRAFHID HID=101 HID=401

0= HIDROGRAMA AREA 101  
 += HIDROGRAMA AREA 401



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C

SUBCUENCA AMBATO

C

RURHIDRO HID=304 DT= 60 MIN A= 269.2 KMC CN=70 IA=0 MM HT= 2500 M  
 L= 30.67 KM CPP= 1 LLUVIA 0  
 0  
 0  
 0  
 0 0 0 0 0 0 0 0 6.3 6.3 6.3 2.33 2.33 2.33 0.93 0.93 0.93  
 0.82 0.82 0.82 1.4 1.4 0.53 0.53 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0  
 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 304

N = 3.690 X = 1.877 HORAS  
 QPU = 19.7 M3/S TPU = 1.960 HORAS

\*\*\* ATENCION - TORMENTA TRUNCADA A 27.92 MM



C  
 C TRANSITO DEL HIDRORAMA 102 POR EL RIO DEL VALLE  
 CALCH-Q ID=1 IDS=222 NSEG=3 ELMIN= 498.56 ELMAX=506.34 SC=0.0077  
 SP=0.244

N	DISTANCIA
0.025	16.2
-0.025	32.5
0.025	99.8
DISTANCIA	ELEVACION
0.0	505.46
6.4	505.09
12.4	500.50
16.2	499.22
18.9	498.56
27.5	478.61
29.0	499.02
30.2	498.74
32.5	499.05
40.3	500.00
48.0	499.98
54.8	502.65
75.8	504.00
99.8	506.34 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION222

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EM M3/S	FROUDE
498.56	.00	.000	.000	
498.97	14.46	105.189	635.411	.72
499.38	19.47	112.188	686.362	.81
499.79	24.05	121.099	779.639	.92
500.20	35.26	133.386	919.436	1.13 *
500.61	37.34	148.276	1175.218	1.27 *
501.02	38.92	163.889	1513.889	1.44 *
501.43	40.49	180.148	1927.509	1.62 *
501.84	42.07	197.053	2414.140	1.81 *
502.25	43.65	214.604	2973.320	2.00 *
502.65	45.29	232.802	3601.964	2.18 *
503.06	52.20	252.762	4073.657	2.34 *
503.47	59.10	275.550	4714.633	2.53 *
503.88	66.01	301.165	5520.352	2.74 *
504.29	71.36	329.381	6566.764	2.96 *
504.70	76.10	359.571	7795.405	3.18 *
505.11	81.18	391.705	9156.594	3.40 *
505.52	91.40	427.224	10458.110	3.62 *
505.93	95.60	465.512	12326.700	3.83 *
506.34	99.80	505.519	14395.610	4.04 *

TIEMTRAN HID=402 IDT=2 NSEG=1 L=12000 S=0.0077

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 2

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.41	635.411	.552
.82	686.362	.545
1.23	779.639	.518
1.64	919.436	.484
2.05	1175.218	.421
2.46	1513.889	.361
2.87	1927.509	.312
3.28	2414.140	.272
3.69	2973.320	.241
4.09	3601.964	.215
4.50	4073.657	.207
4.91	4714.633	.195
5.32	5520.352	.182
5.73	6566.764	.167
6.14	7795.405	.154
6.55	9156.594	.143
6.96	10458.110	.136
7.37	12326.700	.126
7.78	14395.610	.117

TRANSHID HID=402 HID=102 DT=0

IMPHIDRO HID=402 COD=1 DT=0

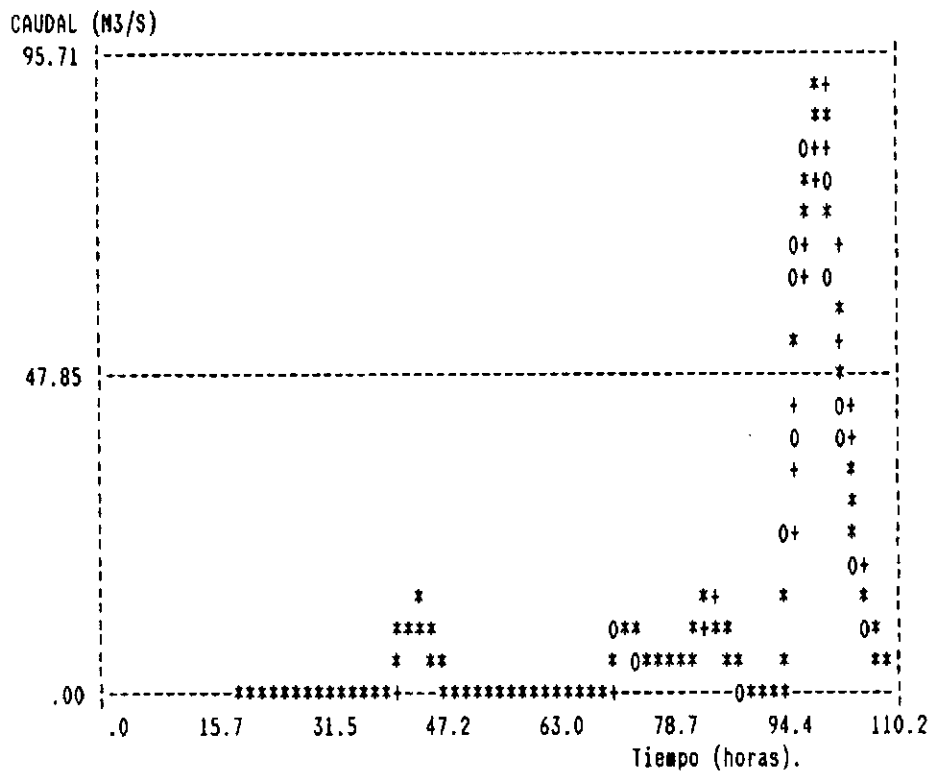
HIDROGRAMA DEL AREA 402

Escorrent/a = 11.6 MM 11.537 MM3  
 Caudal pico = 93.3 M3/S  
 Tiempo al pico = 100.59 horas

GRAFHID HID=102 HID=402



Q= HIDROGRAMA AREA 102  
 += HIDROGRAMA AREA 402



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C

C

SUBCUENCA DEL VALLE

RURHIDRO HID=301 DT= 60 MIN A= 288.14 KMC CN=60 IA=0 MM HT= 500 M  
 L= 23.82 KM CPP= 1 LLUVIA 0  
 0 0 0 0.4 0.15 0.06 0.05 0.08 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 1.33 0.08 0  
 0 0 0.95 0.95 0.35 0.35 0.14 0.14 0.12 0.12 0.28 0.11 0 0 0  
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 4.71 4.71 11.6 4.3 2.77 2.64 2.1 0.7  
 0.7 0.61 0.61 0.61 1.05 1.05 0.39 0 1.29 1.29 1.29 0.48 0.48  
 0.48 0.19 0.19 2.91 1.17 0.92 0.72 0.29 0.29 0.11 0.11 0 0 0  
 0  
 0  
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 301

N = 4.128 K = 2.395 HORAS  
 QPU = 16.2 M3/S TPU = 2.781 HORAS



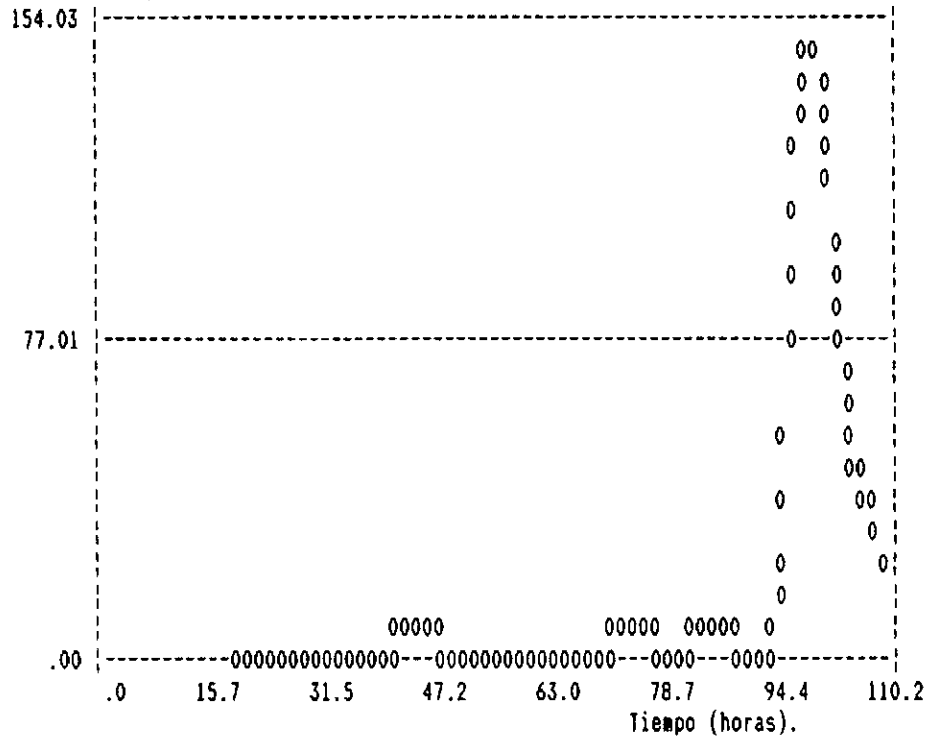
TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
4.00	1.3	23.00	8.7	18.00	.1	13.00	14.9	8.00	72.4
5.00	1.9	24.00	5.1	19.00	.0	14.00	13.3	9.00	57.0
6.00	3.1	1.00	3.1	20.00	.0	15.00	11.0	10.00	46.5
7.00	3.9	2.00	2.1	21.00	.3	16.00	8.6	11.00	40.2
8.00	3.5	3.00	1.5	22.00	1.7	17.00	6.4	12.00	34.5
9.00	2.5	4.00	1.1	23.00	5.3	18.00	4.6	13.00	29.4
10.00	1.6	5.00	.9	24.00	9.5	19.00	3.3	14.00	29.7
11.00	1.0	6.00	.7	1.00	12.1	20.00	2.5	15.00	.0
12.00	.6	7.00	.6	2.00	12.4	21.00	3.3		

Escorrent/a = 12.2 MM 15.600 HM3  
 Caudal pico = 154.0 M3/S  
 Tiempo al pico = 99.85 horas

GRAFHID HID=103 \*

0= HIDROGRAMA AREA 103

CAUDAL (M3/S)



EXPORHID COD=2 HID=103 \*

Los hidrogramas se han grabado en el archivo MID103.TXT

FIN

C APLICACION DEL MODELO ARHYMO  
 C CUENCA DE APORTE DIQUE PIRQUITAS - CATAMARCA  
 C TORNENTA DEL 5 DE FEBRERO 1979  
 C COMENZANDO EL 4 DE FEBRERO DE 1979  
 C TERMINANDO EL 7 DE FEBRERO DE 1978 A LAS 24 hs  
 INICIA 0.0 HRS COD=0

C  
 C SUBCUENCA HUANDMIL  
 RURHIDRO HID=302 DT= 60 MIN A= 273.88 KMC CN=47 IA=0 MM HT= 800 M  
 L= 54.36 KM CPP= 1 LLUVIA 0  
 1.72 0.35 0.26 0  
 27 8.38 7.11 2.63 2.63 1.05 1.05 1.05 0.92 0.92 1.58 1.58  
 0.59 0.59 0 0 3.6 1.33 0.53 0.47 0.53 0.2 0 0 0 0 0 0 0 0 0.98  
 0.36 0.27 0.2 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 302

N = 32.822                    K = 1.000 HORAS  
 QPU = 28.1 M3/S            TPU = 5.349 HORAS

Hidrograma unitario con dt = 1.000 horas

.000	.000	.000	.335	8.268	26.144	22.551	8.872	3.263	1.919	1.375	.985
.706	.506	.362	.260	.186	.133	.095	.068	.049	.035	.025	.018
.013	.009										

Hietograma efectivo con dt = 1.000 horas            Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	2.7	1.7	1.7	.7	.7	.3	.3	.3
.3	.3	.5	.5	.2	.2	.0	.0	1.2	.4	.2	.2
.2	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.3	.1	.1
.1	.0										

IMPHIDRO HID=302 COD=1 DT=0

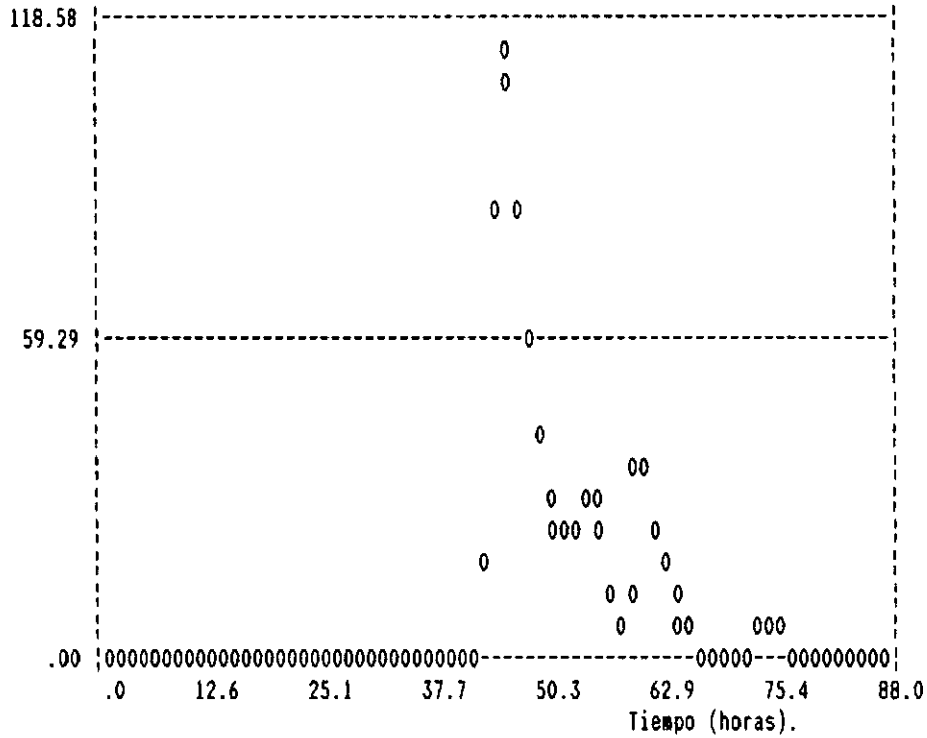
HIDROGRAMA DEL AREA 302

Escorrent/a = 13.0 MM            3.562 MM3  
 Caudal pico = 118.6 M3/S  
 Tiempo al pico = 45.00 horas

GRAFHID HID=302 \*

O= HIDROGRAMA AREA 302

CAUDAL (M3/S)



C

C

SUBCUENCA LAS JUNTAS

RURHIDRO HID=303 DT= 60 MIN A= 247.21 KMC CN=46 IA=0 MM HT= 2400 M  
 L= 27.61 KM CPP= 1 LLUVIA 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 9.99  
 2.03 1.49 0 0 0 0 0 0 0 1.4 0.5 0.21 0.18 0.29 0 0 0 0 0 0  
 0 5.13 5.13 5.13 1.9 1.9 1.9 0.76 0.76 0.76 0.66 0.99 1.26 1.19  
 0.47 0.48 0.02 0 1.69 0.63 0.25 0.22 0.25 0.09 0 0 0 0 0 0  
 5.71 2.11 1.58 1.16 0 0 0 0 0.75 0.05 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0 0 0 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 303

N = 3.625                      K = 1.795 HORAS  
 QPU = 19.0 M3/S              TPU = 1.842 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .368 horas

.000	2.273	8.293	14.221	17.900	19.021	18.159	16.100	13.523	11.020	8.976	7.310
5.954	4.849	3.950	3.217	2.620	2.134	1.778	1.661	1.551	1.448	1.353	1.263
1.180	1.102	1.029	.961	.897	.838	.783	.731	.683	.637	.595	.556
.519	.485	.453	.423	.395	.369	.344	.322	.300	.280	.262	.245
.228	.213	.199	.186	.174	.162	.152	.142	.132	.123	.115	.108
.101	.094	.088	.082	.076	.071	.067	.062	.058	.054	.051	.047
.044	.041	.039	.036	.034	.031	.029	.027	.026	.024	.022	.021
.019	.018	.017	.016	.015	.014	.013	.012	.011	.011	.010	

Hietograma efectivo con dt = .368 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.2	.1	.1	.1	.1	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.2
.2	.2	.3	.3	.3	.3	.3	.1	.1	.1	.1	.1	.1
.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1
.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.2	.2	.1	.1
.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.4	.6	.6	.2	.2
.2	.2	.2	.2	.1	.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.1	.1	.0	.0	.0	.0
.0	.0											

IMPHIDRO HID=303 COD=1 DT=0

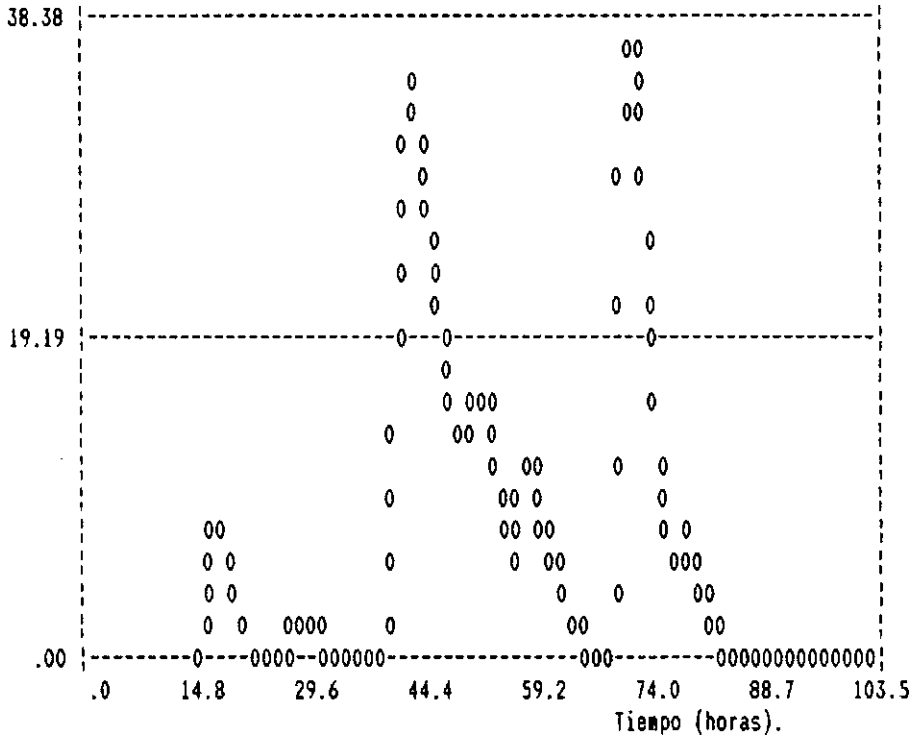
HIDROGRAMA DEL AREA 303

Escorrent/a = 9.8 MM 2.411 MM3  
Caudal pico = 38.4 M3/S  
Tiempo al pico = 71.85 horas

GRAFID HID=303 \*

O= HIDROGRAMA AREA 303

CAUDAL (M3/S)



C

C SUBCUENCA LOS PUESTOS  
 RURHIDRO HID=305 DT= 60 MIN A= 205.14 KMC CN=42 IA=0 MM HT= 800 M L= 23.11 KM  
 CPP= 1 LLUVIA 0 0 0 0 7.61 2.82 1.13 0.99 0.56 0.56 0.21 0.21  
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1.47 0.55 12.41 4.71 2.02 1.62 1.85  
 0.34 0.34 0 0 0 0 0 0.93 0.93 0.93 0.35 0.35 0.35 0.14 0.14 0.14  
 0.12 0.12 0.21 0.21 0.08 0.08 0 0 0.31 0.11 0.05 0.04 0.05 0.02  
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2.82 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0 0 0 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 305

N = 4.894                      K = 1.830 HORAS  
 QPU = 14.7 M3/S              TPU = 2.473 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .495 horas

.000	.627	4.281	9.529	13.407	14.672	13.696	11.456	8.873	6.771	5.168	3.944
3.010	2.297	1.753	1.354	1.237	1.131	1.033	.944	.863	.789	.721	.659
.602	.550	.503	.459	.420	.384	.351	.320	.293	.268	.244	.223
.204	.187	.170	.156	.142	.130	.119	.109	.099	.091	.083	.076
.069	.063	.058	.053	.048	.044	.040	.037	.034	.031	.028	.026
.023	.021	.020	.018	.016	.015	.014	.013	.011	.010	.010	.010



Hietograma efectivo con dt = .495 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.1	.1	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.1	.0	.0	.2	.7	.6	.4	.3
.2	.2	.1	.2	.2	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.1	.1	.1
.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.1	.3	.2	.0						

IMPHIDRO HID=305 COD=1 DT=0

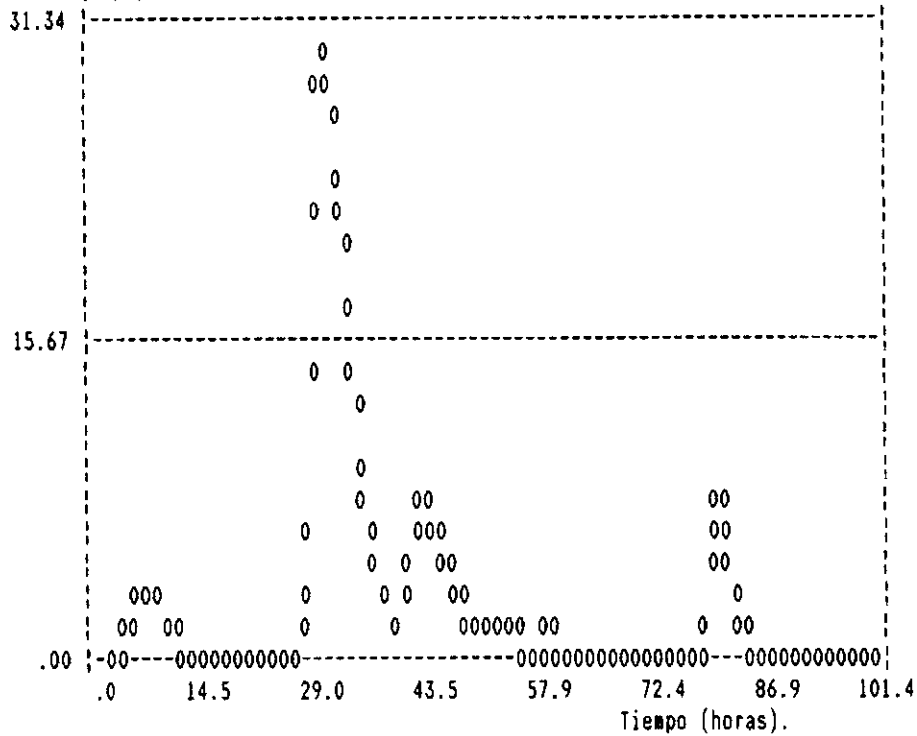
HIDROGRAMA DEL AREA 305

Escorrent/a = 5.8 MM 1.180 MM3  
Caudal pico = 31.3 M3/S  
Tiempo al pico = 30.67 horas

GRAFID HID=305 \*

0= HIDROGRAMA AREA 305

CAUDAL (M3/S)



SUMHIDRO HID=101 = HID=302 + HID=303 + HID=305 \*

IMPHIDRO HID=101 COD=0 DT=0

HIDROGRAMA PARCIAL 101

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
2.95	.0	23.21	1.3	19.48	94.9	15.74	20.0	12.01	4.2
3.32	.0	23.58	1.1	19.85	116.2	16.11	18.2	12.37	3.7
3.68	.1	23.95	1.0	20.21	131.1	16.48	16.2	12.74	3.2
4.05	.3	.32	.9	20.58	141.6	16.85	14.4	13.11	2.8
4.42	.8	.69	.9	20.95	152.3	17.22	12.4	13.48	2.5
4.79	1.6	1.05	.8	21.32	150.1	17.58	10.4	13.85	2.3
5.16	2.4	1.42	.8	21.69	145.7	17.95	8.5	14.22	2.1
5.53	3.2	1.79	.9	22.06	139.9	18.32	7.2	14.59	2.0
5.90	3.9	2.16	1.2	22.42	128.1	18.69	5.9	14.95	1.8
6.26	4.3	2.53	1.7	22.79	116.3	19.06	4.8	15.32	1.7
6.63	4.6	2.90	2.7	23.16	105.1	19.43	4.3	15.69	1.6
7.00	4.6	3.27	4.0	23.53	94.8	19.79	3.7	16.06	1.4
7.37	4.5	3.63	5.8	23.90	84.7	20.16	3.3	16.43	1.3
7.74	4.4	4.00	9.2	.27	76.6	20.53	3.0	16.80	1.3
8.11	4.1	4.37	13.6	.64	69.3	20.90	2.6	17.16	1.2
8.47	3.9	4.74	18.9	1.00	62.1	21.27	3.3	17.53	1.1
8.84	3.7	5.11	24.4	1.37	57.4	21.64	6.8	17.90	1.0
9.21	3.4	5.48	28.8	1.74	53.0	22.01	13.6	18.27	1.0
9.58	3.2	5.84	32.0	2.11	49.5	22.37	22.2	18.64	.9
9.95	2.9	6.21	33.7	2.48	47.9	22.74	29.9	19.01	.8
10.32	2.7	6.58	33.6	2.85	46.7	23.11	35.6	19.38	.8
10.68	2.5	6.95	32.5	3.21	46.0	23.48	39.5	19.74	.7

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
11.05	2.2	7.32	30.8	3.58	45.7	23.85	41.4	20.11	.7
11.42	2.0	7.69	28.9	3.95	45.4	.22	42.8	20.48	.6
11.79	1.8	8.05	26.9	4.32	45.7	.58	43.9	20.85	.6
12.16	1.7	8.42	25.1	4.69	45.6	.95	44.7	21.22	.5
12.53	1.5	8.79	23.3	5.06	45.3	1.32	43.5	21.59	.5
12.90	1.3	9.16	21.5	5.42	46.0	1.69	41.3	21.95	.5
13.26	1.1	9.53	19.6	5.79	46.4	2.06	38.4	22.32	.4
13.63	1.0	9.90	17.6	6.16	46.4	2.43	33.7	22.69	.4
14.00	.9	10.27	15.6	6.53	45.8	2.79	29.0	23.06	.4
14.37	.8	10.63	13.7	6.90	45.1	3.16	24.7	23.43	.4
14.74	.7	11.00	12.0	7.27	42.1	3.53	20.8	23.80	.3
15.11	.6	11.37	10.5	7.64	38.3	3.90	17.5	.16	.3
15.47	.7	11.74	9.1	8.00	34.6	4.27	14.7	.53	.3
15.84	1.5	12.11	7.9	8.37	30.8	4.64	12.3	.90	.3
16.21	3.1	12.48	6.9	8.74	28.1	5.01	10.3	1.27	.3
16.58	5.1	12.84	6.1	9.11	26.7	5.37	8.9	1.64	.2
16.95	6.9	13.21	5.3	9.48	26.0	5.74	8.3	2.01	.2
17.32	8.1	13.58	4.7	9.85	25.1	6.11	8.3	2.38	.2
17.69	8.8	13.95	4.2	10.21	26.0	6.48	9.2	2.74	.2
18.05	9.1	14.32	3.8	10.58	27.9	6.85	10.2	3.11	.2
18.42	8.9	14.69	3.4	10.95	29.1	7.22	11.5	3.48	.2
18.79	8.4	15.06	3.2	11.32	35.5	7.58	13.1	3.85	.2
19.16	7.6	15.42	3.6	11.69	42.6	7.95	14.3	4.22	.2
19.53	6.7	15.79	5.6	12.06	48.7	8.32	14.8	4.59	.1
19.90	5.8	16.16	9.0	12.43	49.3	8.69	14.7	4.95	.1
20.26	4.9	16.53	13.6	12.79	50.0	9.06	13.8	5.32	.1
20.63	4.1	16.90	19.0	13.16	47.9	9.43	12.4	5.69	.1
21.00	3.5	17.27	24.9	13.53	42.3	9.80	10.9	6.06	.1
21.37	2.9	17.63	30.8	13.90	36.6	10.16	9.3	6.43	.1
21.74	2.4	18.00	36.4	14.27	32.1	10.53	7.9	6.80	.1
22.11	2.0	18.37	48.9	14.64	28.0	10.90	6.7	7.17	.1
22.48	1.7	18.74	59.6	15.00	23.9	11.27	5.7	7.53	.0
22.84	1.5	19.11	72.8	15.37	21.9	11.64	4.9		

Escorrent/a = 9.8 MM 7.152 HM3  
 Caudal pico = 152.3 M3/S  
 Tiempo al pico = 44.95 horas

C

C TRANSITO DEL HID=101 POR EL RIO DEL VALLE  
 CALCH-Q ID=1 IDS=111 NSEG=3 ELMIN=498.56 ELMAX=506.34 SC=0.0077  
 SP=0.244

N	DISTANCIA
0.025	16.2
-0.025	32.5
0.025	99.8
DISTANCIA	ELEVACION
0.0	505.46
6.4	505.09
12.4	500.50
16.2	499.22
18.9	498.56
27.5	478.61
29.0	499.02
30.2	498.74
32.5	499.05

40.3	500.00
48.0	499.98
54.8	502.65
75.8	504.00
99.8	506.34 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION111

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
498.56	.00	.000	.000	
498.97	14.46	105.189	635.411	.72
499.38	19.47	112.188	686.362	.81
499.79	24.05	121.099	779.639	.92
500.20	35.26	133.386	919.436	1.13 *
500.61	37.34	148.276	1175.218	1.27 *
501.02	38.92	163.889	1513.889	1.44 *
501.43	40.49	180.148	1927.509	1.62 *
501.84	42.07	197.053	2414.140	1.81 *
502.25	43.65	214.604	2973.320	2.00 *
502.65	45.29	232.802	3601.964	2.18 *
503.06	52.20	252.762	4073.657	2.34 *
503.47	59.10	275.550	4714.633	2.53 *
503.88	66.01	301.165	5520.352	2.74 *
504.29	71.36	329.381	6566.764	2.96 *
504.70	76.10	359.571	7795.405	3.18 *
505.11	81.18	391.705	9156.594	3.40 *
505.52	91.40	427.224	10458.110	3.62 *
505.93	95.60	465.512	12326.700	3.83 *
506.34	99.80	505.519	14395.610	4.04 *

TIENTRAN HID=401 IDT=1 NSEG=1 L=17710 S=0.0077

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 1

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.41	635.411	.814
.82	686.362	.804
1.23	779.639	.764
1.64	919.436	.714
2.05	1175.218	.621
2.46	1513.889	.533
2.87	1927.509	.460
3.28	2414.140	.402
3.69	2973.320	.355
4.09	3601.964	.318
4.50	4073.657	.305
4.91	4714.633	.288
5.32	5520.352	.268
5.73	6566.764	.247
6.14	7795.405	.227
6.55	9156.594	.210
6.96	10458.110	.201
7.37	12326.700	.186
7.78	14395.610	.173

TRANSHID HID=401 HID=101 DT=0

IMPHIDRO HID=401 COD=1 DT=0

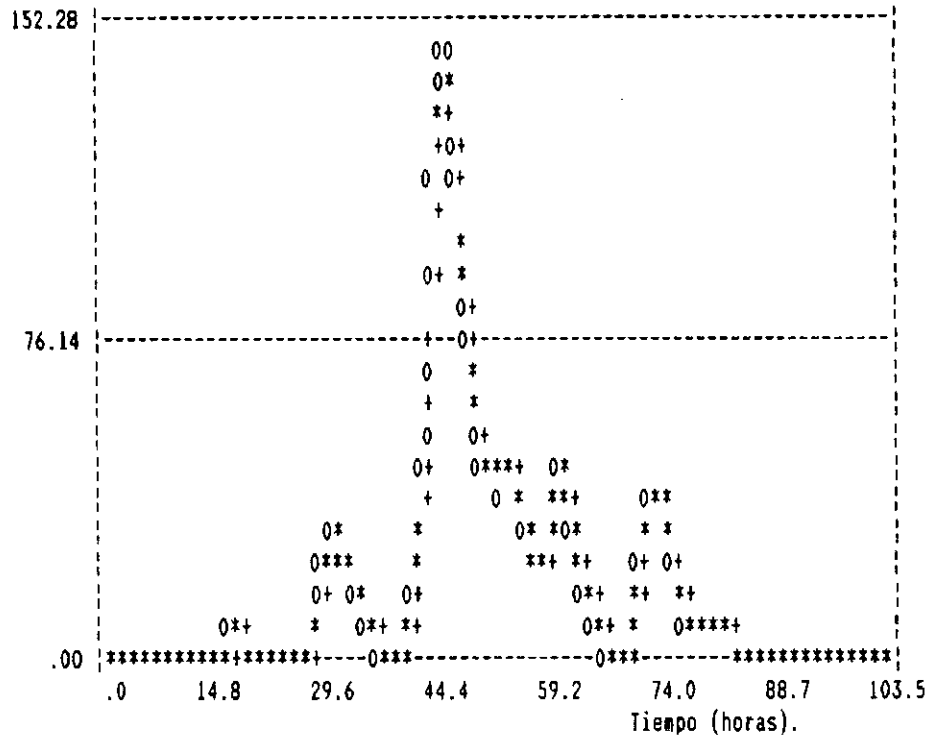
HIDROGRAMA DEL AREA 401

Escorrent/a	=	9.8 MM	7.152 MM3
Caudal pico	=	140.4 M3/S	
Tiempo al pico	=	46.06 horas	

GRAFHID HID=101 HID=401

0= HIDROGRAMA AREA 101  
 += HIDROGRAMA AREA 401

CAUDAL (M3/S)



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C  
 C

SUBCUENCA AMBATO

RURHIDRO HID=304 DT= 60 MIN A= 269.2 KMC CH=46 IA=0 MM HT= 2500 M  
 L= 30.67 KM CPP= 1 LLUVIA 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 14.04 5 2.08 1.82 2.86 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 3.24 1.2 0.48 0.42 0.48 0.18 0 0 0 0 0 0 0  
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 7.52 0.48 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0 0 0 0 0 0 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 304

N = 3.690                    K = 1.877 HORAS  
 QPU = 19.7 M3/S            TPU = 1.960 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .392 horas

.000	2.239	8.433	14.655	18.553	19.744	18.828	16.643	13.919	11.299	9.170	7.442
6.040	4.901	3.978	3.228	2.620	2.126	1.817	1.695	1.581	1.475	1.376	1.283
1.197	1.116	1.041	.971	.906	.845	.788	.735	.686	.640	.597	.557
.519	.484	.452	.421	.393	.367	.342	.319	.298	.278	.259	.241
.225	.210	.196	.183	.171	.159	.148	.138	.129	.120	.112	.105
.098	.091	.085	.079	.074	.069	.064	.060	.056	.052	.049	.045
.042	.040	.037	.034	.032	.030	.028	.026	.024	.023	.021	.020
.018	.017	.016	.015	.014	.013	.012	.011	.011	.011	.010	

Hietograma efectivo con dt = .392 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.2	.4	.2	.2
.2	.1	.1	.1	.1	.1	.2	.2	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.2	.2	.2	.1	.1	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.3	.6	.6	.0	.0	.0	.0
.0											

IMPHIDRO HID=304 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 304

Escorrent/a = 4.7 MM 1.262 HM3  
 Caudal pico = 30.1 M3/S  
 Tiempo al pico = 79.56 horas

SUMHIDRO HID=102 = HID=304 + HID=401 \*

IMPHIDRO HID=102 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA PARCIAL 102

Escorrent/a = 8.5 MM 8.414 HM3  
 Caudal pico = 141.0 M3/S  
 Tiempo al pico = 46.06 horas

C

CALCH-Q TRANSITO DEL HIDROGRAMA 102 POR EL RIO DEL VALLE  
 ID=1 IDS=222 NSEG=3 ELMIN= 498.56 ELMAX=506.34 SC=0.0077  
 SP=0.244

N	DISTANCIA
0.025	16.2
-0.025	32.5
0.025	99.8
DISTANCIA	ELEVACION
0.0	505.46
6.4	505.09
12.4	500.50
16.2	499.22
18.9	498.56
27.5	478.61
29.0	499.02
30.2	498.74
32.5	499.05

40.3	500.00
48.0	499.98
54.8	502.65
75.8	504.00
99.8	506.34 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION222

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
498.56	.00	.000	.000	
498.97	14.46	105.189	635.411	.72
499.38	19.47	112.188	686.362	.81
499.79	24.05	121.099	779.639	.92
500.20	35.26	133.386	919.436	1.13 *
500.61	37.34	148.276	1175.218	1.27 *
501.02	38.92	163.889	1513.889	1.44 *
501.43	40.49	180.148	1927.509	1.62 *
501.84	42.07	197.053	2414.140	1.81 *
502.25	43.65	214.604	2973.320	2.00 *
502.65	45.29	232.802	3601.964	2.18 *
503.06	52.20	252.762	4073.657	2.34 *
503.47	59.10	275.550	4714.633	2.53 *
503.88	66.01	301.165	5520.352	2.74 *
504.29	71.36	329.381	6566.764	2.96 *
504.70	76.10	359.571	7795.405	3.18 *
505.11	81.18	391.705	9156.594	3.40 *
505.52	91.40	427.224	10458.110	3.62 *
505.93	95.60	465.512	12326.700	3.83 *
506.34	99.80	505.519	14395.610	4.04 *

TIEMTRAN HID=402 IDT=2 NSEG=1 L=6270 S=0.0077

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 2

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.41	635.411	.288
.82	686.362	.285
1.23	779.639	.271
1.64	919.436	.253
2.05	1175.218	.220
2.46	1513.889	.189
2.87	1927.509	.163
3.28	2414.140	.142
3.69	2973.320	.126
4.09	3601.964	.113
4.50	4073.657	.108
4.91	4714.633	.102
5.32	5520.352	.095
5.73	6566.764	.087
6.14	7795.405	.080
6.55	9156.594	.075
6.96	10458.110	.071
7.37	12326.700	.066
7.78	14395.610	.061

100



TRANSHID HID=402 HID=102 DT=0

Delta t para traslado fijado en .317 horas de acuerdo a .324

IMPHIDRO HID=402 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 402

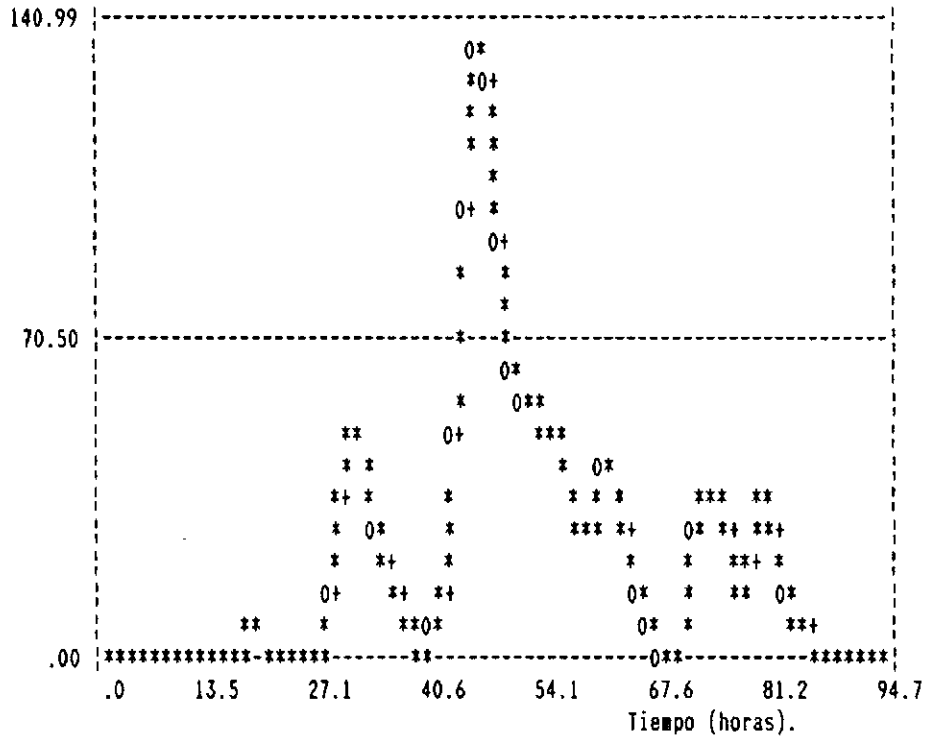
Escorrent/a	=	8.5 MM	8.414 HM3
Caudal pico	=	139.4 M3/S	
Tiempo al pico	=	46.23 horas	

GRAFHID HID=102 HID=402

0= HIDROGRAMA AREA 102

+ = HIDROGRAMA AREA 402

CAUDAL (M3/S)



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C

C

SUBCUENCA DEL VALLE

RURHIDRO HID=301 DT= 60 MIN A= 288.14 KMC CN=37 IA=0 MM HT= 500 M  
 L= 23.82 KM CPP= 1 LLUVIA 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 5.49 1.11 0.82 0 0 0 0 0 0 3.3 4.09 1.51 0.85 0.86 0.68 0.09  
 0 0 0 2.45 2.45 2.45 0.91 0.91 0.91 0.36 0.36 0.36 0.32 0.32  
 0.32 0.91 4.77 2.34 0.78 0.71 0.57 0.21 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0 0 0 0 0 0 0 2.13 0.14 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 301

N = 4.128                    K = 2.395 HORAS  
 QPU = 16.2 M3/S            TPU = 2.781 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .556 horas

.000	1.290	6.031	11.468	15.087	16.220	15.347	13.297	10.797	8.560	6.786	5.380
4.265	3.382	2.681	2.126	1.685	1.457	1.348	1.248	1.155	1.069	.989	.916
.847	.784	.726	.672	.622	.575	.533	.493	.456	.422	.391	.362
.335	.310	.287	.265	.246	.227	.210	.195	.180	.167	.154	.143
.132	.122	.113	.105	.097	.090	.083	.077	.071	.066	.061	.056
.052	.048	.045	.041	.038	.035	.033	.030	.028	.026	.024	.022
.021	.019	.018	.016	.015	.014	.013	.012	.011	.010	.010	

Hietograma efectivo con dt = .556 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.1
.1	.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1
.1	.1	.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.1	.1	.3	.4	.2	.2	.1	.1	.1	.1
.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.2	.1	.0	.0	.0

IMPHIDRO HID=301 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 301

Escorrent/a = 4.0 MM 1.144 MM3  
Caudal pico = 19.8 M3/S  
Tiempo al pico = 52.83 horas

SUMHIDRO HID=103 = HID=301 + HID=402 \*

IMPHIDRO HID=103 COD=1 DT=0

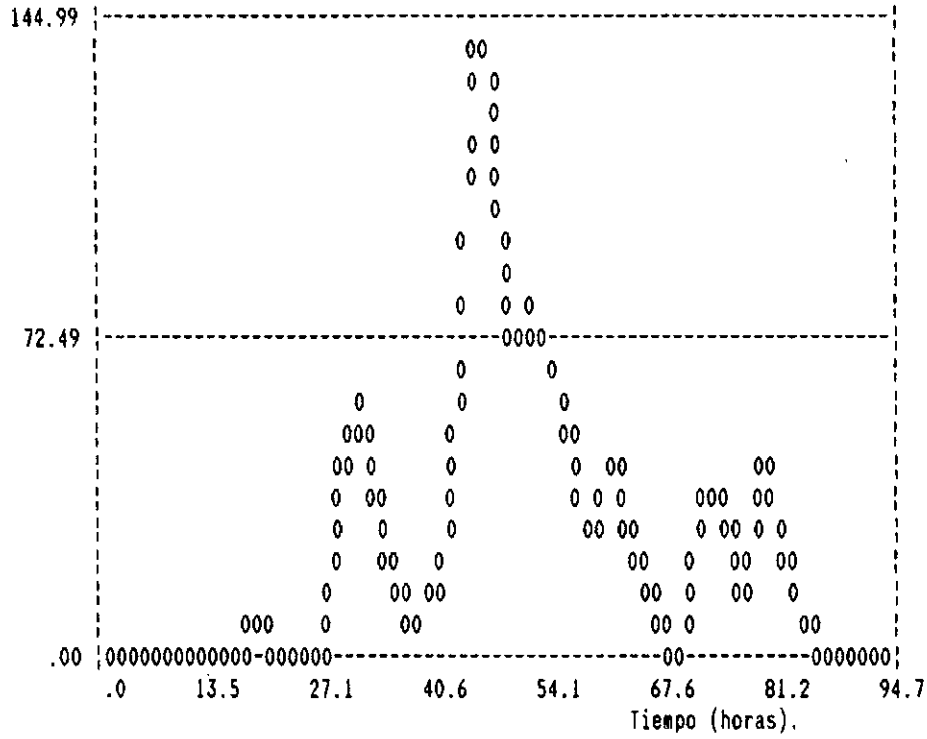
HIDROGRAMA PARCIAL 103

Escorrent/a = 7.4 MM 9.558 MM3  
Caudal pico = 145.0 M3/S  
Tiempo al pico = 46.23 horas

GRAFHID HID=103 \*

D= HIDROGRAMA AREA 103

CAUDAL (M3/S)



FIN

C APLICACION DEL MODELO ARHYMO  
 C CUENCA DE APORTE DIQUE PIRQUITAS - CATAMARCA  
 C TORMENTA DEL 22 DICIEMBRE DE 1979  
 C COMENZANDO EL 21 DE DICIEMBRE DE 1979  
 C TERMINANDO EL 24 DE DICIEMBRE DE 1979 A LAS 7 hs  
 INICIA 0.0 HRS COD=0

C  
 C SUBCUENCA HUANOMIL  
 RURHIDRO HID=302 DT= 60 MIN A= 273.88 KNC CN=31 IA=0 MM HT= 800 M  
 L= 54.36 KM CPP= 1 LLUVIA 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0 0 0 0 0 3 1.11 0.44 0.39 0.44 0.17 0 0 0 0 0 0 0.57 0.04  
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 6.33 2.34 0.94 0.82 0.94 0.18 0.18  
 0 0 3.98 1.48 0.59 0.26 0.26 0.30 0.30 0.11 0.11 0 0 0 0 0 0  
 0 0 0 0 0 0 0 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 302

N = 32.822                    K = 1.000 HORAS  
 QPU = 28.1 M3/S            TPU = 5.349 HORAS

Hidrograma unitario con dt = 1.000 horas

.000	.000	.000	.335	8.268	26.144	22.551	8.872	3.263	1.919	1.375	.985
.706	.506	.362	.260	.186	.133	.095	.068	.049	.035	.025	.018
.013	.009										

Hietograma efectivo con dt = 1.000 horas            Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.2	.1	.0	.0	.1	.0	.0	.0	.0	.3	.1	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0					

IMPHIDRO HID=302 COD=1 DT=0

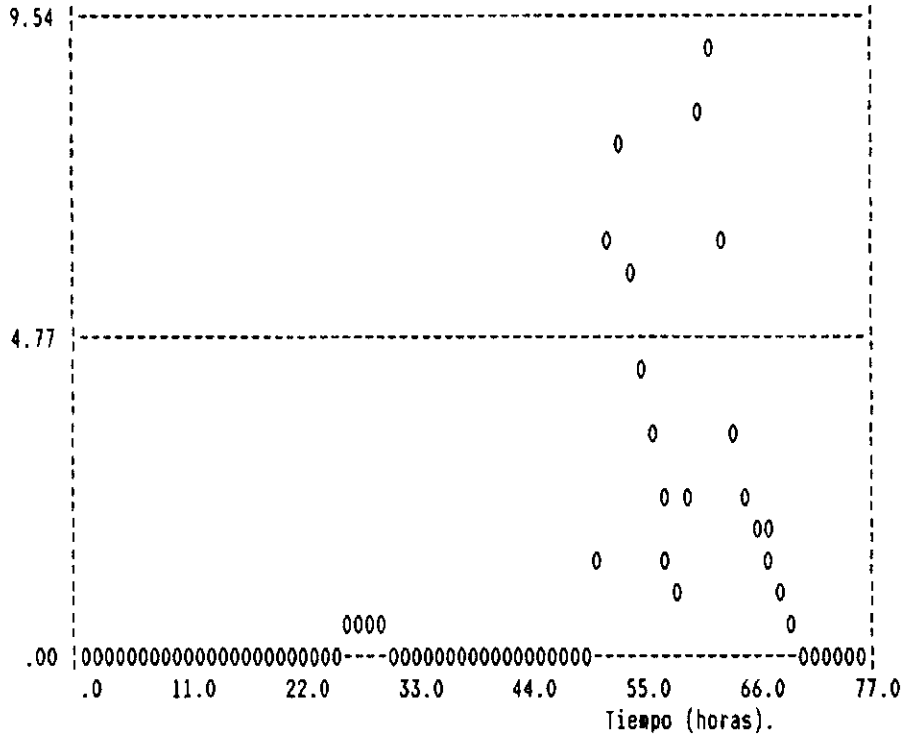
HIDROGRAMA DEL AREA 302

Escorrent/a = 1.1 MM            .296 HM3  
 Caudal pico = 9.5 M3/S  
 Tiempo al pico = 62.00 horas

GRAFHID HID=302 \*

D= HIDROGRAMA AREA 302

CAUDAL (M3/S)



C

C

SUBCUENCA LAS JUNTAS

RURHIDRO HID=303 DT= 60 MIN A= 247.21 KMC CN=30 IA=0 MM MT= 2400 M  
 L= 27.61 KM CPP= 1 LLUVIA 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0 0 0 0 17.43 6.46 2.58 2.26 2.58 0.97 0 0 0 0 0 0 8.95  
 0.57 0 0 0 0 0 0 0 0 0 6.33 2.34 0.68 0.59 0.68 0.13  
 0.13 0 0 4.49 1.66 0.67 0.29 0.29 0.33 0.33 0.12 0.12 0 0 0  
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 303

N = 3.625                      K = 1.795 HORAS  
 QPU = 19.0 M3/S              TPU = 1.842 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .368 horas

.000	2.273	8.293	14.221	17.900	19.021	18.118	15.916	13.100	10.523	8.110	5.976	4.310
5.954	4.849	3.950	3.217	2.620	2.134	1.778	1.661	1.551	1.448	1.353	1.263	1.180
1.180	1.102	1.029	.961	.897	.838	.783	.731	.683	.637	.595	.556	.519
.519	.485	.453	.423	.395	.369	.344	.322	.300	.280	.262	.245	.228
.228	.213	.199	.186	.174	.162	.152	.142	.132	.123	.115	.108	.101
.101	.094	.088	.082	.076	.071	.067	.062	.058	.054	.051	.047	.044
.044	.041	.039	.036	.034	.031	.029	.027	.026	.024	.022	.021	.019
.019	.018	.017	.016	.015	.014	.013	.012	.011	.011	.010		

Hietograma efectivo con dt = .368 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.2
.3	.1	.2	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.4	.4	.1	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.3	.3	.2	.2
.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.3	.3	.2	.2
.1	.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0

IMPHIDRO HID=303 COD=1 DT=0

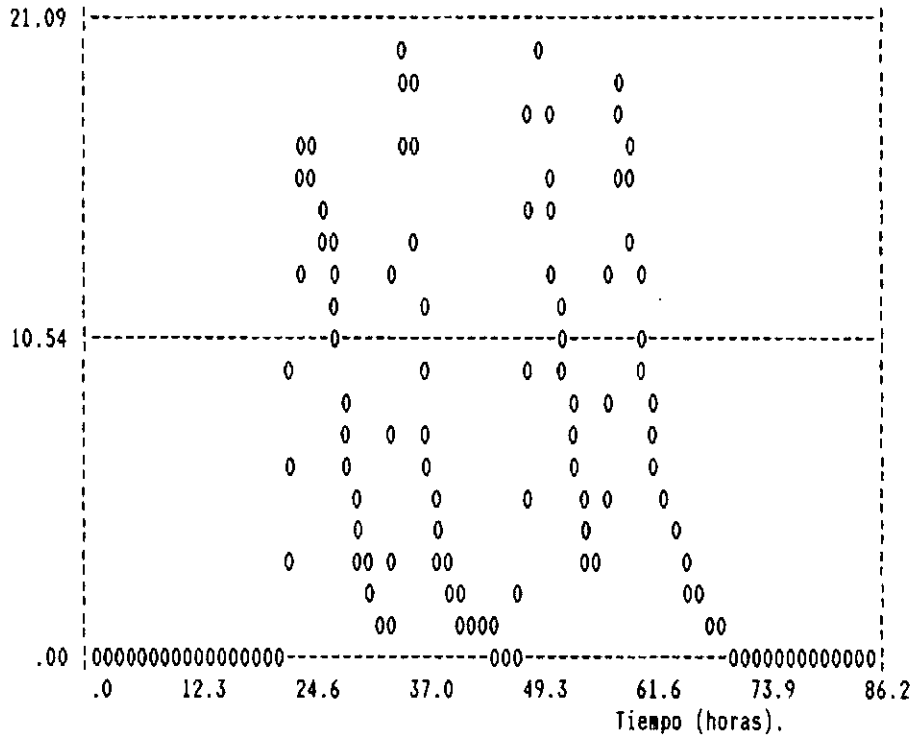
HIDROGRAMA DEL AREA 303

Escorrent/a = 5.7 MM 1.406 MM3  
Caudal pico = 21.1 M3/S  
Tiempo al pico = 49.74 horas

GRAFID HID=303 \*

D= HIDROGRAMA AREA 303

CAUDAL (M3/S)



C

C SUBCUENCA LOS PUESTOS  
 RURHIDRO HID=305 DT= 60 MIN A= 205.14 KMC CN=27 IA=0 MM HT= 800 M L= 23.11 KM  
 CPP= 1 LLUVIA 0  
 0.77 0.77 1.11  
 0.59 0.24 0.22 0.22 0.12 0.14 0.11 0.09 0.72 0.39 0.28 0.23  
 0.11 0.11 0.11 0.09 0.04 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 0.03 3.71 11.66  
 4.34 2.57 1.61 1.75 1.41 0.97 0.76 0.76 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 305

N = 4.894 K = 1.830 HORAS  
 QPU = 14.7 M3/S TPU = 2.473 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .495 horas

.000	.627	4.281	9.529	13.407	14.672	13.696	11.456	8.873	6.771	5.168	3.944
3.010	2.297	1.753	1.354	1.237	1.131	1.033	.944	.863	.789	.721	.659
.602	.550	.503	.459	.420	.384	.351	.320	.293	.268	.244	.223
.204	.187	.170	.156	.142	.130	.119	.109	.099	.091	.083	.076
.069	.063	.058	.053	.048	.044	.040	.037	.034	.031	.028	.026
.023	.021	.020	.018	.016	.015	.014	.013	.011	.010	.010	



Hietograma efectivo con dt = .495 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.1	.3	.2	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1
.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0

IMPHIDRO HID=305 C00=1 DT=0

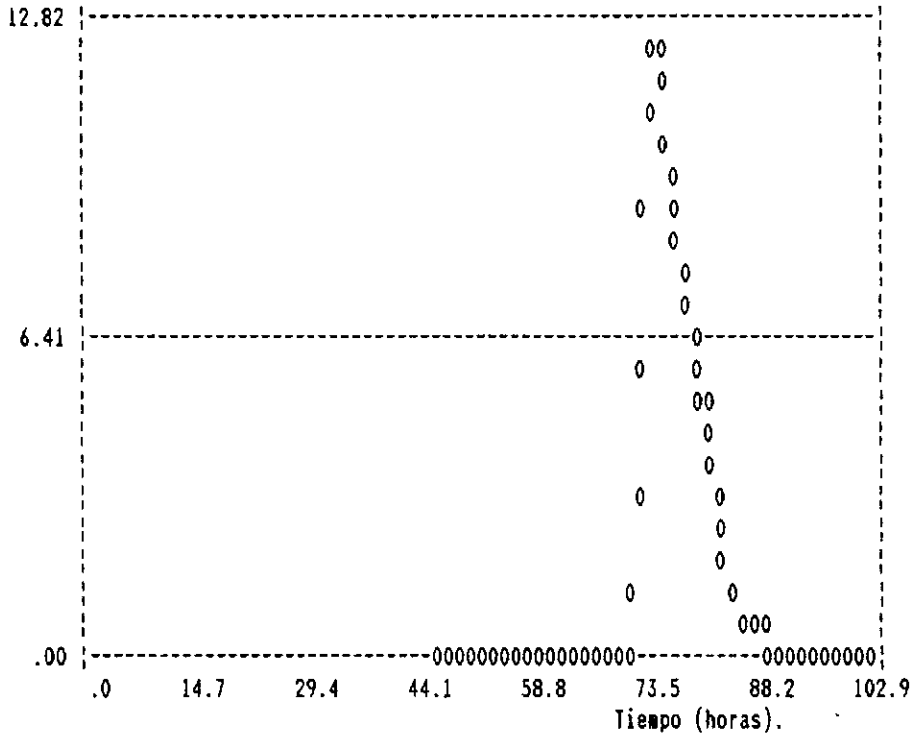
HIDROGRAMA DEL AREA 305

Escorrent/a = 1.8 MM .371 HM3  
Caudal pico = 12.8 M3/S  
Tiempo al pico = 74.69 horas

GRAFHID HID=305 \*

0= HIDROGRAMA AREA 305

CAUDAL (M3/S)



SUMHIDRO HID=101 = HID=302 + HID=303 + HID=305 \*

IMPHIDRO HID=101 COD=0 DT=0

HIDROGRAMA PARCIAL 101

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
20.63	.0	13.21	10.2	5.79	13.2	22.37	1.7	14.95	.9
21.00	.0	13.58	8.5	6.16	11.7	22.74	1.6	15.32	.8
21.37	.2	13.95	7.2	6.53	10.4	23.11	1.7	15.69	.8
21.74	1.0	14.32	6.0	6.90	9.2	23.48	2.1	16.06	.7
22.11	3.3	14.69	5.0	7.27	8.4	23.85	2.9	16.43	.7
22.48	6.7	15.06	4.2	7.64	7.6	.22	4.2	16.80	.6
22.84	10.3	15.42	3.5	8.00	7.0	.58	6.2	17.16	.6
23.21	13.6	15.79	2.9	8.37	6.8	.95	8.3	17.53	.6
23.58	16.0	16.16	2.5	8.74	8.4	1.32	10.3	17.90	.5
23.95	17.3	16.53	2.3	9.11	11.4	1.69	11.9	18.27	.5
.32	17.6	16.90	2.1	9.48	15.0	2.06	12.8	18.64	.5
.69	17.4	17.27	2.0	9.85	17.9	2.43	13.3	19.01	.4
1.05	16.8	17.63	1.8	10.21	19.8	2.79	13.3	19.38	.4
1.42	16.3	18.00	1.7	10.58	20.5	3.16	12.9	19.74	.4
1.79	16.0	18.37	1.6	10.95	20.0	3.53	12.3	20.11	.3
2.16	15.7	18.74	1.5	11.32	19.5	3.90	11.7	20.48	.3
2.53	15.4	19.11	1.4	11.69	18.6	4.27	11.0	20.85	.3
2.90	14.9	19.48	1.3	12.06	17.8	4.64	10.4	21.22	.3
3.27	13.9	19.85	1.2	12.43	18.1	5.01	9.9	21.59	.3
3.63	12.7	20.21	1.1	12.79	18.6	5.37	9.4	21.95	.2
4.00	11.3	20.58	1.0	13.16	18.6	5.74	9.0	22.32	.2
4.37	9.8	20.95	1.0	13.53	17.9	6.11	8.5	22.69	.2

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
4.74	8.4	21.32	.9	13.90	17.5	6.48	8.1	23.06	.2
5.11	7.1	21.69	.8	14.27	16.1	6.85	7.7	23.43	.2
5.48	6.1	22.06	.8	14.64	14.3	7.22	7.2	23.80	.2
5.84	5.2	22.42	.7	15.00	12.8	7.58	6.9	.16	.2
6.21	4.5	22.79	.7	15.37	11.5	7.95	6.5	.53	.2
6.58	3.9	23.16	1.0	15.74	10.2	8.32	6.1	.90	.1
6.95	3.4	23.53	2.4	16.11	9.0	8.69	5.8	1.27	.1
7.32	3.0	23.90	5.8	16.48	8.2	9.06	5.4	1.64	.1
7.69	2.6	.27	10.5	16.85	7.4	9.43	5.0	2.01	.1
8.05	2.3	.64	15.1	17.22	6.8	9.80	4.5	2.38	.1
8.42	2.1	1.00	18.7	17.58	6.4	10.16	4.0	2.74	.1
8.79	1.9	1.37	20.8	17.95	5.9	10.53	3.5	3.11	.1
9.16	2.1	1.74	21.3	18.32	5.4	10.90	3.0	3.48	.1
9.53	3.7	2.11	20.7	18.69	5.0	11.27	2.6	3.85	.1
9.90	7.5	2.48	19.7	19.06	4.6	11.64	2.3	4.22	.1
10.27	12.7	2.85	18.5	19.43	4.2	12.01	2.0	4.59	.1
10.63	17.3	3.21	17.9	19.79	3.7	12.37	1.8	4.95	.1
11.00	19.9	3.58	17.9	20.16	3.3	12.74	1.6	5.32	.1
11.37	20.5	3.95	18.3	20.53	3.0	13.11	1.4	5.69	.1
11.74	19.4	4.32	17.9	20.90	2.7	13.48	1.3	6.06	.1
12.11	17.2	4.69	17.4	21.27	2.4	13.85	1.2	6.43	.0
12.48	14.7	5.06	16.7	21.64	2.1	14.22	1.0	6.80	.0
12.84	12.3	5.42	14.9	22.01	1.8	14.59	.9		

Escorrent/a = 2.9 MM 2.074 HM3  
 Caudal pico = 21.3 M3/S  
 Tiempo al pico = 49.74 horas

C

C TRANSITO DEL HID=101 POR EL RIO DEL VALLE  
 CALCH-0 ID=1 IDS=111 NSEG=3 ELMIN=498.56 ELMAX=506.34 SC=0.0077  
 SP=0.244

N	DISTANCIA
0.025	16.2
-0.025	32.5
0.025	99.8
DISTANCIA	ELEVACION
0.0	505.46
6.4	505.09
12.4	500.50
16.2	499.22
18.9	498.56
27.5	478.61
29.0	499.02
30.2	498.74
32.5	499.05
40.3	500.00
48.0	499.98
54.8	502.65
75.8	504.00
99.8	506.34 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION111

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
498.56	.00	.000	.000	
498.97	14.46	105.189	635.411	.72
499.38	19.47	112.188	686.362	.81
499.79	24.05	121.099	779.639	.92
500.20	35.26	133.386	919.436	1.13 *
500.61	37.34	148.276	1175.218	1.27 *
501.02	38.92	163.889	1513.889	1.44 *
501.43	40.49	180.148	1927.509	1.62 *
501.84	42.07	197.053	2414.140	1.81 *
502.25	43.65	214.604	2973.320	2.00 *
502.65	45.29	232.802	3601.964	2.18 *
503.06	52.20	252.762	4073.657	2.34 *
503.47	59.10	275.550	4714.633	2.53 *
503.88	66.01	301.165	5520.352	2.74 *
504.29	71.36	329.381	6566.764	2.96 *
504.70	76.10	359.571	7795.405	3.18 *
505.11	81.18	391.705	9156.594	3.40 *
505.52	91.40	427.224	10458.110	3.62 *
505.93	95.60	465.512	12326.700	3.83 *
506.34	99.80	505.519	14395.610	4.04 *

TIEMTRAN HID=401 IDT=1 NSEG=1 L=17710 S=0.0077

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 1

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.41	635.411	.814
.82	686.362	.804
1.23	779.639	.764
1.64	919.436	.714
2.05	1175.218	.621
2.46	1513.889	.533
2.87	1927.509	.460
3.28	2414.140	.402
3.69	2973.320	.355
4.09	3601.964	.318
4.50	4073.657	.305
4.91	4714.633	.288
5.32	5520.352	.268
5.73	6566.764	.247
6.14	7795.405	.227
6.55	9156.594	.210
6.96	10458.110	.201
7.37	12326.700	.186
7.78	14395.610	.173

TRANSHID HID=401 HID=101 DT=0

IMPHIDRO HID=401 COD=1 DT=0

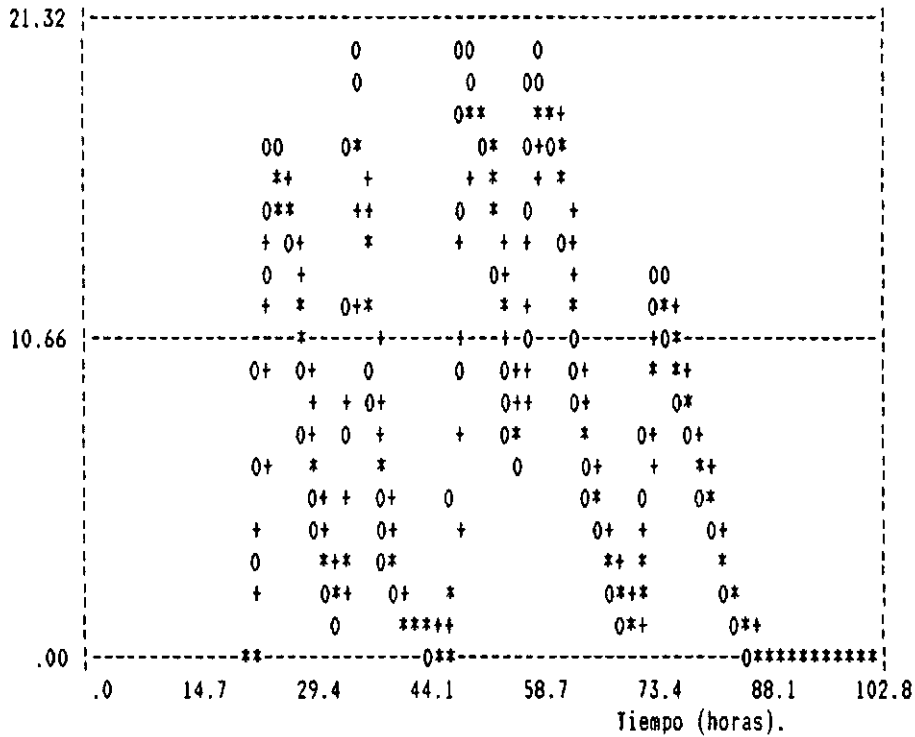
HIDROGRAMA DEL AREA 401

Escorrent/a = 2.9 MM 2.074 HM3  
 Caudal pico = 19.0 M3/S  
 Tiempo al pico = 50.85 horas

GRAFHID HID=101 HID=401

0= HIDROGRAMA AREA 101  
 += HIDROGRAMA AREA 401

CAUDAL (M3/S)



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C

C

SUBCUENCA AMBATO

RURNIDRO HID=304 DT= 60 MIN A= 269.2 KMC CN=30 IA=0 MM HT= 2500 M  
 L= 30.67 KM CPP= 1 LLUVIA 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0  
 0  
 0  
 0

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 304

N = 3.690 K = 1.877 HORAS  
 QPU = 19.7 M3/S TPU = 1.960 HORAS

Hidrograna unitario con dt = .392 horas

.000	2.239	8.433	14.655	18.553	19.744	18.828	16.643	13.919	11.299	9.170	7.442
6.040	4.901	3.978	3.228	2.620	2.126	1.817	1.695	1.581	1.475	1.376	1.283
1.197	1.116	1.041	.971	.906	.845	.788	.735	.686	.640	.597	.557
.519	.484	.452	.421	.393	.367	.342	.319	.298	.278	.259	.241
.225	.210	.196	.183	.171	.159	.148	.138	.129	.120	.112	.105
.098	.091	.085	.079	.074	.069	.064	.060	.056	.052	.049	.045
.042	.040	.037	.034	.032	.030	.028	.026	.024	.023	.021	.020
.018	.017	.016	.015	.014	.013	.012	.011	.011	.010		

Hietograma efectivo con dt = .392 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.5	2.0	2.5	.2	.2	.1	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1
1.2	1.3	.9	.5	.5	.2	.2	.2	.1	.1	.1	.1
.1	.1	.1	.1	.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0											

IMPHIDRO HID=304 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 304

Escorrent/a = 11.9 MM 3.194 MM3  
Caudal pico = 103.1 M3/S  
Tiempo al pico = 35.67 horas

SUMHIDRO HID=102 = HID=304 + HID=401 \*

IMPHIDRO HID=102 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA PARCIAL 102

Escorrent/a = 5.3 MM 5.268 MM3  
Caudal pico = 119.1 M3/S  
Tiempo al pico = 35.74 horas

C

C TRANSITO DEL HIDROGRAMA 102 POR EL RIO DEL VALLE  
CALCH-Q ID=1 IDS=222 NSEG=3 ELMIN= 498.56 ELMAX=506.34 SC=0.0077  
SP=0.244

N	DISTANCIA
0.025	16.2
-0.025	32.5
0.025	99.8
DISTANCIA	ELEVACION
0.0	505.46

6.4	505.09
12.4	500.50
16.2	499.22
18.9	498.56
27.5	478.61
29.0	499.02
30.2	498.74
32.5	499.05
40.3	500.00
48.0	499.98
54.8	502.65
75.8	504.00
99.8	506.34 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION222

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
498.56	.00	.000	.000	
498.97	14.46	105.189	635.411	.72
499.38	19.47	112.188	686.362	.81
499.79	24.05	121.099	779.639	.92
500.20	35.26	133.386	919.436	1.13 *
500.61	37.34	148.276	1175.218	1.27 *
501.02	38.92	163.889	1513.889	1.44 *
501.43	40.49	180.148	1927.509	1.62 *
501.84	42.07	197.053	2414.140	1.81 *
502.25	43.65	214.604	2973.320	2.00 *
502.65	45.29	232.802	3601.964	2.18 *
503.06	52.20	252.762	4073.657	2.34 *
503.47	59.10	275.550	4714.633	2.53 *
503.88	66.01	301.165	5520.352	2.74 *
504.29	71.36	329.381	6566.764	2.96 *
504.70	76.10	359.571	7795.405	3.18 *
505.11	81.18	391.705	9156.594	3.40 *
505.52	91.40	427.224	10458.110	3.62 *
505.93	95.60	465.512	12326.700	3.83 *
506.34	99.80	505.519	14395.610	4.04 *

TIEMTRAN HID=402 IDT=2 NSEG=1 L=6270 S=0.0077

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 2

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.41	635.411	.288
.82	686.362	.285
1.23	779.639	.271
1.64	919.436	.253
2.05	1175.218	.220
2.46	1513.889	.189
2.87	1927.509	.163
3.28	2414.140	.142
3.69	2973.320	.126
4.09	3601.964	.113
4.50	4073.657	.108
4.91	4714.633	.102

5.32	5520.352	.095
5.73	6566.764	.087
6.14	7795.405	.080
6.55	9156.594	.075
6.96	10458.110	.071
7.37	12326.700	.066
7.78	14395.610	.061

TRANSHID HID=402 HID=102 DT=0

Delta t para traslado fijado en .317 horas de acuerdo a .325

IMPHIDRO HID=402 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 402

Escorrent/a	=	5.3 MM	5.268 HM3
Caudal pico	=	115.3 M3/S	
Tiempo al pico	=	36.10 horas	

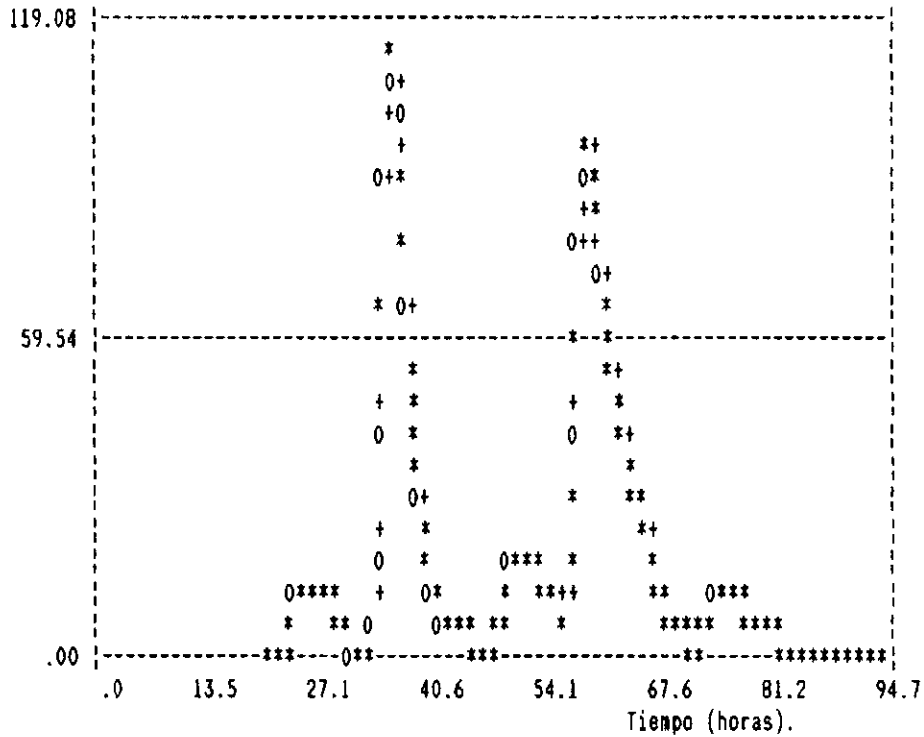
GRAFHID HID=102 HID=402



0= HIDROGRAMA AREA 102

+ = HIDROGRAMA AREA 402

CAUDAL (M3/S)



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C

C

SUBCUENCA DEL VALLE

RURHIDRO HID=301 DT= 60 MIN A= 288.14 KMC CN=24 IA=0 MM HT= 500 M  
 L= 23.82 KM CPP= 1 LLUVIA 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0 0 0 0 0 6.68 2.47 0.99 0.87 0.99 0.37 0 0 0 0 0 0 33.34 2.13  
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1.71 1.71 0.63 0.63 0.25 0.25 0.22 0.22  
 0.25 0.25 0.19 6.58 2.72 1.35 0.84 0.56 0.62 0.62 0.33 0.24  
 0.07 0.07 0.07 0.06 0.06 0.06 0.06 0.07 0.07 0.07 0.07 0.02  
 0.02 0.02 0.02 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 301

N = 4.128                    X = 2.395 HORAS  
 QPU = 16.2 M3/S            TPU = 2.781 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .556 horas

.000	1.290	6.031	11.468	15.087	16.220	15.347	13.297	10.797	8.560	6.786	5.380
4.265	3.382	2.681	2.126	1.685	1.457	1.348	1.248	1.155	1.069	.989	.916
.847	.784	.726	.672	.622	.575	.533	.493	.456	.422	.391	.362
.335	.310	.287	.265	.246	.227	.210	.195	.180	.167	.154	.143
.132	.122	.113	.105	.097	.090	.083	.077	.071	.066	.061	.056
.052	.048	.045	.041	.038	.035	.033	.030	.028	.026	.024	.022
.021	.019	.018	.016	.015	.014	.013	.012	.011	.010	.010	.010

Hietograma efectivo con dt = .556 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.5	1.5	.4	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.1
.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.1	.5	.3	.2	.1	.1	.1
.1	.0	.0	.1	.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0										

IMPHIDRO HID=301 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 301

Escorrent/a = 5.4 MM 1.563 MM3  
Caudal pico = 39.2 M3/S  
Tiempo al pico = 36.15 horas

SUMHIDRO HID=103 = HID=301 + HID=402 \*

IMPHIDRO HID=103 COD=1 DT=0

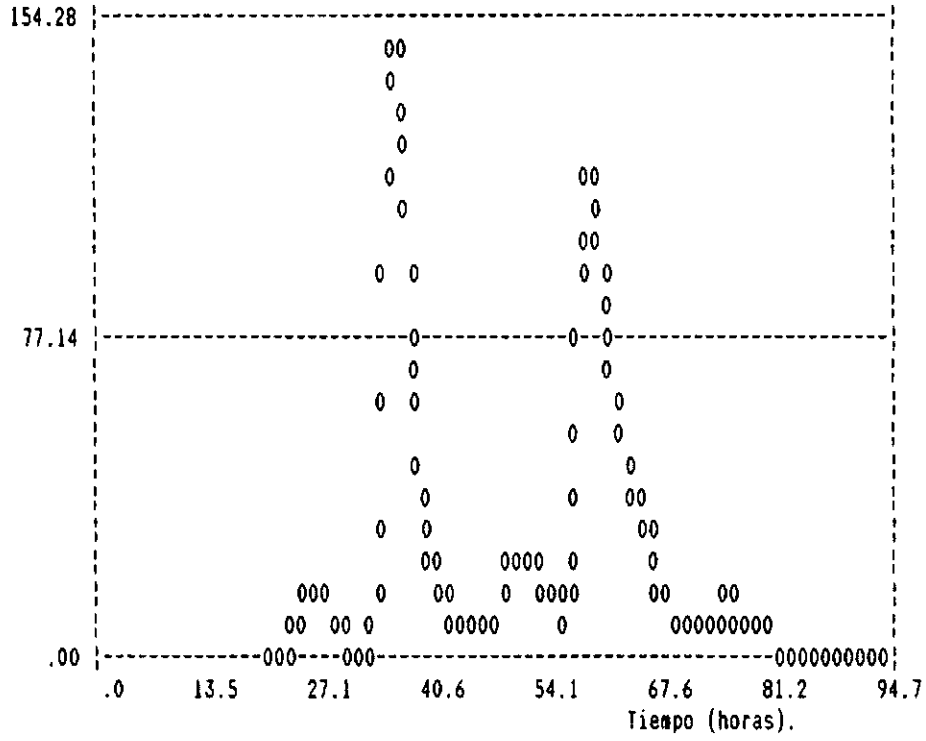
HIDROGRAMA PARCIAL 103

Escorrent/a = 5.3 MM 6.831 MM3  
Caudal pico = 154.3 M3/S  
Tiempo al pico = 36.10 horas

GRAFHID HID=103 \*

0= HIDROGRAMA AREA 103

CAUDAL (M3/S)



FIN

C APLICACION DEL MODELO ARHYMO  
 C CUENCA DE APORTE DIQUE PIRQUITAS - CATAMARCA  
 C TORMENTA DEL 24 DE MARZO DE 1980  
 C COMENZANDO EL 24 MARZO DE 1980  
 C TERMINANDO EL 26 DE MARZO DE 1980 A LAS 24 hs  
 INICIA 0.0 HRS COD=0

C  
 C SUBCUENCA HUANOMIL  
 RURHIDRO HID=302 DT= 60 MIN A= 273.88 KMC CN=25 IA=0 MM HT= 800 M  
 L= 54.36 KM CPP= 1 LLUVIA 0  
 4.93 1 0.73 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 10.8 4 1.6 1.4 0.8  
 0.8 7.57 2.99 1.08 0.94 1.08 0.2 0.2 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1.28 0.26  
 0.19 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 302

N = 32.822 K = 1.000 HORAS  
 QPU = 28.1 M3/S TPU = 5.349 HORAS

Hidrograma unitario con dt = 1.000 horas

.000	.000	.000	.335	8.268	26.144	22.551	8.872	3.263	1.919	1.375	.985
.706	.506	.362	.260	.186	.133	.095	.068	.049	.035	.025	.018
.013	.009										

Hietograma efectivo con dt = 1.000 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.3	.2
.1	.1	.0	.1	.6	.3	.1	.1	.1	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.0	.0	.0		

IMPHIDRO HID=302 COD=1 DT=0

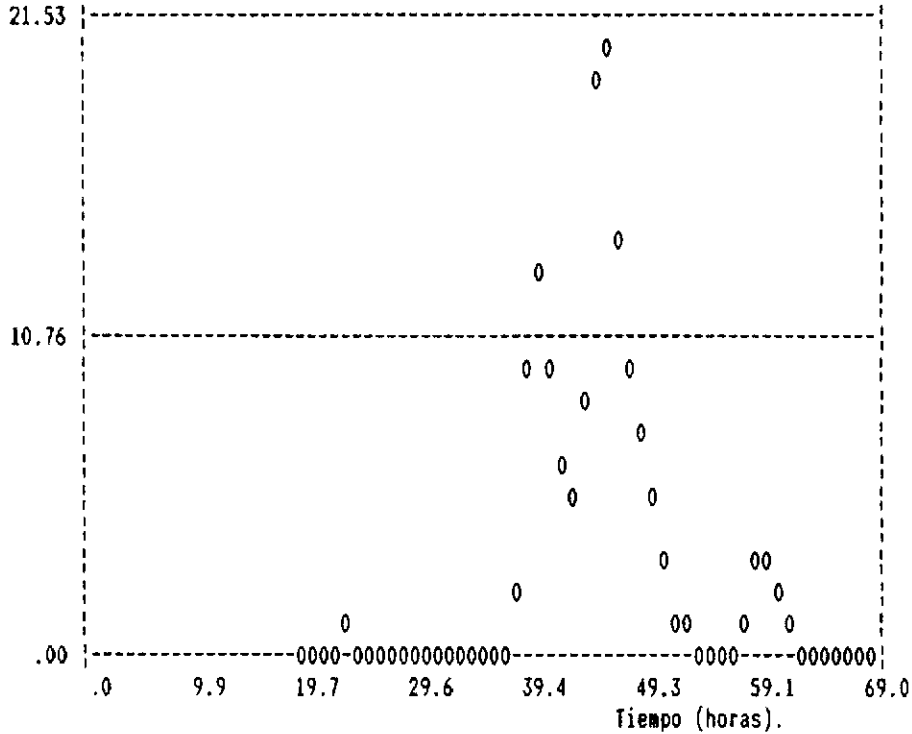
HIDROGRAMA DEL AREA 302

Escorrent/a = 2.2 MM .597 MM3  
 Caudal pico = 21.5 M3/S  
 Tiempo al pico = 45.00 horas

GRAFHID HID=302 \*

Q= HIDROGRAMA AREA 302

CAUDAL (M3/S)



C

C SUBCUENCA LAS JUNTAS  
 RURHIDRO HID=303 DT= 60 MIN A= 247.21 KMC CN=24 IA=0 MM HT= 2400 M  
 L= 27.61 KM CPP= 1 LLUVIA 0  
 33.85 6.86 5.03 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 5.24  
 1.94 0.78 0.68 0.78 0.15 0.15 0 0 0 0 0 0 0 0.93 0.19 0.14 0  
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 303

N = 3.625 K = 1.795 HORAS  
 QPU = 19.0 M3/S TPU = 1.842 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .368 horas

.000	2.273	8.293	14.221	17.900	19.021	18.159	16.100	13.523	11.020	8.976	7.310
5.954	4.849	3.950	3.217	2.620	2.134	1.778	1.661	1.551	1.448	1.353	1.263
1.180	1.102	1.029	.961	.897	.838	.783	.731	.683	.637	.595	.556
.519	.485	.453	.423	.395	.369	.344	.322	.300	.280	.262	.245
.228	.213	.199	.186	.174	.162	.152	.142	.132	.123	.115	.108
.101	.094	.088	.082	.076	.071	.067	.062	.058	.054	.051	.047
.044	.041	.039	.036	.034	.031	.029	.027	.026	.024	.022	.021
.019	.018	.017	.016	.015	.014	.013	.012	.011	.011	.010	

Hietograma efectivo con dt = .368 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1
.5	.7	.2	.2	.2	.2	.2	.1	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.1	.2	.2	.1	.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0

IMPHIDRO HID=303 COD=1 DT=0

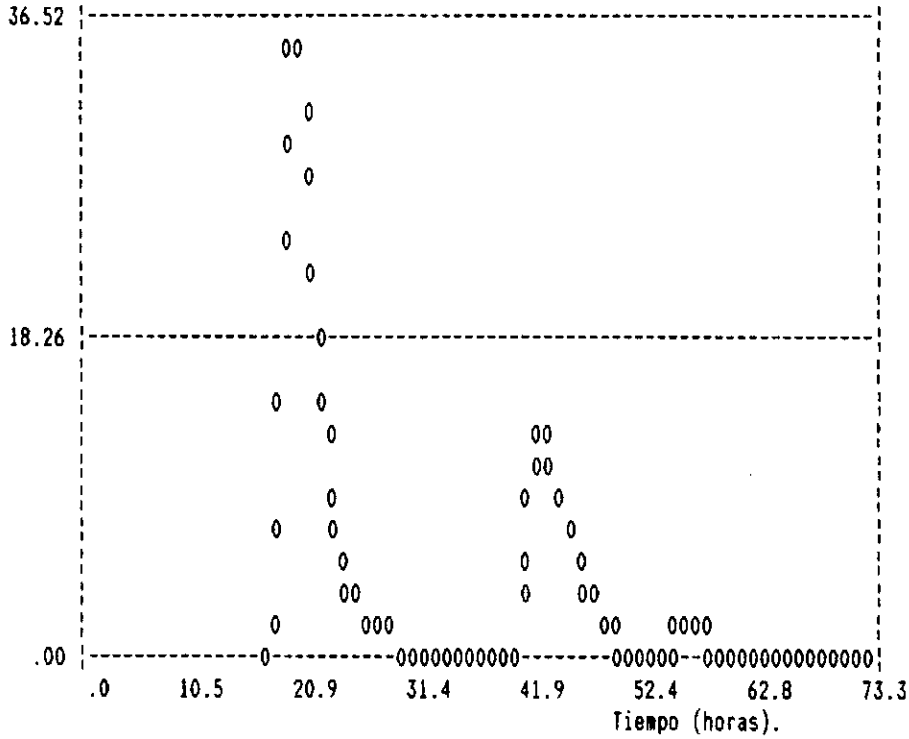
HIDROGRAMA DEL AREA 303

Escorrent/a = 3.7 MM .924 HM3  
Caudal pico = 36.5 M3/S  
Tiempo al pico = 19.90 horas

GRAFID HID=303 \*

0= HIDROGRAMA AREA 303

CAUDAL (M3/S)



C

C SUBCUENCA LOS PUESTOS  
 RURHIDRO HID=305 DT= 60 MIN A= 205.14 KMC CN=20 IA=0 MM HT= 800 M L= 23.11 KM  
 CPP= 1 LLUVIA 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 4.23 16.83 1.57  
 1.57 0.63 0.63 0.55 0.55 0.42 0.42 0.42 0.16 0.16 0.16 0 0 0 0  
 0 0 0 0 0 0 1.62 1.01 0.8 0.37 0.39 0.27 5.51 2.09 0.9 0.78  
 0.88 0.24 0.3 0.15 0.22 0.09 0.03 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 305

N = 4.894 K = 1.830 HORAS  
 QPU = 14.7 M3/S TPU = 2.473 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .495 horas

.000	.627	4.281	9.529	13.407	14.672	13.696	11.456	8.873	6.771	5.168	3.944
3.010	2.297	1.753	1.354	1.237	1.131	1.033	.944	.863	.789	.721	.659
.602	.550	.503	.459	.420	.384	.351	.320	.293	.268	.244	.223
.204	.187	.170	.156	.142	.130	.119	.109	.099	.091	.083	.076
.069	.063	.058	.053	.048	.044	.040	.037	.034	.031	.028	.026
.023	.021	.020	.018	.016	.015	.014	.013	.011	.010	.010	

Hietograma efectivo con dt = .495 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.2	.1	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.2	.2
.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0

IMPHIDRO HID=305 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 305

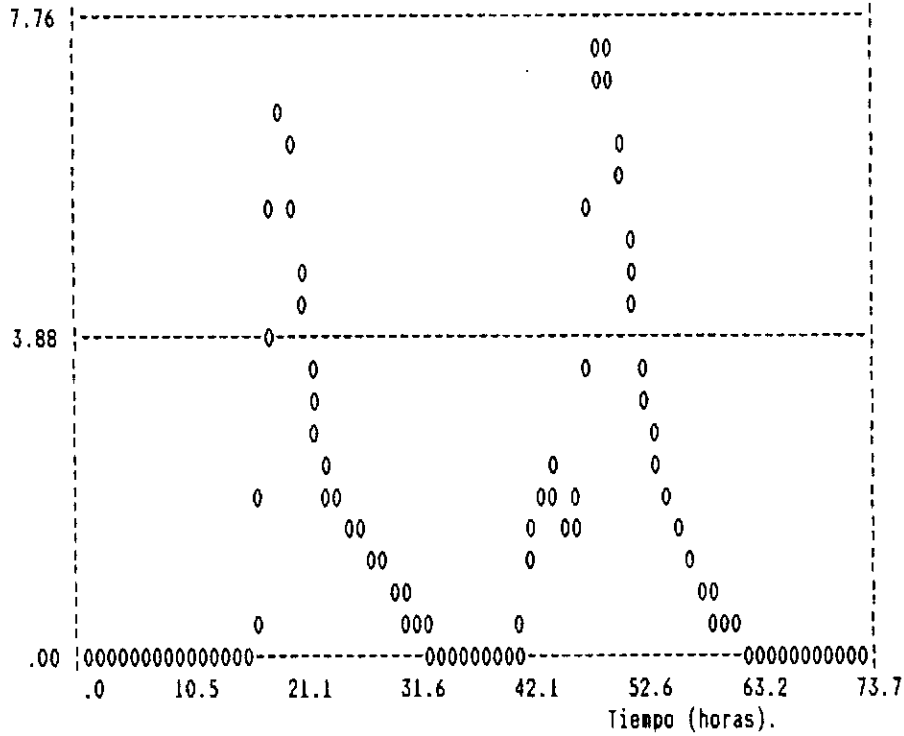
Escorrent/a = 1.8 MM .374 HM3  
Caudal pico = 7.8 M3/S  
Tiempo al pico = 49.46 horas

GRAFID HID=305 \*



O= HIDROGRAMA AREA 305

CAUDAL (M3/S)



SUMHIDRO HID=101 = HID=302 + HID=303 + HID=305 \*

IMPHIDRO HID=101 COD=0 DT=0

HIDROGRAMA PARCIAL 101

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
14.74	.0	2.90	4.6	15.06	13.7	3.21	8.7	15.37	.9
15.11	.0	3.27	4.3	15.42	12.6	3.58	7.9	15.74	.8
15.47	.0	3.63	4.1	15.79	11.4	3.95	7.1	16.11	.7
15.84	.0	4.00	3.8	16.16	10.5	4.32	6.5	16.48	.7
16.21	.1	4.37	3.5	16.53	10.4	4.69	5.8	16.85	.6
16.58	.4	4.74	3.3	16.90	11.8	5.06	5.2	17.22	.6
16.95	1.0	5.11	3.1	17.27	14.4	5.42	4.7	17.58	.5
17.32	2.3	5.48	2.9	17.63	17.2	5.79	4.3	17.95	.5
17.69	5.8	5.84	2.7	18.00	19.4	6.16	3.9	18.32	.5
18.05	12.8	6.21	2.5	18.37	22.3	6.53	3.8	18.69	.4
18.42	22.4	6.58	2.3	18.74	24.2	6.90	4.0	19.06	.4
18.79	31.4	6.95	2.1	19.11	25.9	7.27	4.3	19.43	.4
19.16	37.8	7.32	2.0	19.48	29.0	7.64	4.7	19.79	.3
19.53	41.7	7.69	1.8	19.85	31.8	8.00	4.9	20.16	.3
19.90	43.1	8.05	1.7	20.21	32.8	8.37	5.2	20.53	.3
20.26	42.8	8.42	1.5	20.58	32.6	8.74	5.4	20.90	.2
20.63	40.7	8.79	1.4	20.95	32.5	9.11	5.6	21.27	.2
21.00	37.3	9.16	1.3	21.32	29.7	9.48	6.2	21.64	.2
21.37	33.0	9.53	1.2	21.69	26.5	9.85	6.7	22.01	.2
21.74	28.5	9.90	1.1	22.06	23.3	10.21	6.7	22.37	.2
22.11	24.3	10.27	1.0	22.42	20.6	10.58	6.4	22.74	.2
22.48	20.3	10.63	1.0	22.79	18.4	10.95	6.1	23.11	.1

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
22.84	16.9	11.00	.9	23.16	17.2	11.32	5.3	23.48	.1
23.21	14.1	11.37	.9	23.53	17.0	11.69	4.5	23.85	.1
23.58	11.8	11.74	.9	23.90	17.1	12.06	3.7	.22	.1
23.95	9.9	12.11	1.1	.27	16.9	12.43	3.1	.58	.1
.32	8.5	12.48	2.1	.64	16.5	12.79	2.5	.95	.1
.69	7.5	12.84	3.0	1.00	15.8	13.16	2.0	1.32	.0
1.05	6.7	13.21	5.0	1.37	14.7	13.53	1.7	1.69	.0
1.42	6.1	13.58	7.8	1.74	13.4	13.90	1.4		
1.79	5.6	13.95	10.5	2.11	12.0	14.27	1.3		
2.16	5.2	14.32	11.8	2.48	10.8	14.64	1.1		
2.53	4.9	14.69	12.9	2.85	9.6	15.00	1.0		

Escorrent/a = 2.6 MM 1.894 HM3  
 Caudal pico = 43.1 M3/S  
 Tiempo al pico = 19.90 horas

C

C TRANSITO DEL HID=101 POR EL RIO DEL VALLE  
 CALCH-Q ID=1 IDS=111 NSEG=3 ELMIN=498.56 ELMAX=506.34 SC=0.0077  
 SP=0.244

N	DISTANCIA
0.025	16.2
-0.025	32.5
0.025	99.8
DISTANCIA	ELEVACION
0.0	505.46
6.4	505.09
12.4	500.50
16.2	499.22
18.9	498.56
27.5	478.61
29.0	499.02
30.2	498.74
32.5	499.05
40.3	500.00
48.0	499.98
54.8	502.65
75.8	504.00
99.8	506.34 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION111

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
498.56	.00	.000	.000	
498.97	14.46	105.189	635.411	.72
499.38	19.47	112.188	686.362	.81
499.79	24.05	121.099	779.639	.92
500.20	35.26	133.386	919.436	1.13 *
500.61	37.34	148.276	1175.218	1.27 *
501.02	38.92	163.889	1513.889	1.44 *
501.43	40.49	180.148	1927.509	1.62 *
501.84	42.07	197.053	2414.140	1.81 *
502.25	43.65	214.604	2973.320	2.00 *
502.65	45.29	232.802	3601.964	2.18 *

503.06	52.20	252.762	4073.657	2.34 *
503.47	59.10	275.550	4714.633	2.53 *
503.88	66.01	301.165	5520.352	2.74 *
504.29	71.36	329.381	6566.764	2.96 *
504.70	76.10	359.571	7795.405	3.18 *
505.11	81.18	391.705	9156.594	3.40 *
505.52	91.40	427.224	10458.110	3.62 *
505.93	95.60	465.512	12326.700	3.83 *
506.34	99.80	505.519	14395.610	4.04 *

TIEMTRAN HID=401 IDT=1 NSEG=1 L=17710 S=0.0077

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 1

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.41	635.411	.814
.82	686.362	.804
1.23	779.639	.764
1.64	919.436	.714
2.05	1175.218	.621
2.46	1513.889	.533
2.87	1927.509	.460
3.28	2414.140	.402
3.69	2973.320	.355
4.09	3601.964	.318
4.50	4073.657	.305
4.91	4714.633	.288
5.32	5520.352	.268
5.73	6566.764	.247
6.14	7795.405	.227
6.55	9156.594	.210
6.96	10458.110	.201
7.37	12326.700	.186
7.78	14395.610	.173

TRANSHID HID=401 HID=101 DT=0

IMPHIDRO HID=401 COD=1 DT=0

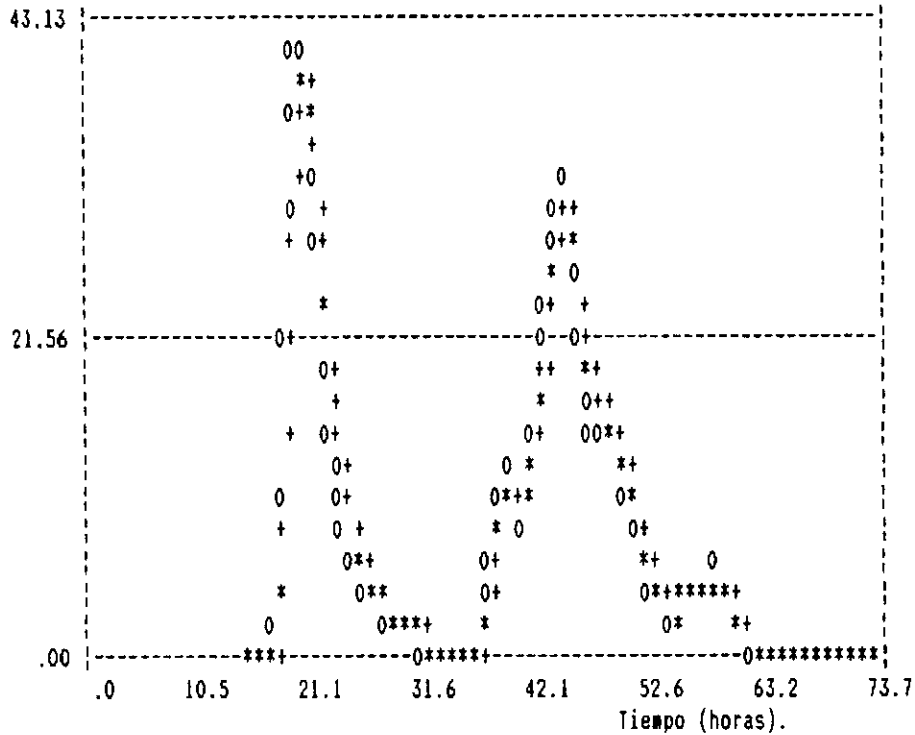
HIDROGRAMA DEL AREA 401

Escorrent/a = 2.6 MM 1.894 HM3  
 Caudal pico = 38.9 M3/S  
 Tiempo al pico = 21.00 horas

GRAFHID HID=101 HID=401

0= HIDROGRAMA AREA 101  
 += HIDROGRAMA AREA 401

CAUDAL (M3/S)



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C  
 C

SUBCUENCA AMBATO

RURHIDRO HID=304 DT= 60 MIN A= 269.2 KMC CN=24 IA=0 MM HT= 2500 M  
 L= 30.67 KM CPP= 1 LLUVIA 0  
 51.8 10.5 7.7 0  
 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 304

N = 3.690 K = 1.877 HORAS  
 QPU = 19.7 M3/S TPU = 1.960 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .392 horas

.000	2.239	8.433	14.655	18.553	19.744	18.828	16.643	13.919	11.299	9.170	7.442
6.040	4.901	3.978	3.228	2.620	2.126	1.817	1.695	1.581	1.475	1.376	1.283
1.197	1.116	1.041	.971	.906	.845	.788	.735	.686	.640	.597	.557
.519	.484	.452	.421	.393	.367	.342	.319	.298	.278	.259	.241
.225	.210	.196	.183	.171	.159	.148	.138	.129	.120	.112	.105
.098	.091	.085	.079	.074	.069	.064	.060	.056	.052	.049	.045
.042	.040	.037	.034	.032	.030	.028	.026	.024	.023	.021	.020
.018	.017	.016	.015	.014	.013	.012	.011	.011	.010		

Hietograma efectivo con dt = .392 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.2	1.1	1.9	.5
.5	.5	.4	.5	.0	.0						

IMPHIDRO HID=304 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 304

Escorrent/a = 5.6 MM 1.509 MM3  
Caudal pico = 88.1 M3/S  
Tiempo al pico = 20.38 horas

SUMHIDRO HID=102 = HID=304 + HID=401 \*

IMPHIDRO HID=102 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA PARCIAL 102

Escorrent/a = 3.4 MM 3.403 MM3  
Caudal pico = 125.4 M3/S  
Tiempo al pico = 20.26 horas

C

C TRANSITO DEL HIDROGRAMA 102 POR EL RIO DEL VALLE  
CALCH-Q ID=1 IDS=222 HSEG=3 ELMIN= 498.56 ELMAX=506.34 SC=0.0077  
SP=0.244

N	DISTANCIA
0.025	16.2
-0.025	32.5
0.025	99.8
DISTANCIA	ELEVACION
0.0	505.46
6.4	505.09
12.4	500.50
16.2	499.22
18.9	498.56
27.5	478.61
29.0	499.02
30.2	498.74
32.5	499.05
40.3	500.00
48.0	499.98
54.8	502.65
75.8	504.00
99.8	506.34 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION222

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
498.56	.00	.000	.000	
498.97	14.46	105.189	635.411	.72
499.38	19.47	112.188	686.362	.81
499.79	24.05	121.099	779.639	.92
500.20	35.26	133.386	919.436	1.13 *
500.61	37.34	148.276	1175.218	1.27 *
501.02	38.92	163.889	1513.889	1.44 *
501.43	40.49	180.148	1927.509	1.62 *
501.84	42.07	197.053	2414.140	1.81 *
502.25	43.65	214.604	2973.320	2.00 *
502.65	45.29	232.802	3601.964	2.18 *
503.06	52.20	252.762	4073.657	2.34 *
503.47	59.10	275.550	4714.633	2.53 *
503.88	66.01	301.165	5520.352	2.74 *
504.29	71.36	329.381	6566.764	2.96 *
504.70	76.10	359.571	7795.405	3.18 *
505.11	81.18	391.705	9156.594	3.40 *
505.52	91.40	427.224	10458.110	3.62 *
505.93	95.60	465.512	12326.700	3.83 *
506.34	99.80	505.519	14395.610	4.04 *

TIENTRAN HID=402 IDI=2 NSEG=1 L=6270 S=0.0077

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 2

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.41	635.411	.288
.92	686.362	.285
1.23	779.639	.271
1.64	919.436	.253
2.05	1175.218	.220
2.46	1513.889	.189
2.87	1927.509	.163
3.28	2414.140	.142
3.69	2973.320	.126
4.09	3601.964	.113
4.50	4073.657	.108
4.91	4714.633	.102
5.32	5520.352	.095
5.73	6566.764	.087
6.14	7795.405	.080
6.55	9156.594	.075
6.96	10458.110	.071
7.37	12326.700	.066
7.78	14395.610	.061

TRANSHID HID=402 HID=102 DT=0

Delta t para traslado fijado en .317 horas de acuerdo a .325

IMPHIDRO HID=402 COD=1 DT=0

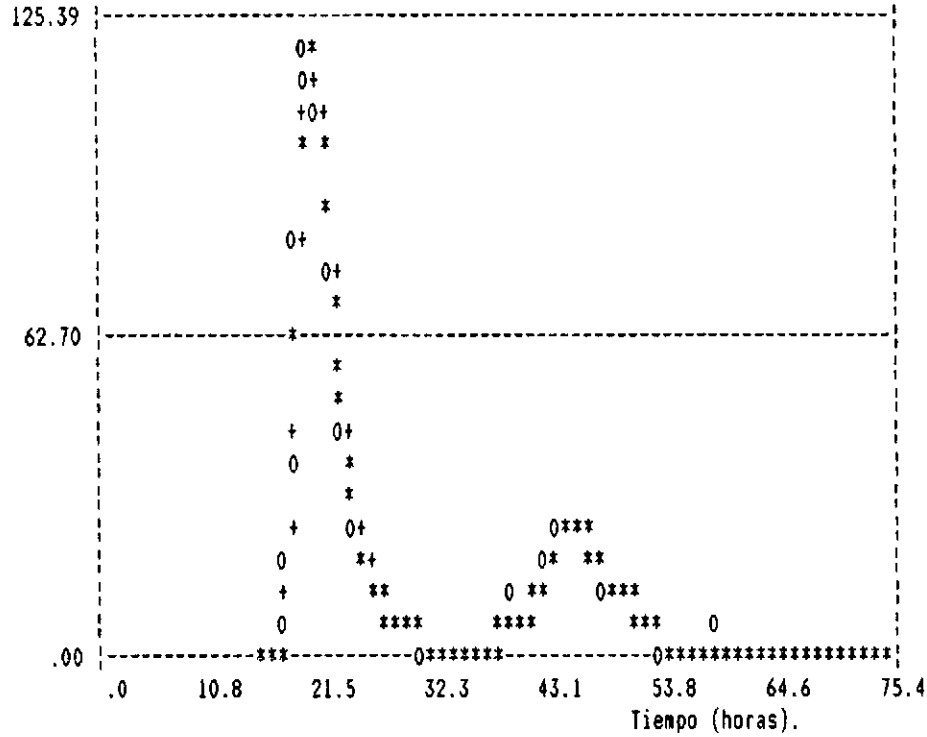
HIDROGRAMA DEL AREA 402

Escorrent/a = 3.4 MM 3.403 MM3  
Caudal pico = 123.5 M3/S  
Tiempo al pico = 20.58 horas

GRAFHID HID=102 HID=402

0= HIDROGRAMA AREA 102  
+= HIDROGRAMA AREA 402

CAUDAL (M3/S)



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C  
C

SUBCUENCA DEL VALLE

RURHIDRO HID=301 DT= 60 MIN A= 288.14 KMC CN=18 IA=0 MM HT= 500 M  
L= 23.82 KM CPP= 1 LLUVIA 0  
37.42 7.59 5.56 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1.73  
1.73 1.73 0.64 0.64 0.64 0.26 0.26 0.26 0.22 0.22 0.22 0.38  
0.38 0.14 0.14 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 301

N = 4.128 K = 2.395 HORAS  
QPU = 16.2 M3/S TPU = 2.781 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .556 horas

.000	1.290	6.031	11.468	15.087	16.220	15.347	13.297	10.797	8.560	6.786	5.380
4.265	3.382	2.681	2.126	1.685	1.457	1.348	1.248	1.155	1.069	.989	.916
.847	.784	.726	.672	.622	.575	.533	.493	.456	.422	.391	.362
.335	.310	.287	.265	.246	.227	.210	.195	.180	.167	.154	.143
.132	.122	.113	.105	.097	.090	.083	.077	.071	.066	.061	.056
.052	.048	.045	.041	.038	.035	.033	.030	.028	.026	.024	.022
.021	.019	.018	.016	.015	.014	.013	.012	.011	.010	.010	.010

Hietograma efectivo con dt = .556 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.7	.6	.3	.2
.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.1	.1	.1	.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0

IMPHIDRO HID=301 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 301

Escorrent/a = 3.0 MM .857 MM3  
Caudal pico = 30.1 M3/S  
Tiempo al pico = 21.13 horas

SUMHIDRO HID=103 = HID=301 + HID=402 \*

IMPHIDRO HID=103 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA PARCIAL 103

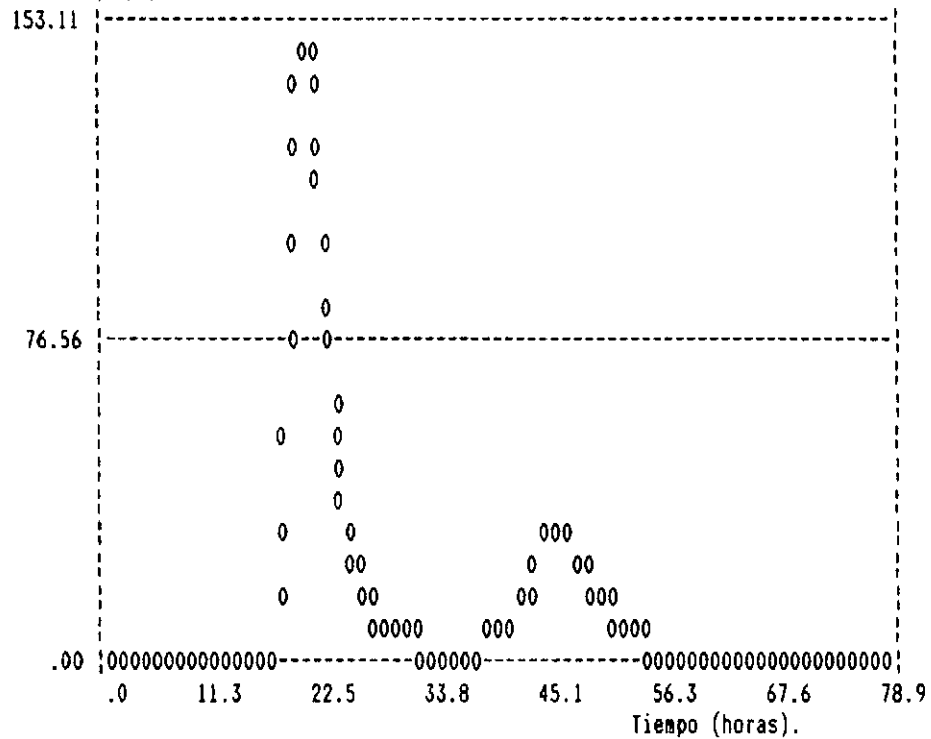
Escorrent/a = 3.3 MM 4.260 MM3  
Caudal pico = 153.1 M3/S  
Tiempo al pico = 20.58 horas

GRAFHID HID=103 \*



0= HIDROGRAMA AREA 103

CAUDAL (M3/S)



FIN

C APLICACION DEL MODELO ARHYMO  
 C CUENCA DE APORTE DIQUE PIRQUITAS - CATAMARCA  
 C TORMENTA DEL 31 DE MARZO DE 1980  
 C COMENZANDO EL 29 MARZO DE 1980  
 C TERMINANDO EL 1 DE ABRIL DE 1980 A LAS 7 hs  
 INICIA 0.0 HRS COD=0

C  
 C SUBCUENCA HUANOMIL  
 RURHIDRO HID=302 DT= 60 MIN A= 273.88 KMC CN=47 IA=0 MM MT= 800 M  
 L= 54.36 KM CPP= 1 LLUVIA 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0 0 1.64 0.61 0.24 0.02 0.33 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 8.37  
 8.44 3.12 1.25 1.09 1.72 3.05 1.13 0.45 0.40 0.45 0.17 0 0 0 0  
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 9.37 3.47 2.6 1.91 0 0 0 0 0 0 0 0 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 302

N = 32.822 K = 1.000 HORAS  
 QPU = 28.1 M3/S TPU = 5.349 HORAS

Hidrograma unitario con dt = 1.000 horas

.000 .000 .000 .335 8.268 26.144 22.551 8.872 3.263 1.919 1.375 .985  
 .706 .506 .362 .260 .186 .133 .095 .068 .049 .035 .025 .018  
 .013 .009

Hietograma efectivo con dt = 1.000 horas Ia= .0 mm

.0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0  
 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0  
 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0  
 .0 .0 .0 .4 .8 .4 .2 .2 .3 .5 .2 .1  
 .1 .1 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0  
 .0 .0 .0 .0 .0 .0 .0 2.0 .9 .7 .5 .0

IMPHIDRO HID=302 COD=1 DT=0

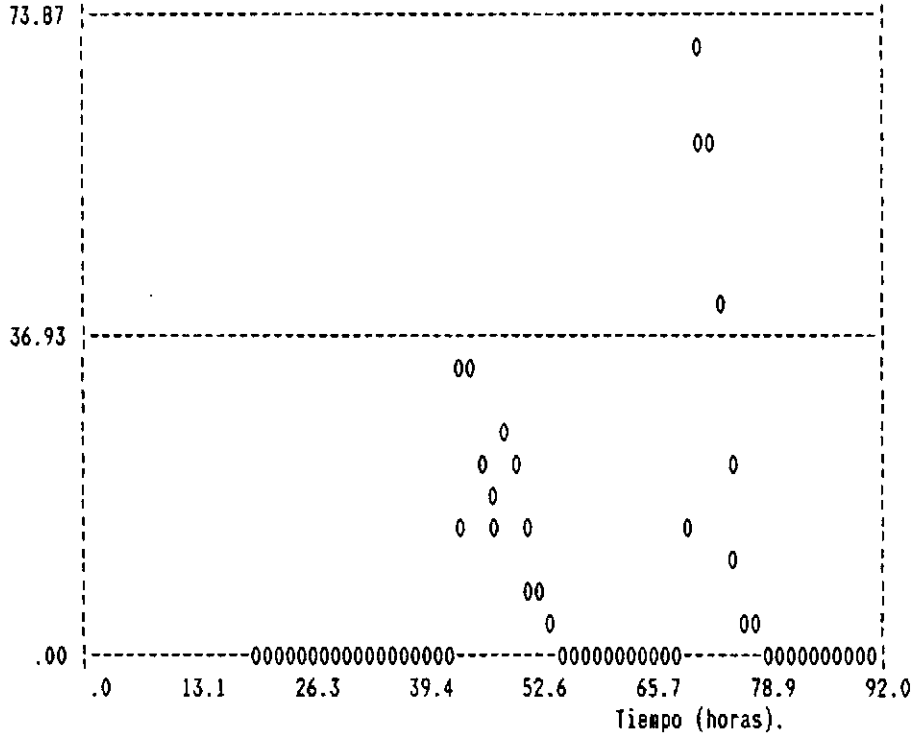
HIDROGRAMA DEL AREA 302

Escorrentia = 7.4 MM 2.022 MM3  
 Caudal pico = 73.9 M3/S  
 Tiempo al pico = 72.00 horas

GRAFID HID=302 \*

0= HIDROGRAMA AREA 302

CAUDAL (M3/S)



C

C SUBCUENCA LAS JUNTAS  
 RURHIDRO HID=303 DT= 60 MIN A= 247.21 KMC CN=46 IA=0 MM HT= 2400 M  
 L= 27.61 KM CPP= 1 LLUVIA 0  
 0 11.67 4.32 1.73 0.4 2.38 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 6.08  
 2.25 0.9 0.79 1.24 17.75 6.57 2.63 2.3 2.63 0.99 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0 0 0 0 0 0 0 9.73 3.6 2.7 1.98 0 0 0 0 0 0 0 0 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 303

N = 3.625                      K = 1.795 HORAS  
 QPU = 19.0 M3/S              TPU = 1.842 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .368 horas

.000	2.273	8.293	14.221	17.900	19.021	18.159	16.100	13.523	11.020	8.976	7.310
5.954	4.849	3.950	3.217	2.620	2.134	1.778	1.661	1.551	1.448	1.353	1.263
1.180	1.102	1.029	.961	.897	.838	.783	.731	.683	.637	.595	.556
.519	.485	.453	.423	.395	.369	.344	.322	.300	.280	.262	.245
.228	.213	.199	.186	.174	.162	.152	.142	.132	.123	.115	.108
.101	.094	.088	.082	.076	.071	.067	.062	.058	.054	.051	.047
.044	.041	.039	.036	.034	.031	.029	.027	.026	.024	.022	.021
.019	.018	.017	.016	.015	.014	.013	.012	.011	.011	.010	

Hietograma efectivo con dt = .368 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.1	.2	.2	.1	.2	.1	.1	.1
.1	.0	.0	.1	.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.3
.3	.3	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1
.8	1.4	1.6	.8	.7	.6	.3	.3	.3	.3	.3	.3	.3
.3	.3	.1	.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
1.0	1.2	1.1	.5	.5	.4	.4	.4	.3	.3	.3	.3	.0
.0												

IMPHIDRO HID=303 COD=1 DT=0

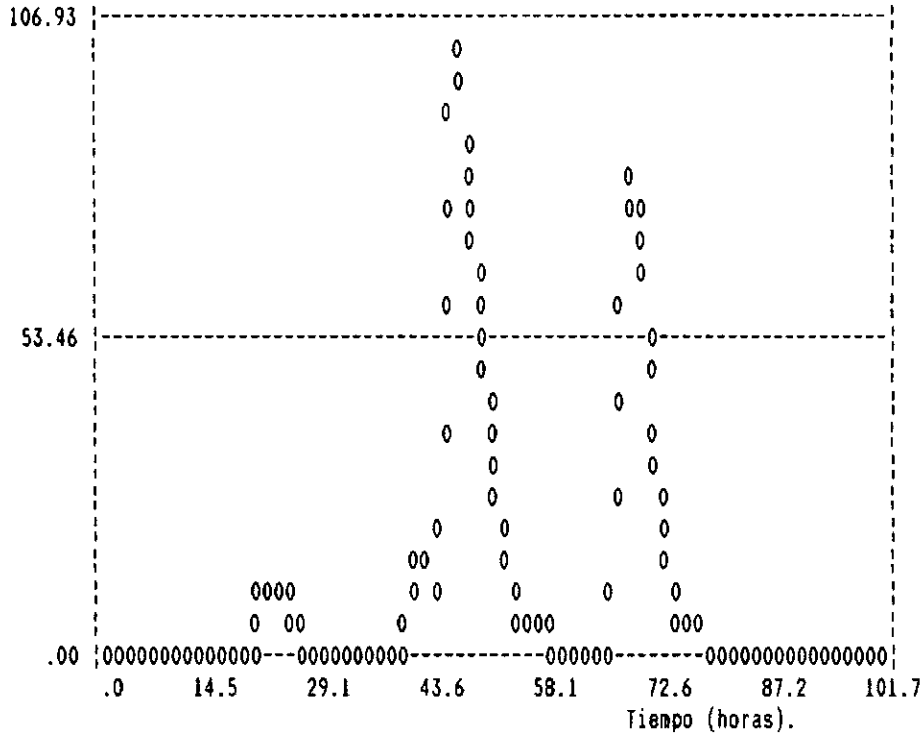
HIDROGRAMA DEL AREA 303

Escorrent/a = 17.9 MM 4.433 MM3  
Caudal pico = 106.9 M3/S  
Tiempo al pico = 46.79 horas

GRAFID HID=303 \*

O= HIDROGRAMA AREA 303

CAUDAL (M3/S)



C

C SUBCUENCA LOS PUESTOS  
 RURHIDRO HID=305 DT= 60 MIN A= 205.14 KMC CN=42 IA=0 MM HT= 800 M L= 23.11 KM  
 CPP= 1 LLUVIA 0.23 1.62  
 1.48 7.69 3.18 1.29 1.15 0.74 0.74 0.42 0.39 0.2 0.01 2.84 4.31  
 2.53 2.53 1.9 0.97 0.92 2.02 1.24 0.66 0.64 0.55 0.32 0.3 0.19  
 0.19 0.19 0.29 0.29 0.29 0.11 0.11 0.11 0 0.38 0.38 0.38 0.38  
 0.14 0.14 0.14 0.14 0.06 0.06 1.29 0.51 0.39 0.3 0.05 0.05 0.06  
 0.06 0.06 0.06 0.02 0.02 0.02 0.02 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 305

N = 4.894                      K = 1.830 HORAS  
 QPU = 14.7 M3/S              TPU = 2.473 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .495 horas

.000	.627	4.281	9.529	13.407	14.672	13.696	11.456	8.873	6.771	5.168	3.944
3.010	2.297	1.753	1.354	1.237	1.131	1.033	.944	.863	.789	.721	.659
.602	.550	.503	.459	.420	.384	.351	.320	.293	.268	.244	.223
.204	.187	.170	.156	.142	.130	.119	.109	.099	.091	.083	.076
.069	.063	.058	.053	.048	.044	.040	.037	.034	.031	.028	.026
.023	.021	.020	.018	.016	.015	.014	.013	.011	.010	.010	.010

Hietograma efectivo con dt = .495 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.2	.2	.0
.1	.1	.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.2	.3	.3	.2	.2	.0
.2	.2	.2	.1	.1	.1	.1	.1	.2	.2	.1	.1	.0
.1	.1	.1	.1	.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.1	.1	.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0

IMPHIDRO HID=305 COD=1 DT=0

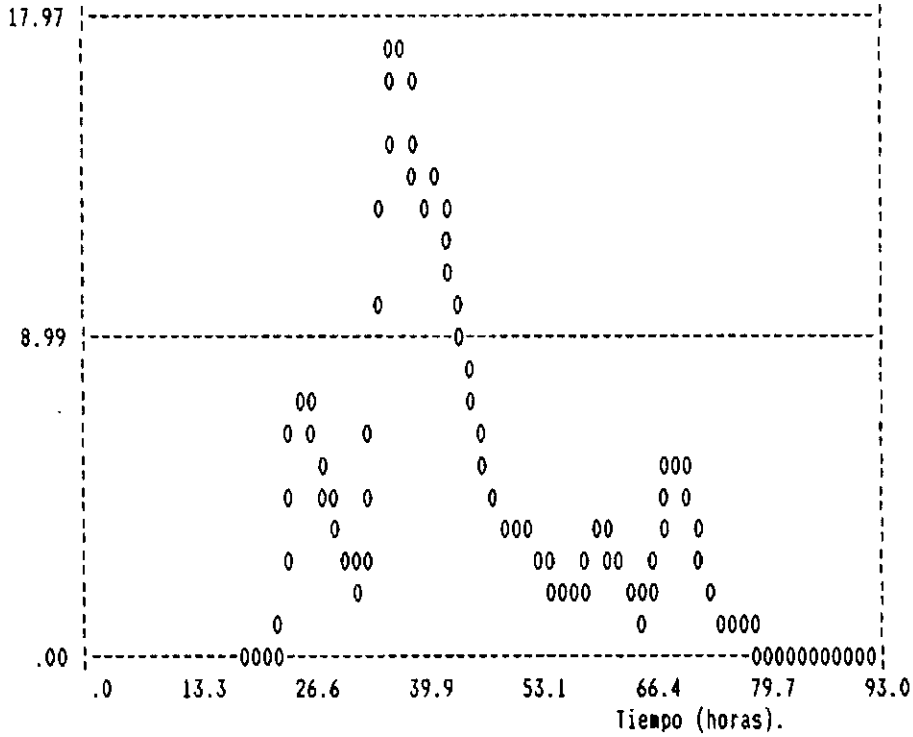
HIDROGRAMA DEL AREA 305

Escorrent/a = 5.7 MM 1.174 MM3  
Caudal pico = 18.0 M3/S  
Tiempo al pico = 37.10 horas

GRAFHID HID=305 \*

0= HIDROGRAMA AREA 305

CAUDAL (M3/S)



SUMHIDRO MID=101 = MID=302 + MID=303 + MID=305 \*

IMPHIDRO MID=101 COD=0 DT=0

HIDROGRAMA PARCIAL 101

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
18.79	.0	11.74	16.1	4.69	34.2	21.64	96.4	14.59	1.5
19.16	.0	12.11	17.1	5.06	30.5	22.01	98.5	14.95	1.4
19.53	.4	12.48	17.8	5.42	27.2	22.37	109.6	15.32	1.3
19.90	1.6	12.84	18.2	5.79	24.3	22.74	119.0	15.69	1.2
20.26	4.1	13.21	18.4	6.16	21.7	23.11	123.8	16.06	1.1
20.63	7.3	13.58	18.3	6.53	19.2	23.48	120.4	16.43	1.0
21.00	10.4	13.95	17.9	6.90	17.1	23.85	117.1	16.80	.9
21.37	13.1	14.32	17.3	7.27	15.3	.22	108.4	17.16	.9
21.74	14.8	14.69	16.5	7.64	13.9	.58	96.5	17.53	.8
22.11	15.6	15.06	15.6	8.00	12.5	.95	85.8	17.90	.8
22.48	15.6	15.42	15.6	8.37	11.5	1.32	75.8	18.27	.7
22.84	15.1	15.79	17.7	8.74	10.7	1.69	66.7	18.64	.7
23.21	14.7	16.16	21.8	9.11	9.9	2.06	58.1	19.01	.6
23.58	15.0	16.53	26.7	9.48	9.5	2.43	49.2	19.38	.5
23.95	15.9	16.90	31.1	9.85	9.1	2.79	40.8	19.74	.5
.32	17.3	17.27	35.0	10.21	8.9	3.16	33.6	20.11	.4
.69	18.3	17.63	37.5	10.58	8.7	3.53	27.8	20.48	.4
1.05	18.4	18.00	38.6	10.95	8.5	3.90	22.1	20.85	.4
1.42	17.8	18.37	42.2	11.32	8.4	4.27	18.8	21.22	.3
1.79	16.6	18.74	45.2	11.69	8.2	4.64	16.4	21.59	.3
2.16	15.1	19.11	48.5	12.06	8.1	5.01	14.0	21.95	.3
2.53	13.6	19.48	52.7	12.43	7.9	5.37	12.8	22.32	.3

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
2.90	12.2	19.85	57.4	12.79	7.7	5.74	11.6	22.69	.2
3.27	11.0	20.21	60.4	13.16	7.3	6.11	10.5	23.06	.2
3.63	10.0	20.58	66.9	13.53	7.0	6.48	9.6	23.43	.2
4.00	9.1	20.95	82.0	13.90	6.6	6.85	8.8	23.80	.2
4.37	8.3	21.32	99.4	14.27	6.2	7.22	8.0	.16	.2
4.74	7.6	21.69	115.4	14.64	5.7	7.58	7.3	.53	.2
5.11	6.9	22.06	126.8	15.00	5.3	7.95	6.7	.90	.2
5.48	6.4	22.42	133.2	15.37	5.0	8.32	6.2	1.27	.2
5.84	5.8	22.79	132.7	15.74	4.6	8.69	5.7	1.64	.1
6.21	5.4	23.16	128.1	16.11	4.4	9.06	5.2	2.01	.1
6.58	5.0	23.53	122.2	16.48	4.1	9.43	4.8	2.38	.1
6.95	4.7	23.90	115.2	16.85	3.9	9.80	4.4	2.74	.1
7.32	4.4	.27	109.3	17.22	3.6	10.16	4.0	3.11	.1
7.69	4.0	.64	104.8	17.58	3.4	10.53	3.7	3.48	.1
8.05	3.7	1.00	101.5	17.95	3.2	10.90	3.4	3.85	.1
8.42	3.5	1.37	95.9	18.32	5.4	11.27	3.1	4.22	.1
8.79	3.6	1.74	90.1	18.69	14.4	11.64	2.8	4.59	.1
9.16	4.0	2.11	83.3	19.06	30.9	12.01	2.6	4.95	.1
9.53	5.0	2.48	74.6	19.43	50.7	12.37	2.4	5.32	.1
9.90	6.6	2.85	65.7	19.79	68.0	12.74	2.2	5.69	.0
10.27	8.5	3.21	57.5	20.16	80.4	13.11	2.0		
10.63	10.7	3.58	50.2	20.53	87.5	13.48	1.9		
11.00	12.8	3.95	43.5	20.90	90.0	13.85	1.7		
11.37	14.6	4.32	38.5	21.27	93.4	14.22	1.6		

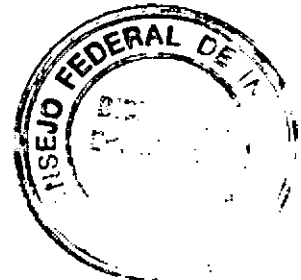
Escorrent/a = 10.5 MM 7.629 MM3  
 Caudal pico = 133.2 M3/S  
 Tiempo al pico = 46.42 horas

C

C

TRANSITO DEL HID=101 POR EL RIO DEL VALLE  
 CALCH-Q ID=1 IDS=111 NSEG=3 ELMIN=498.56 ELMAX=506.34 SC=0.0077  
 SP=0.244

N	DISTANCIA
0.025	16.2
-0.025	32.5
0.025	99.8
DISTANCIA	ELEVACION
0.0	505.46
6.4	505.09
12.4	500.50
16.2	499.22
18.9	498.56
27.5	478.61
29.0	499.02
30.2	498.74
32.5	499.05
40.3	500.00
48.0	499.98
54.8	502.65
75.8	504.00
99.8	506.34 *





CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION111

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
498.56	.00	.000	.000	
498.97	14.46	105.189	635.411	.72
499.38	19.47	112.188	686.362	.81
499.79	24.05	121.099	779.639	.92
500.20	35.26	133.386	919.436	1.13 *
500.61	37.34	148.276	1175.218	1.27 *
501.02	38.92	163.889	1513.889	1.44 *
501.43	40.49	180.148	1927.509	1.62 *
501.84	42.07	197.053	2414.140	1.81 *
502.25	43.65	214.604	2973.320	2.00 *
502.65	45.29	232.802	3601.964	2.18 *
503.06	52.20	252.762	4073.657	2.34 *
503.47	59.10	275.550	4714.633	2.53 *
503.88	66.01	301.165	5520.352	2.74 *
504.29	71.36	329.381	6566.764	2.96 *
504.70	76.10	359.571	7795.405	3.18 *
505.11	81.18	391.705	9156.594	3.40 *
505.52	91.40	427.224	10458.110	3.62 *
505.93	95.60	465.512	12326.700	3.83 *
506.34	99.80	505.519	14395.610	4.04 *

TIEMTRAN HID=401 IDT=1 NSEG=1 L=17710 S=0.0077

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 1

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.41	635.411	.814
.82	686.362	.804
1.23	779.639	.764
1.64	919.436	.714
2.05	1175.218	.621
2.46	1513.889	.533
2.87	1927.509	.460
3.28	2414.140	.402
3.69	2973.320	.355
4.09	3601.964	.318
4.50	4073.657	.305
4.91	4714.633	.288
5.32	5520.352	.268
5.73	6566.764	.247
6.14	7795.405	.227
6.55	9156.594	.210
6.96	10458.110	.201
7.37	12326.700	.186
7.78	14395.610	.173

TRANSHID HID=401 HID=101 DT=0

IMPHIDRO HID=401 COD=1 DT=0

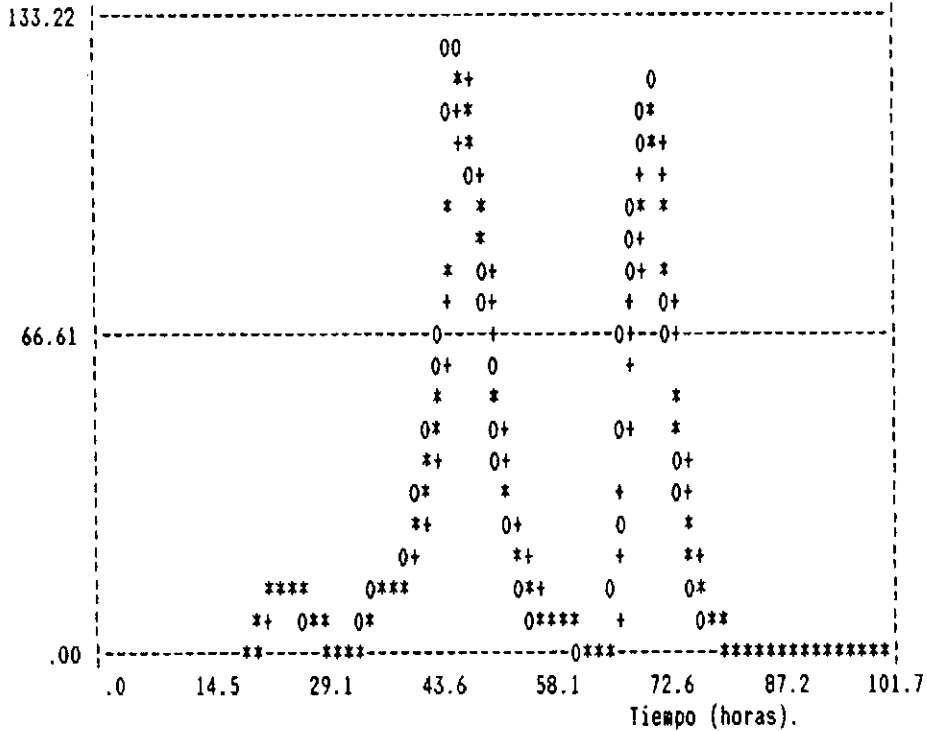
HIDROGRAMA DEL AREA 401

Escorrent/a = 10.5 MM 7.629 HM3  
 Caudal pico = 123.8 M3/S  
 Tiempo al pico = 47.53 horas

GRAFHID HID=101 HID=401

0= HIDROGRAMA AREA 101  
 += HIDROGRAMA AREA 401

CAUDAL (M3/S)



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C  
C

SUBCUENCA AMBATO

RURHIDRO HID=304 DT= 60 MIN A= 269.2 KMC CN=42 IA=0 MM HT= 2500 M  
 L= 30.67 KM CPP= 1 LLUVIA 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0 0 21.6 8 3.2 2.8 4.4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0 29.7 11 8.25 6.05  
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 304

N = 3.690 K = 1.877 HORAS  
 QPU = 19.7 M3/S TPU = 1.960 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .392 horas

.000	2.239	8.433	14.655	18.553	19.744	18.828	16.643	13.919	11.299	9.170	7.442
6.040	4.901	3.978	3.228	2.620	2.126	1.817	1.695	1.581	1.475	1.376	1.283
1.197	1.116	1.041	.971	.906	.845	.788	.735	.686	.640	.597	.557
.519	.484	.452	.421	.393	.367	.342	.319	.298	.278	.259	.241
.225	.210	.196	.183	.171	.159	.148	.138	.129	.120	.112	.105
.098	.091	.085	.079	.074	.069	.064	.060	.056	.052	.049	.045
.042	.040	.037	.034	.032	.030	.028	.026	.024	.023	.021	.020
.018	.017	.016	.015	.014	.013	.012	.011	.011	.010		

Hietograma efectivo con dt = .392 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.1	.4	.8	.4	.4	.3	.2	.2	.2	.2	.2
.3	.3	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	1.5	2.8	3.2	1.3	1.4	1.3	1.1	1.2	.9	.9	.5
.0	.0										

INPHIDRO HID=304 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 304

Escorrent/a = 20.2 MM 5.450 MM3  
 Caudal pico = 214.7 M3/S  
 Tiempo al pico = 69.37 horas

SUMHIDRO HID=102 = HID=304 + HID=401 \*

IMPHIDRO HID=102 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA PARCIAL 102

Escorrent/a = 13.1 MM 13.080 MM3  
 Caudal pico = 297.8 M3/S  
 Tiempo al pico = 69.64 horas

C

C TRANSITO DEL HIDROGRAMA 102 POR EL RIO DEL VALLE  
 CALCH-Q ID=1 IDS=222 NSEG=3 ELMIN= 498.56 ELMAX=506.34 SC=0.0077  
 SP=0.244

N	DISTANCIA
0.025	16.2
-0.025	32.5
0.025	99.8
DISTANCIA	ELEVACION

0.0	505.46
6.4	505.09
12.4	500.50
16.2	499.22
18.9	498.56
27.5	478.61
29.0	499.02
30.2	498.74
32.5	499.05
40.3	500.00
48.0	499.98
54.8	502.65
75.8	504.00
99.8	506.34 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION222

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
498.56	.00	.000	.000	
498.97	14.46	105.189	635.411	.72
499.38	19.47	112.188	686.362	.81
499.79	24.05	121.099	779.639	.92
500.20	35.26	133.386	919.436	1.13 *
500.61	37.34	148.276	1175.218	1.27 *
501.02	38.92	163.889	1513.889	1.44 *
501.43	40.49	180.148	1927.509	1.62 *
501.84	42.07	197.053	2414.140	1.81 *
502.25	43.65	214.604	2973.320	2.00 *
502.65	45.29	232.802	3601.964	2.18 *
503.06	52.20	252.762	4073.657	2.34 *
503.47	59.10	275.550	4714.633	2.53 *
503.88	66.01	301.165	5520.352	2.74 *
504.29	71.36	329.381	6566.764	2.96 *
504.70	76.10	359.571	7795.405	3.18 *
505.11	81.18	391.705	9156.594	3.40 *
505.52	91.40	427.224	10458.110	3.62 *
505.93	95.60	465.512	12326.700	3.83 *
506.34	99.80	505.519	14395.610	4.04 *

TIEMTRAN HID=402 IDT=2 NSEG=1 L=6270 S=0.0077

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 2

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.41	635.411	.288
.82	686.362	.285
1.23	779.639	.271
1.64	919.436	.253
2.05	1175.218	.220
2.46	1513.889	.189
2.87	1927.509	.163
3.28	2414.140	.142
3.69	2973.320	.126
4.09	3601.964	.113
4.50	4073.657	.108

4.91	4714.633	.102
5.32	5520.352	.095
5.73	6566.764	.087
6.14	7795.405	.080
6.55	9156.594	.075
6.96	10458.110	.071
7.37	12326.700	.066
7.78	14395.610	.061

TRANSHID HID=402 HID=102 DT=0

Delta t para traslado fijado en .300 horas de acuerdo a .312

IMPHIDRO HID=402 COD=1 DT=0

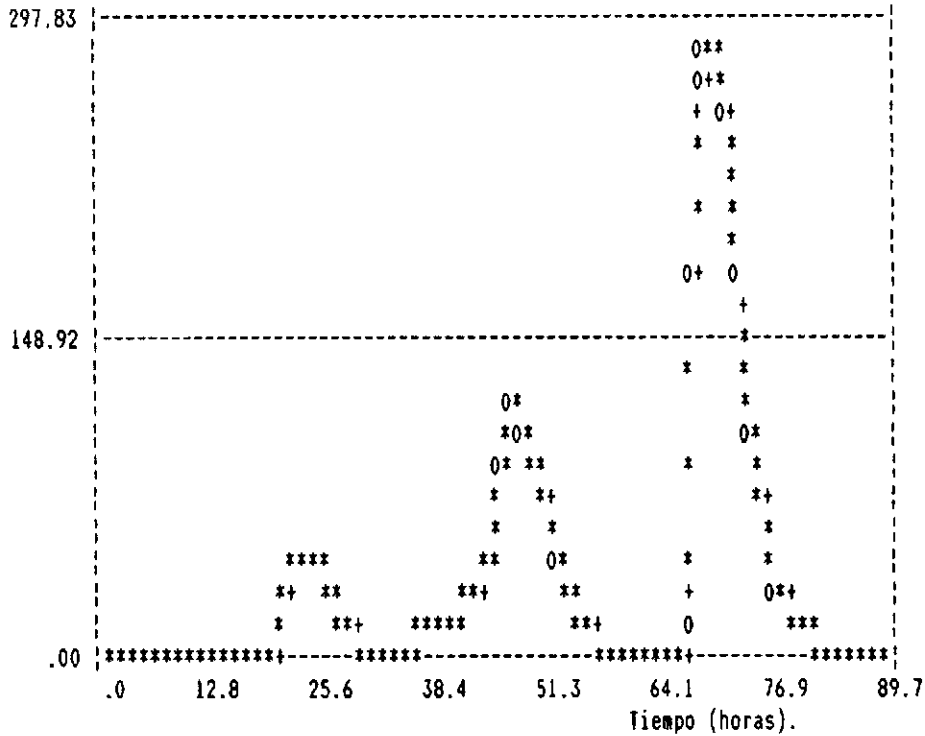
HIDROGRAMA DEL AREA 402

Escorrent/a = 13.1 MM 13.080 HM3  
 Caudal pico = 296.1 M3/S  
 Tiempo al pico = 70.20 horas

GRAFID HID=102 HID=402

0= HIDROGRAMA AREA 102  
 += HIDROGRAMA AREA 402

CAUDAL (M3/S)



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C

C

SUBCUENCA DEL VALLE

RURHIDRO HID=301 DT= 60 MIN A= 288.14 KMC CN=37 IA=0 MM HT= 500 M  
 L= 23.82 KM CPP= 1 LLUVIA 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0 0 9.4 3.8 1.51 1.34 1.89 0.08 0.07 0.07 0.08 0.08 0.02 0.02  
 0.02 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 4.14 1.53 0.61 0.54 0.61 0.2 0 0  
 0 0 0 0 0.86 0.86 0.86 0.86 0.32 0.32 0.32 0.32 0.13 0.13 12.21  
 4.6 3.47 2.57 0.11 0.11 0.13 0.13 0.13 0.13 0.05 0.05 0.05 0.05 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 301

N = 4.128 K = 2.395 HORAS  
 QPU = 16.2 M3/S TPU = 2.781 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .556 horas

.000	1.290	6.03111	4.6815	0.8716	2.22015	3.4713	2.9710	7.97	8.560	6.786	5.380
4.265	3.382	2.681	2.126	1.685	1.457	1.348	1.248	1.155	1.069	.989	.916
.847	.784	.726	.672	.622	.575	.533	.493	.456	.422	.391	.362
.335	.310	.287	.265	.246	.227	.210	.195	.180	.167	.154	.143
.132	.122	.113	.105	.097	.090	.083	.077	.071	.066	.061	.056
.052	.048	.045	.041	.038	.035	.033	.030	.028	.026	.024	.022
.021	.019	.018	.016	.015	.014	.013	.012	.011	.010	.010	.010

Hietograma efectivo con dt = .556 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.2	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.2	.2	.1	.1
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.1	.1	.1	.1	.1
.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.3
1.0	.8	.5	.4	.4	.3	.3	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0										

IMPHIDRO HID=301 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 301

Escorrent/a = 6.2 MM 1.775 HM3  
Caudal pico = 49.9 M3/S  
Tiempo al pico = 70.07 horas

SUMHIDRO HID=103 = HID=301 + HID=402 \*

IMPHIDRO HID=103 COD=1 DT=0

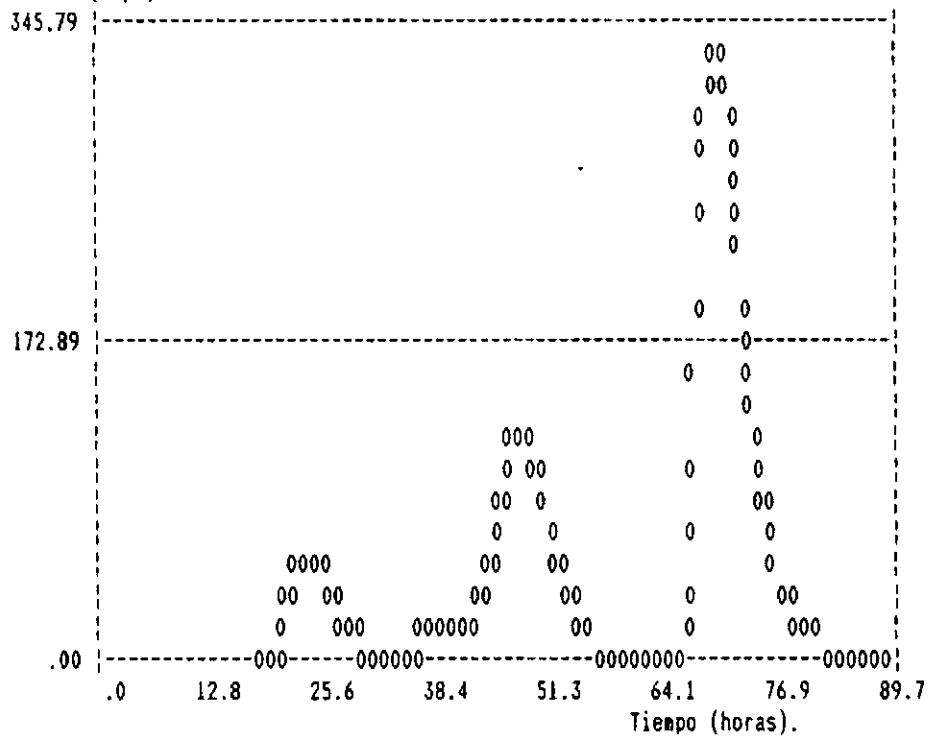
HIDROGRAMA PARCIAL 103

Escorrent/a = 11.6 MM 14.854 HM3  
Caudal pico = 345.8 M3/S  
Tiempo al pico = 70.20 horas

GRAFHD HID=103 \*

0= HIDROGRAMA AREA 103

CAUDAL (M3/S)



FIN



## A P E N D I C E B

SALIDAS DE LAS CORRIDAS OBTENIDAS  
AL EXPLOTAR EL MODELO ARHYMO PARA  
LOS TRES EVENTOS CON MAYOR LAMINA  
MEDIA DIARIA REGISTRADOS EN LA  
CUENCA DEL RIO DEL VALLE  
A SABER

15 al 20 de enero de 1979

13 al 15 de enero de 1984

17 al 18 de noviembre de 1985

C APLICACION DEL MODELO ARHYMO  
 C CUENCA DE APORTE DIQUE PIRQUITAS - CATAMARCA  
 C TORMENTA DEL 18 DE ENERO DE 1979  
 C COMENZANDO EL 15 DE ENERO DE 1979  
 C TERMINANDO EL 20 DE ENERO DE 1979 A LAS 5 hs  
 INICIA 0.0 HRS COD=0

C  
 C SUBCUENCA HUANOMIL  
 RURHIDRO HID=302 DT= 60 MIN A= 273.88 KMC CN=47 IA=0 MM HT= 800 M  
 L= 54.36 KM CPP= 1 LLUVIA 0  
 0 0 0 4.93 1.7 1.37 0 0 0 0 0 5.01 0.32 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0 5.45  
 2.02 30.06 0.71 1.11 0 0 0 0 0 1.49 0.3 0.22 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0 0 0 38.5 14.26 5.7 2.5 2.5 2.85 2.85 1.07 1.07 0 0 5.58 5.58  
 2.07 2.07 0.83 0.83 0.72 0.72 0.83 0.83 0.31 0.31 0 0 0 0 0 0  
 0 0 0 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 302

N = 32.822                    K = 1.000 HORAS  
 QPU = 28.1 M3/S            TPU = 5.349 HORAS

Hidrograma unitario con dt = 1.000 horas

.000	.000	.000	.335	8.268	26.144	22.551	8.872	3.263	1.919	1.375	.985
.706	.506	.362	.260	.186	.133	.095	.068	.049	.035	.025	.018
.013	.009										

Hietograma efectivo con dt = 1.000 horas            Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.1	.1
.0	.0	.0	.0	.0	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.6	.3	6.3
.2	.3	.0	.0	.0	.0	.0	.4	.1	.1	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	14.1	6.4
2.7	1.2	1.2	1.4	1.5	.5	.6	.0	.0	2.9	3.0	1.1
1.1	.5	.5	.4	.4	.5	.5	.2	.2	.0		

IMPHIDRO HID=302 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 302

Escorrent/a = 49.7 MM            13.604 MM3  
 Caudal pico = 509.4 M3/S  
 Tiempo al pico = 99.00 horas

GRAFHID HID=302 \*



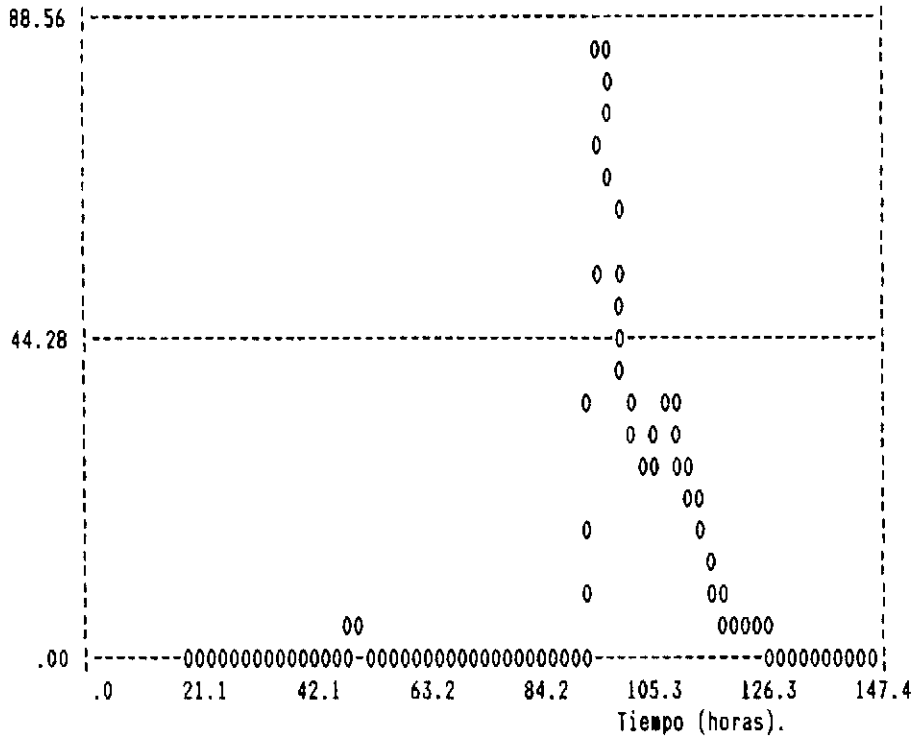






0= HIDROGRAMA AREA 305

CAUDAL (M3/S)



SUMHIDRO HID=101 = HID=302 + HID=303 + HID=305 \*

IMPHIDRO HID=101 COD=0 DT=0

HIDROGRAMA PARCIAL 101

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
19.53	.0	13.95	.7	8.37	.7	2.79	232.1	21.22	13.0
19.90	.0	14.32	.6	8.74	.7	3.16	237.5	21.59	35.5
20.26	.0	14.69	.5	9.11	.6	3.53	218.2	21.95	78.6
20.63	.0	15.06	.5	9.48	.6	3.90	200.6	22.32	135.7
21.00	.1	15.42	.4	9.85	.6	4.27	168.8	22.69	190.9
21.37	.2	15.79	.4	10.21	.5	4.64	132.5	23.06	235.9
21.74	.3	16.16	.3	10.58	.5	5.01	97.6	23.43	267.6
22.11	.4	16.53	.3	10.95	.5	5.37	79.3	23.80	281.8
22.48	.5	16.90	.3	11.32	.4	5.74	61.7	.16	299.9
22.84	.5	17.27	.2	11.69	.4	6.11	48.3	.53	330.3
23.21	.7	17.63	.2	12.06	.4	6.48	45.6	.90	354.1
23.58	.9	18.00	.2	12.43	.3	6.85	49.9	1.27	426.5
23.95	1.1	18.37	.2	12.79	.3	7.22	61.3	1.64	517.6
.32	1.8	18.74	.2	13.16	.3	7.58	73.6	2.01	608.4
.69	2.5	19.11	.1	13.53	.3	7.95	81.4	2.38	622.3
1.05	3.1	19.48	.1	13.90	.3	8.32	84.6	2.74	638.5
1.42	3.6	19.85	.1	14.27	.2	8.69	83.2	3.11	629.6
1.79	4.1	20.21	.1	14.64	.2	9.06	78.8	3.48	560.4
2.16	4.3	20.58	.1	15.00	.2	9.43	73.7	3.85	493.5
2.53	4.2	20.95	.1	15.37	.2	9.80	67.4	4.22	431.5
2.90	4.1	21.32	.1	15.74	.2	10.16	61.6	4.59	373.0
3.27	3.7	21.69	.1	16.11	.2	10.53	57.0	4.95	315.4

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
3.63	3.1	22.06	.1	16.48	.2	10.90	52.9	5.32	284.9
4.00	2.4	22.42	.1	16.85	.2	11.27	47.6	5.69	257.8
4.37	2.0	22.79	.0	17.22	.1	11.64	42.3	6.06	232.8
4.74	1.6	23.16	.1	17.58	.1	12.01	37.8	6.43	222.1
5.11	1.5	23.53	.2	17.95	.1	12.37	32.2	6.80	211.4
5.48	1.7	23.90	.6	18.32	.1	12.74	27.2	7.17	201.6
5.84	1.8	.27	1.7	18.69	.1	13.11	23.2	7.53	192.7
6.21	1.8	.64	3.1	19.06	.1	13.48	20.0	7.90	183.8
6.58	1.8	1.00	4.8	19.43	.1	13.85	17.2	8.27	170.5
6.95	1.7	1.37	6.3	19.79	.1	14.22	15.0	8.64	156.2
7.32	2.4	1.74	7.2	20.16	.7	14.59	13.3	9.01	142.7
7.69	3.2	2.11	7.8	20.53	5.1	14.95	11.7	9.38	131.0
8.05	4.2	2.48	8.0	20.90	18.4	15.32	10.6	9.74	123.5
8.42	6.4	2.85	7.6	21.27	41.2	15.69	9.7	10.11	120.0
8.79	8.7	3.21	7.0	21.64	67.8	16.06	8.9	10.48	119.9
9.16	9.8	3.58	6.3	22.01	92.6	16.43	8.2	10.85	120.6
9.53	9.4	3.95	5.4	22.37	112.4	16.80	7.6	11.22	127.1
9.90	9.0	4.32	4.6	22.74	125.6	17.16	7.0	11.59	135.9
10.27	7.6	4.69	3.9	23.11	133.2	17.53	6.5	11.96	141.5
10.63	5.8	5.06	3.2	23.48	136.6	17.90	6.0	12.32	164.2
11.00	3.9	5.42	2.6	23.85	135.7	18.27	5.6	12.69	187.4
11.37	3.1	5.79	2.1	.22	134.7	18.64	5.2	13.06	208.1
11.74	2.2	6.16	1.8	.58	135.2	19.01	4.8	13.43	221.5
12.11	1.5	6.53	1.4	.95	137.4	19.38	4.4	13.80	234.0
12.48	1.2	6.90	1.2	1.32	152.2	19.74	4.1	14.17	233.8
12.84	1.0	7.27	1.0	1.69	166.1	20.11	3.9	14.53	.0
13.21	.8	7.64	.9	2.06	179.3	20.48	3.9		
13.58	.8	8.00	.8	2.43	206.3	20.85	5.6		

Escorrent/a = 36.6 MM 26.566 MM3  
 Caudal pico = 638.5 M3/S  
 Tiempo al pico = 98.74 horas

C

C TRANSITO DEL HID=101 POR EL RIO DEL VALLE  
 CALCH-Q ID=1 IDS=111 NSEG=3 ELMIN=498.56 ELMAX=506.34 SC=0.0077  
 SP=0.244

N	DISTANCIA
0.025	16.2
-0.025	32.5
0.025	99.8
DISTANCIA	ELEVACION
0.0	505.46
6.4	505.09
12.4	500.50
16.2	499.22
18.9	498.56
27.5	478.61
29.0	499.02
30.2	498.74
32.5	499.05
40.3	500.00
48.0	499.98
54.8	502.65
75.8	504.00
99.8	506.34 *



CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION111

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
498.56	.00	.000	.000	
498.97	14.46	105.189	635.411	.72
499.38	19.47	112.188	686.362	.81
499.79	24.05	121.099	779.639	.92
500.20	35.26	133.386	919.436	1.13 *
500.61	37.34	148.276	1175.218	1.27 *
501.02	38.92	163.889	1513.889	1.44 *
501.43	40.49	180.148	1927.509	1.62 *
501.84	42.07	197.053	2414.140	1.81 *
502.25	43.65	214.604	2973.320	2.00 *
502.65	45.29	232.802	3601.964	2.18 *
503.06	52.20	252.762	4073.657	2.34 *
503.47	59.10	275.550	4714.633	2.53 *
503.88	66.01	301.165	5520.352	2.74 *
504.29	71.36	329.381	6566.764	2.96 *
504.70	76.10	359.571	7795.405	3.18 *
505.11	81.18	391.705	9156.594	3.40 *
505.52	91.40	427.224	10458.110	3.62 *
505.93	95.60	465.512	12326.700	3.83 *
506.34	99.80	505.519	14395.610	4.04 *

TIEMTRAN HID=401 IDT=1 NSEG=1 L=17710 S=0.0077

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRANO 1

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.41	635.411	.814
.82	686.362	.804
1.23	779.639	.764
1.64	919.436	.714
2.05	1175.218	.621
2.46	1513.889	.533
2.87	1927.509	.460
3.28	2414.140	.402
3.69	2973.320	.355
4.09	3601.964	.318
4.50	4073.657	.305
4.91	4714.633	.288
5.32	5520.352	.268
5.73	6566.764	.247
6.14	7795.405	.227
6.55	9156.594	.210
6.96	10458.110	.201
7.37	12326.700	.186
7.78	14395.610	.173

TRANSHID HID=401 MID=101 DT=0

IMPHIDRO HID=401 COD=1 DT=0

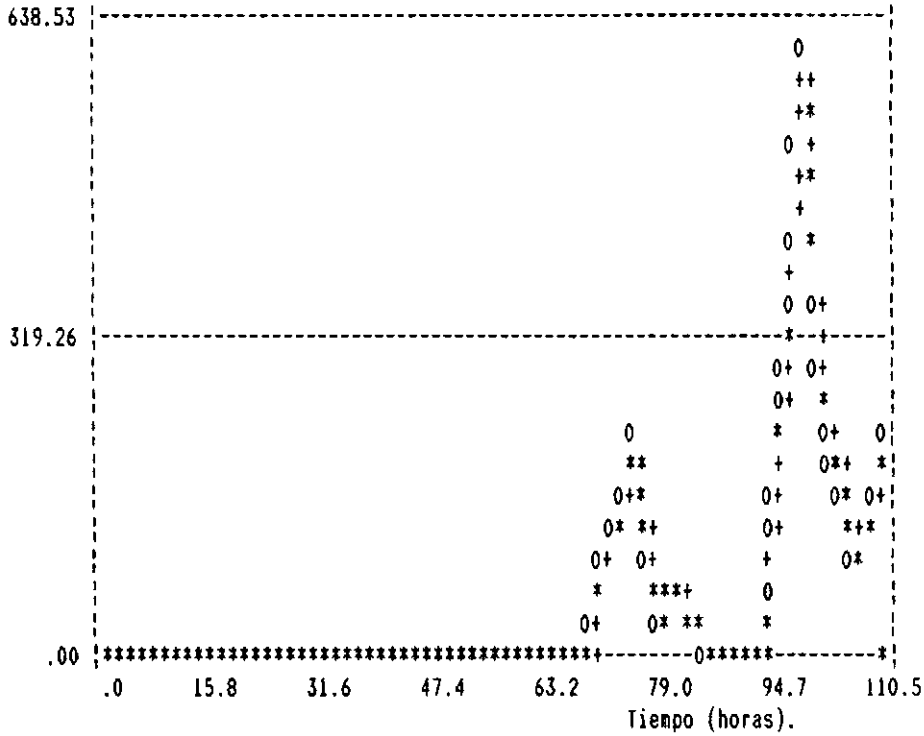
HIDROGRAMA DEL AREA 401

Escorrent/a = 36.6 MM 26.566 MM3  
 Caudal pico = 588.0 M3/S  
 Tiempo al pico = 99.48 horas

GRAFHID HID=101 HID=401

0= HIDROGRAMA AREA 101  
 += HIDROGRAMA AREA 401

CAUDAL (M3/S)



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C

C SUBCUENCA AMBATO

RURHIDRO HID=304 DT= 60 MIN A= 269.2 KMC CN=46 IA=0 MM HT= 2500 M  
 L= 30.67 KM CPP= 1 LLUVIA 0  
 0  
 0  
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 29.7 11.0 4.4 1.93 1.93 2.2 2.2  
 0.83 0.83 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 304

N = 3.690 K = 1.877 HORAS  
 QPU = 19.7 M3/S TPU = 1.960 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .392 horas

.000	2.239	8.433	14.655	18.553	19.744	18.828	16.643	13.919	11.299	9.170	7.442
6.040	4.901	3.978	3.228	2.620	2.126	1.817	1.695	1.581	1.475	1.376	1.283
1.197	1.116	1.041	.971	.906	.845	.788	.735	.686	.640	.597	.557
.519	.484	.452	.421	.393	.367	.342	.319	.298	.278	.259	.241
.225	.210	.196	.183	.171	.159	.148	.138	.129	.120	.112	.105
.098	.091	.085	.079	.074	.069	.064	.060	.056	.052	.049	.045
.042	.040	.037	.034	.032	.030	.028	.026	.024	.023	.021	.020
.018	.017	.016	.015	.014	.013	.012	.011	.011	.010		

Hietograma efectivo con dt = .392 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.2	1.0
1.6	.8	.9	.6	.4	.4	.2	.2	.2	.2	.2	.2
.2	.2	.2	.2	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.0	.0

IMPHIDRO HID=304 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 304

Escorrent/a = 8.6 MM 2.307 HM3  
Caudal pico = 96.8 M3/S  
Tiempo al pico = 96.42 horas

SUMHIDRO HID=102 = HID=304 + HID=401 \*

IMPHIDRO HID=102 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA PARCIAL 102

Escorrent/a = 29.0 MM 28.873 HM3  
Caudal pico = 640.3 M3/S  
Tiempo al pico = 99.48 horas

C

C TRANSITO DEL HIDROGRAMA 102 POR EL RIO DEL VALLE  
CALCH-Q ID=1 IDS=222 NSEG=3 ELMIN= 498.56 ELMAX=506.34 SC=0.0077

SP=0.244

N	DISTANCIA
0.025	16.2
-0.025	32.5
0.025	99.8
DISTANCIA	ELEVACION
0.0	505.46
6.4	505.09
12.4	500.50
16.2	499.22
18.9	498.56
27.5	478.61
29.0	499.02
30.2	498.74
32.5	499.05
40.3	500.00
48.0	499.98
54.8	502.65
75.8	504.00
99.8	506.34 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION222

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
498.56	.00	.000	.000	
498.97	14.46	105.189	635.411	.72
499.38	19.47	112.188	686.362	.81
499.79	24.05	121.099	779.639	.92
500.20	35.26	133.386	919.436	1.13 *
500.61	37.34	148.276	1175.218	1.27 *
501.02	38.92	163.889	1513.889	1.44 *
501.43	40.49	180.148	1927.509	1.62 *
501.84	42.07	197.053	2414.140	1.81 *
502.25	43.65	214.604	2973.320	2.00 *
502.65	45.29	232.802	3601.964	2.18 *
503.06	52.20	252.762	4073.657	2.34 *
503.47	59.10	275.550	4714.633	2.53 *
503.88	66.01	301.165	5520.352	2.74 *
504.29	71.36	329.381	6566.764	2.96 *
504.70	76.10	359.571	7795.405	3.18 *
505.11	81.18	391.705	9156.594	3.40 *
505.52	91.40	427.224	10458.110	3.62 *
505.93	95.60	465.512	12326.700	3.83 *
506.34	99.80	505.519	14395.610	4.04 *

TIEMTRAN HID=402 IDT=2 NSEG=1 L=9000 S=0.0077

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 2

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.41	635.411	.414
.82	686.362	.409
1.23	779.639	.388
1.64	919.436	.363
2.05	1175.218	.315

2.46	1513.889	.271
2.87	1927.509	.234
3.28	2414.140	.204
3.69	2973.320	.180
4.09	3601.964	.162
4.50	4073.657	.155
4.91	4714.633	.146
5.32	5520.352	.136
5.73	6566.764	.125
6.14	7795.405	.115
6.55	9156.594	.107
6.96	10458.110	.102
7.37	12326.700	.094
7.78	14395.610	.088

TRANSHID HID=402 HID=102 DT=0

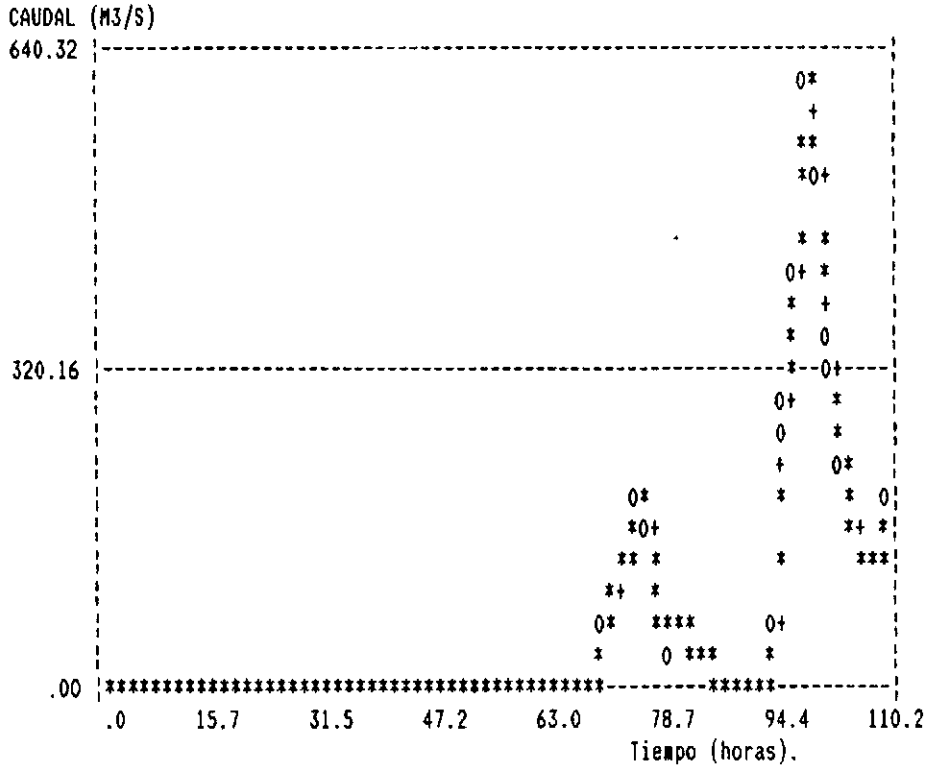
INPHIDRO HID=402 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 402

Escorrent/a = 29.0 MM 28.873 MM3  
Caudal pico = 626.9 M3/S  
Tiempo al pico = 99.85 horas

GRAFHID HID=102 HID=402

0= HIDROGRAMA AREA 102  
 += HIDROGRAMA AREA 402



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C  
 C

SUBCUENCA DEL VALLE

RURHIDRO HID=301 DT= 60 MIN A= 288.14 KMC CM=39 IA=0 MM HT= 500 M  
 L= 23.82 KM CPP= 1 LLUVIA 0  
 0  
 3.13 0.63 0.47 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 24.05 8.91  
 3.56 3.12 3.56 1.34 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 6.98  
 13.62 5.12 2.09 1.17 1.23 1.33 1.01 0.32 0.31 0 0 0 0 0 0 0 0  
 3.68 1.36 1.02 0.75 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 301

N = 4.128 K = 2.395 HORAS  
 QPU = 16.2 M3/S TPU = 2.781 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .556 horas

.000 1.290 6.03111.46815.08716.22015.34713.29710.797 8.560 6.786 5.380  
 4.265 3.382 2.681 2.126 1.685 1.457 1.348 1.248 1.155 1.069 .989 .916  
 .847 .784 .726 .672 .622 .575 .533 .493 .456 .422 .391 .362  
 .335 .310 .287 .265 .246 .227 .210 .195 .180 .167 .154 .143  
 .132 .122 .113 .105 .097 .090 .083 .077 .071 .066 .061 .056  
 .052 .048 .045 .041 .038 .035 .033 .030 .028 .026 .024 .022  
 .021 .019 .018 .016 .015 .014 .013 .012 .011 .010 .010

Hietograma efectivo con dt = .556 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.4	1.3	.8	.7	.3	.3	.3	.4	.4
.2	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.5	.9
1.6	2.0	.8	.7	.3	.3	.2	.2	.2	.2	.2	.2
.2	.1	.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.6	.5	.2	.2	.2
.1	.1	.0									

IMPHIDRO HID=301 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 301

Escorrent/a = 16.2 MM 4.671 MM3  
 Caudal pico = 97.5 M3/S  
 Tiempo al pico = 96.21 horas

SUNHIDRO HID=103 = HID=301 + HID=402 \*

IMPHIDRO HID=103 COD=1 DT=0

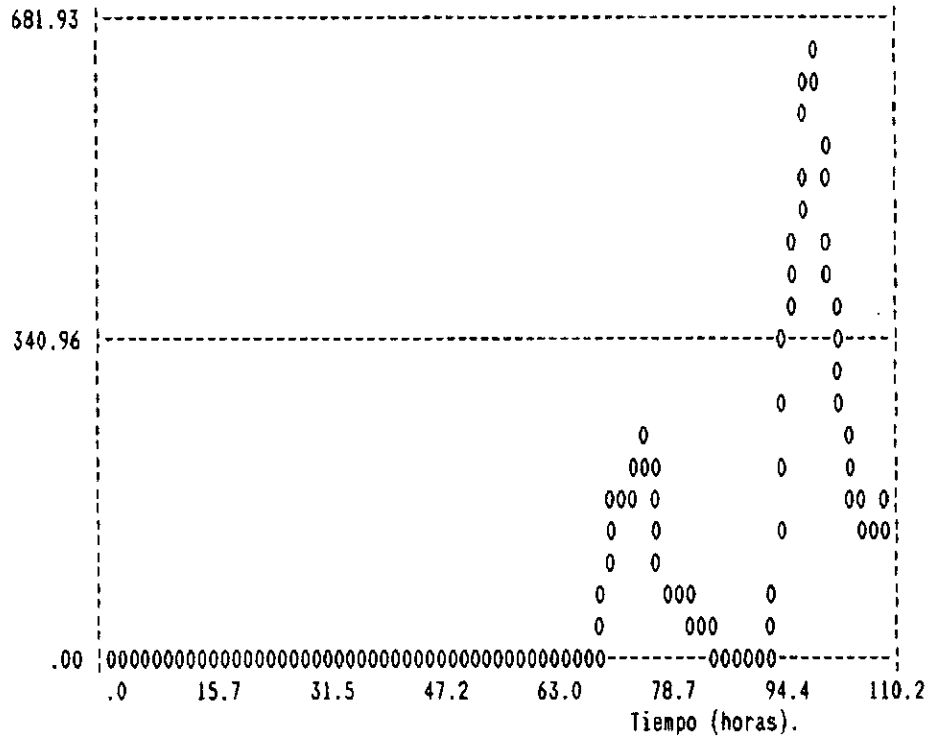
HIDROGRAMA PARCIAL 103

Escorrent/a = 26.1 MM 33.544 MM3  
 Caudal pico = 681.9 M3/S  
 Tiempo al pico = 99.48 horas

GRAFHID HID=103 \*

D= HIDROGRAMA AREA 103

CAUDAL (M3/S)



EXPORHID COD= 2 MID= 103 \*

Los hidrogramas se han grabado en el archivo MID103.TXT

FIN



C APLICACION DEL MODELO ARHYMO  
 C CUENCA DE APORTE DIQUE PIRQUITAS - CATAMARCA  
 C TORMENTA DEL 13 DE ENERO DE 1984  
 C COMENZANDO EL 13 DE ENERO DE 1984  
 C TERMINANDO EL 15 DE ENERO DE 1984 A LAS 24 hs  
 INICIA 0.0 HRS COD=0

C  
 C SUBCUENCA HUANOMIL  
 RURHIDRO HID=302 DT= 60 MIN A= 273.88 KMC CN=25 IA=0 MM HT= 800 M  
 L= 54.36 KM CPP= 1 LLUVIA 0 16.41 6.08 7.07 2.78 1.75 1.82 1.9  
 0.71 0.46 0 1.87  
 1.87 0.69 0.69 0.28 0.28 0.24 0.24 0.28 0.28 0.1 0.1 0 0 0 0  
 9.79 9.79 3.63 3.63 1.45 1.45 1.27 1.27 1.45 1.45 1.09 0 0 0 0  
 0 0 0 0 0 0 0 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 302

M = 32.822 K = 1.000 HORAS  
 QPU = 28.1 M3/S TPU = 5.349 HORAS

Hidrograma unitario con dt = 1.000 horas

.000	.000	.000	.335	8.268	26.144	22.551	8.872	3.263	1.919	1.375	.985
.706	.506	.362	.260	.186	.133	.095	.068	.049	.035	.025	.018
.013	.009										

Hietograma efectivo con dt = 1.000 horas Ia= .0 mm

.0	.3	.3	.5	.2	.1	.2	.2	.1	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.2	.2
.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	1.2	1.4	.6	.6	.2	.2	.2	.2	.3	.3
.2	.0										

IMPHIDRO HID=302 COD=1 DT=0

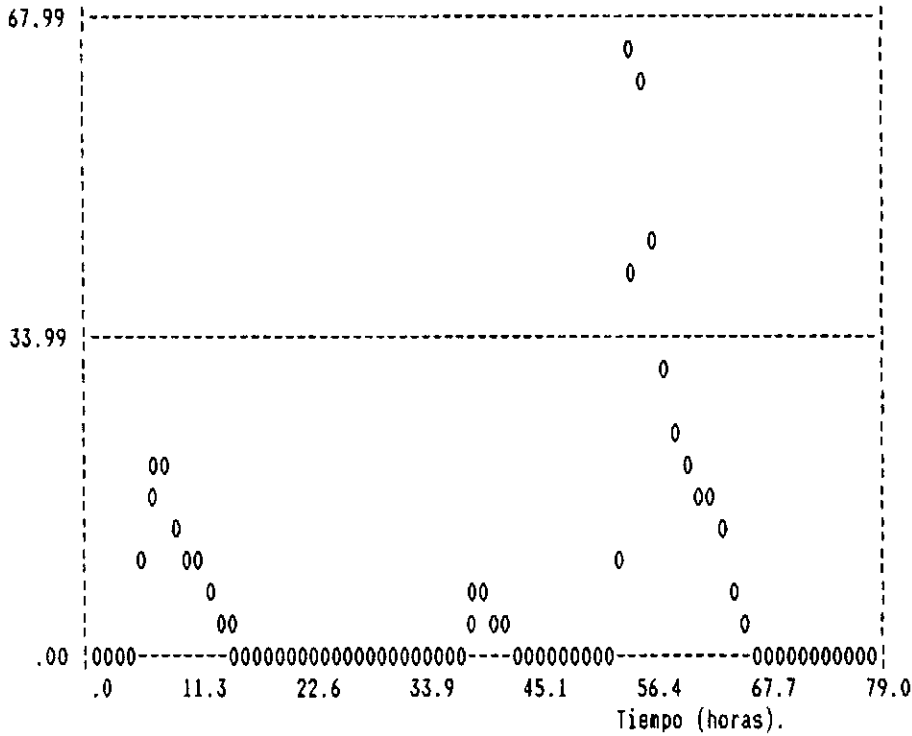
HIDROGRAMA DEL AREA 302

Escorrent/a = 8.0 MM 2.191 MM3  
 Caudal pico = 68.0 M3/S  
 Tiempo al pico = 55.00 horas

GRAFID HID=302 \*

0= HIDROGRAMA AREA 302

CAUDAL (M3/S)



C

C SUBCUENCA LAS JUNTAS  
 RURHIDRO HID=303 DT= 60 MIN A= 247.21 KMC CN=24 IA=0 MM HT= 2400 M  
 L= 27.61 KM CPP= 1 LLUVIA 0 12.55 5.1 29.42 11.01 5.03 4.64  
 4.97 1.93 0.44 0.09 0.09 0.09 0.08 0.08 0.08 0.08 0.03 0.03  
 0.03 0.03 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1.35 1.35 0.5 0.5 0.2 0.2  
 0.18 0.18 0.2 0.2 0.08 0.08 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
 0 0 0 0 0 0 0 0 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 303

N = 3.625                    K = 1.795 HORAS  
 QPU = 19.0 M3/S            TPU = 1.842 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .368 horas

.000	2.273	8.293	14.221	17.900	19.021	18.159	16.100	13.523	11.020	8.976	7.310
5.954	4.849	3.950	3.217	2.620	2.134	1.778	1.661	1.551	1.448	1.353	1.263
1.180	1.102	1.029	.961	.897	.838	.783	.731	.683	.637	.595	.556
.519	.485	.453	.423	.395	.369	.344	.322	.300	.280	.262	.245
.228	.213	.199	.186	.174	.162	.152	.142	.132	.123	.115	.108
.101	.094	.088	.082	.076	.071	.067	.062	.058	.054	.051	.047
.044	.041	.039	.036	.034	.031	.029	.027	.026	.024	.022	.021
.019	.018	.017	.016	.015	.014	.013	.012	.011	.011	.011	.010

Hietograma efectivo con dt = .368 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.1	.1	.1	.1	.3	.7	1.0	.6	.5	.5
.2	.3	.3	.2	.3	.3	.3	.3	.1	.1	.1	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.1	.1	.1	.1	.1
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0

IMPHIDRO H10=303 COD=1 DT=0

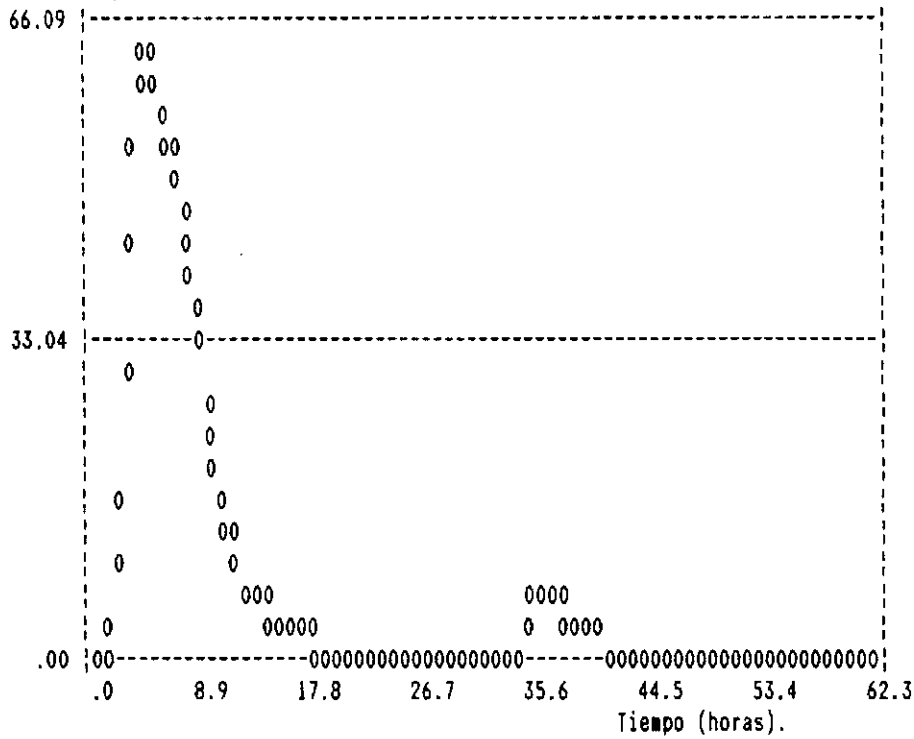
HIDROGRAMA DEL AREA 303

Escorrent/a = 7.4 MM 1.824 HM3  
Caudal pico = 66.1 M3/S  
Tiempo al pico = 5.16 horas

GRAFID H10=303 \*

0= HIDROGRAMA AREA 303

CAUDAL (M3/S)



C

C

SUBCUENCA LOS PUESTOS

RURHIDRO HID=305 DT= 60 MIN A= 205.14 KMC CN=21 IA=0 MM HT= 800 M L= 23.11 KM

CPP= 1 LLUVIA 0 5.56 22.19 8.28 3.34 2.97 9.55 3.45 1.85 0.71

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0.07 0.07 0.03 0.03 0.01

0.01 0.26 0.26 0.11 0.1 0.04 0.04 0.03 0.03 0.04 0.04 0.01 0.01

0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 305

N = 4.894 K = 1.830 HORAS

QPU = 14.7 M3/S TPU = 2.473 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .495 horas

.000	.627	4.281	9.529	13.407	14.672	13.696	11.456	8.873	6.771	5.168	3.944
3.010	2.297	1.753	1.354	1.237	1.131	1.033	.944	.863	.789	.721	.659
.602	.550	.503	.459	.420	.384	.351	.320	.293	.268	.244	.223
.204	.187	.170	.156	.142	.130	.119	.109	.099	.091	.083	.076
.069	.063	.058	.053	.048	.044	.040	.037	.034	.031	.028	.026
.023	.021	.020	.018	.016	.015	.014	.013	.011	.010	.010	

Hietograma efectivo con dt = .495 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.2	.5	.3	.3	.1	.1	.1	.1	.4
.4	.2	.2	.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0

IMPHIDRO HID=305 COD=1 DT=0

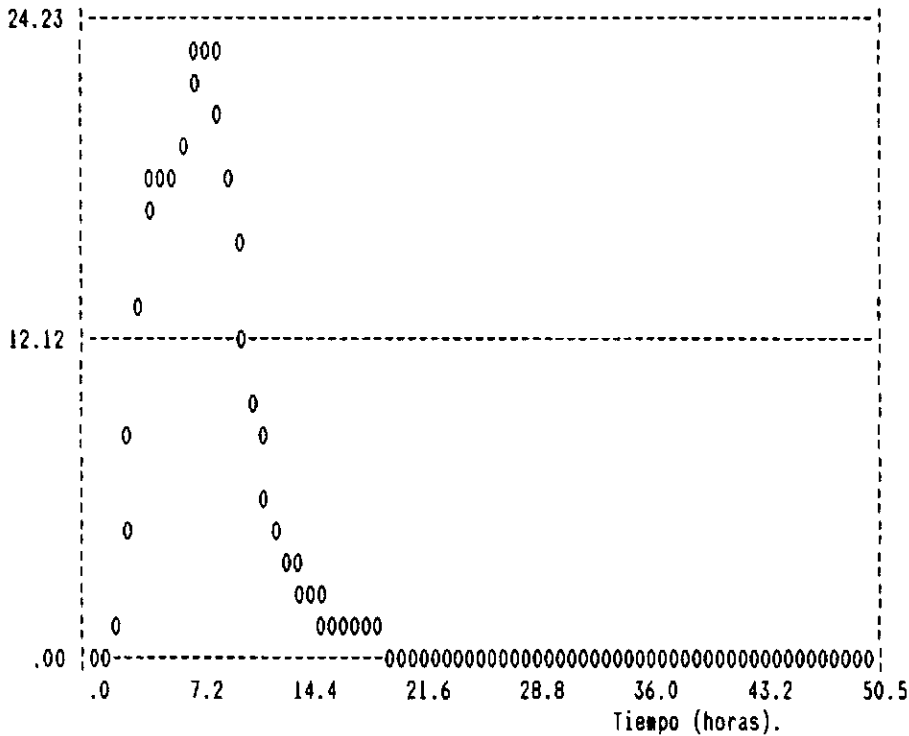
HIDROGRAMA DEL AREA 305

Escorrent/a = 3.4 MM .706 HM3  
Caudal pico = 24.2 M3/S  
Tiempo al pico = 7.91 horas

GRAFHID HID=305 \*

D= HIDROGRAMA AREA 305

CAUDAL (M3/S)



SUNHIDRO HID=101 = HID=302 + HID=303 + HID=305 \*

IMPHIDRO HID=101 COB=0 DT=0

HIDROGRAMA PARCIAL 101

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.00	.0	15.84	8.6	7.69	.6	23.53	3.1	15.37	18.8
.37	.1	16.21	8.0	8.05	.6	23.90	2.8	15.74	17.6
.74	.4	16.58	7.5	8.42	.5	.27	2.4	16.11	16.0
1.11	1.4	16.95	6.9	8.79	.5	.64	2.1	16.48	13.5
1.47	2.9	17.32	6.4	9.16	.5	1.00	1.9	16.85	11.0
1.84	5.4	17.69	6.0	9.53	.9	1.37	1.6	17.22	8.8
2.21	9.4	18.05	5.5	9.90	1.8	1.74	1.4	17.58	6.9
2.58	16.6	18.42	5.1	10.27	3.2	2.11	1.2	17.95	5.0
2.95	28.9	18.79	4.8	10.63	4.8	2.48	1.0	18.32	4.1
3.32	45.7	19.16	4.4	11.00	6.5	2.85	.8	18.69	3.3
3.68	62.4	19.53	4.1	11.37	7.9	3.21	.8	19.06	2.6
4.05	76.6	19.90	3.9	11.74	8.9	3.58	.9	19.43	2.3
4.42	88.3	20.26	3.6	12.11	9.5	3.95	.9	19.79	2.0
4.79	94.9	20.63	3.4	12.48	10.0	4.32	4.1	20.16	1.7
5.16	97.7	21.00	3.1	12.84	10.2	4.69	7.7	20.53	1.5
5.53	98.0	21.37	2.9	13.21	11.0	5.06	12.5	20.90	1.4
5.90	97.9	21.74	2.7	13.58	12.3	5.42	24.4	21.27	1.2
6.26	97.8	22.11	2.5	13.95	13.4	5.79	36.3	21.64	1.1
6.63	98.2	22.48	2.3	14.32	14.1	6.16	47.1	22.01	.9
7.00	99.4	22.84	2.1	14.69	14.6	6.53	56.3	22.37	.8
7.37	97.9	23.21	1.9	15.06	15.0	6.90	65.6	22.74	.7
7.74	95.0	23.58	1.8	15.42	14.0	7.27	66.5	23.11	.6

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
8.11	90.3	23.95	1.7	15.79	13.1	7.64	64.1	23.48	.6
8.47	83.7	.32	1.6	16.16	12.1	8.00	61.7	23.85	.5
8.84	75.8	.69	1.4	16.53	10.9	8.37	56.2	.22	.5
9.21	68.2	1.05	1.3	16.90	9.8	8.74	50.6	.58	.4
9.58	61.0	1.42	1.3	17.27	8.9	9.11	45.3	.95	.4
9.95	54.2	1.79	1.2	17.63	8.2	9.48	40.5	1.32	.3
10.32	48.2	2.16	1.1	18.00	7.4	9.85	35.8	1.69	.3
10.68	43.0	2.53	1.0	18.37	6.9	10.21	32.0	2.06	.2
11.05	38.3	2.90	.9	18.74	6.5	10.58	28.9	2.43	.2
11.42	33.6	3.27	.9	19.11	6.1	10.95	25.8	2.79	.2
11.79	29.6	3.63	.8	19.48	5.9	11.32	24.2	3.16	.2
12.16	26.0	4.00	.8	19.85	5.6	11.69	22.8	3.53	.1
12.53	22.7	4.37	.8	20.21	5.3	12.06	21.6	3.90	.1
12.90	19.8	4.74	.7	20.58	5.1	12.43	21.0	4.27	.1
13.26	17.5	5.11	.7	20.95	4.8	12.79	20.5	4.64	.1
13.63	15.5	5.48	.7	21.32	4.6	13.16	20.3	5.01	.1
14.00	13.7	5.84	.7	21.69	4.4	13.53	20.3	5.37	.1
14.37	12.4	6.21	.7	22.06	4.2	13.90	20.3	5.74	.1
14.74	11.2	6.58	.7	22.42	4.0	14.27	20.2	6.11	.0
15.11	10.1	6.95	.7	22.79	3.7	14.64	20.1	6.48	.0
15.47	9.3	7.32	.6	23.16	3.4	15.00	20.0	6.85	.0

Escorrent/a = 6.5 MM 4.721 MM3  
 Caudal pico = 99.4 M3/S  
 Tiempo al pico = 7.00 horas

C

C TRANSITO DEL HID=101 POR EL RIO DEL VALLE  
 CALCH-Q ID=1 IDS=111 NSEG=3 ELMIN=498.56 ELMAX=506.34 SC=0.0077  
 SP=0.244

N	DISTANCIA
0.025	16.2
-0.025	32.5
0.025	99.8
DISTANCIA	ELEVACION
0.0	505.46
6.4	505.09
12.4	500.50
16.2	499.22
18.9	498.56
27.5	478.61
29.0	499.02
30.2	498.74
32.5	499.05
40.3	500.00
48.0	499.98
54.8	502.65
75.8	504.00
99.8	506.34 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION111

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
498.56	.00	.000	.000	
498.97	14.46	105.189	635.411	.72
499.38	19.47	112.188	686.362	.81
499.79	24.05	121.099	779.639	.92
500.20	35.26	133.386	919.436	1.13 *
500.61	37.34	148.276	1175.218	1.27 *
501.02	38.92	163.889	1513.889	1.44 *
501.43	40.49	180.148	1927.509	1.62 *
501.84	42.07	197.053	2414.140	1.81 *
502.25	43.65	214.604	2973.320	2.00 *
502.65	45.29	232.802	3601.964	2.18 *
503.06	52.20	252.762	4073.657	2.34 *
503.47	59.10	275.550	4714.633	2.53 *
503.88	66.01	301.165	5520.352	2.74 *
504.29	71.36	329.381	6566.764	2.96 *
504.70	76.10	359.571	7795.405	3.18 *
505.11	81.18	391.705	9156.594	3.40 *
505.52	91.40	427.224	10458.110	3.62 *
505.93	95.60	465.512	12326.700	3.83 *
506.34	99.80	505.519	14395.610	4.04 *

TIENFRAN HID=401 IDT=1 NSEG=1 L=17710 S=0.0077

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 1

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.41	635.411	.814
.82	686.362	.804
1.23	779.639	.764
1.64	919.436	.714
2.05	1175.218	.621
2.46	1513.889	.533
2.87	1927.509	.460
3.28	2414.140	.402
3.69	2973.320	.355
4.09	3601.964	.318
4.50	4073.657	.305
4.91	4714.633	.288
5.32	5520.352	.268
5.73	6566.764	.247
6.14	7795.405	.227
6.55	9156.594	.210
6.96	10458.110	.201
7.37	12326.700	.186
7.78	14395.610	.173

TRANSHID HID=401 HID=101 DT=0

IMPHIDRO HID=401 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 401

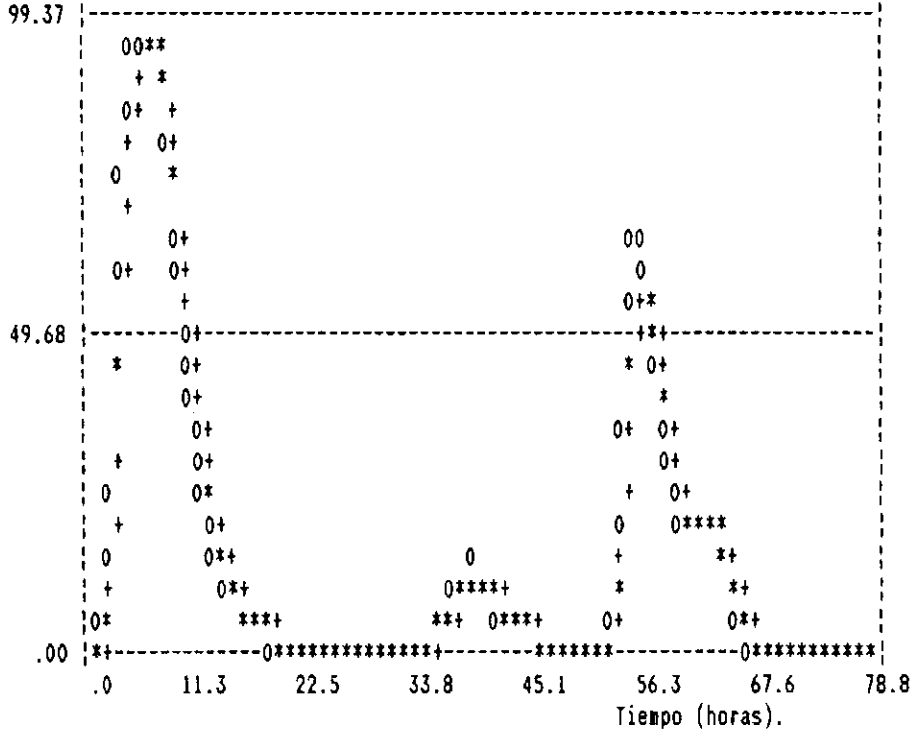


Escorrent/a = 6.5 MM 4.721 HM3  
 Caudal pico = 97.3 M3/S  
 Tiempo al pico = 7.37 horas

GRAFHID HID=101 HID=401

0= HIDROGRAMA AREA 101  
 += HIDROGRAMA AREA 401

CAUDAL (M3/S)



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C

C

SUBCUENCA AMBATO

RURHIDRO HID=304 DT= 60 MIN A= 269.2 KMC CN=24 IA=0 MM HT= 2500 M  
 L= 30.67 KM CPP= 1 LLUVIA 0 7.2 7.2 7.2 2.67 2.67 2.67 1.07  
 1.07 1.07 0.93 0.93 0.93 0.8 0.8 0.8 0.8 0.3 0.3 0.3 0.3 0  
 0  
 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 304

N = 3.690                      K = 1.877 HORAS  
 QPU = 19.7 M3/S              TPU = 1.960 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .392 horas

.000	2.239	8.43314	.65518	.55319	.74418	.82816	.64313	.91911	.299	9.170	7.442
6.040	4.901	3.978	3.228	2.620	2.126	1.817	1.695	1.581	1.475	1.376	1.283
1.197	1.116	1.041	.971	.906	.845	.788	.735	.686	.640	.597	.557
.519	.484	.452	.421	.393	.367	.342	.319	.298	.278	.259	.241
.225	.210	.196	.183	.171	.159	.148	.138	.129	.120	.112	.105
.098	.091	.085	.079	.074	.069	.064	.060	.056	.052	.049	.045
.042	.040	.037	.034	.032	.030	.028	.026	.024	.023	.021	.020
.018	.017	.016	.015	.014	.013	.012	.011	.011	.011	.010	

Hietograma efectivo con dt = .392 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.0	.0	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1
.1	.1	.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0						

IMPHIDRO HID=304 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 304

Escorrent/a = 1.9 MM .510 HM3  
Caudal pico = 11.6 M3/S  
Tiempo al pico = 5.10 horas

SUMHIDRO HID=102 = HID=304 + HID=401 \*

IMPHIDRO HID=102 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA PARCIAL 102

Escorrent/a = 5.3 MM 5.231 HM3  
Caudal pico = 107.6 M3/S  
Tiempo al pico = 7.37 horas

C

C TRANSITO DEL HIDROGRAMA 102 POR EL RIO DEL VALLE

CALCH-Q ID=1 IDS=222 NSEG=3 ELMIN= 498.56 ELMAX=506.34 SC=0.0077  
SP=0.244

N	DISTANCIA
0.025	16.2
-0.025	32.5
0.025	99.8
DISTANCIA	ELEVACION
0.0	505.46
6.4	505.09
12.4	500.50
16.2	499.22
18.9	498.56
27.5	478.61
29.0	499.02
30.2	498.74
32.5	499.05
40.3	500.00
48.0	499.98

54.8	502.65
75.8	504.00
99.8	506.34 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION222

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
498.56	.00	.000	.000	
498.97	14.46	105.189	635.411	.72
499.38	19.47	112.188	686.362	.81
499.79	24.05	121.099	779.639	.92
500.20	35.26	133.386	919.436	1.13 *
500.61	37.34	148.276	1175.218	1.27 *
501.02	38.92	163.889	1513.889	1.44 *
501.43	40.49	180.148	1927.509	1.62 *
501.84	42.07	197.053	2414.140	1.81 *
502.25	43.65	214.604	2973.320	2.00 *
502.65	45.29	232.802	3601.964	2.18 *
503.06	52.20	252.762	4073.657	2.34 *
503.47	59.10	275.550	4714.633	2.53 *
503.88	66.01	301.165	5520.352	2.74 *
504.29	71.36	329.381	6566.764	2.96 *
504.70	76.10	359.571	7795.405	3.18 *
505.11	81.18	391.705	9156.594	3.40 *
505.52	91.40	427.224	10458.110	3.62 *
505.93	95.60	465.512	12326.700	3.83 *
506.34	99.80	505.519	14395.610	4.04 *

TIENTRAN HID=402 IDT=2 NSEG=1 L=6270 S=0.0077

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 2

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.41	635.411	.288
.82	686.362	.285
1.23	779.639	.271
1.64	919.436	.253
2.05	1175.218	.220
2.46	1513.889	.189
2.87	1927.509	.163
3.28	2414.140	.142
3.69	2973.320	.126
4.09	3601.964	.113
4.50	4073.657	.108
4.91	4714.633	.102
5.32	5520.352	.095
5.73	6566.764	.087
6.14	7795.405	.080
6.55	9156.594	.075
6.96	10458.110	.071
7.37	12326.700	.066
7.78	14395.610	.061

TRANSHID HID=402 HID=102 DT=0

Delta t para traslado fijado en .317 horas de acuerdo a .326

IMPHIDRO HID=402 COD=1 DT=0

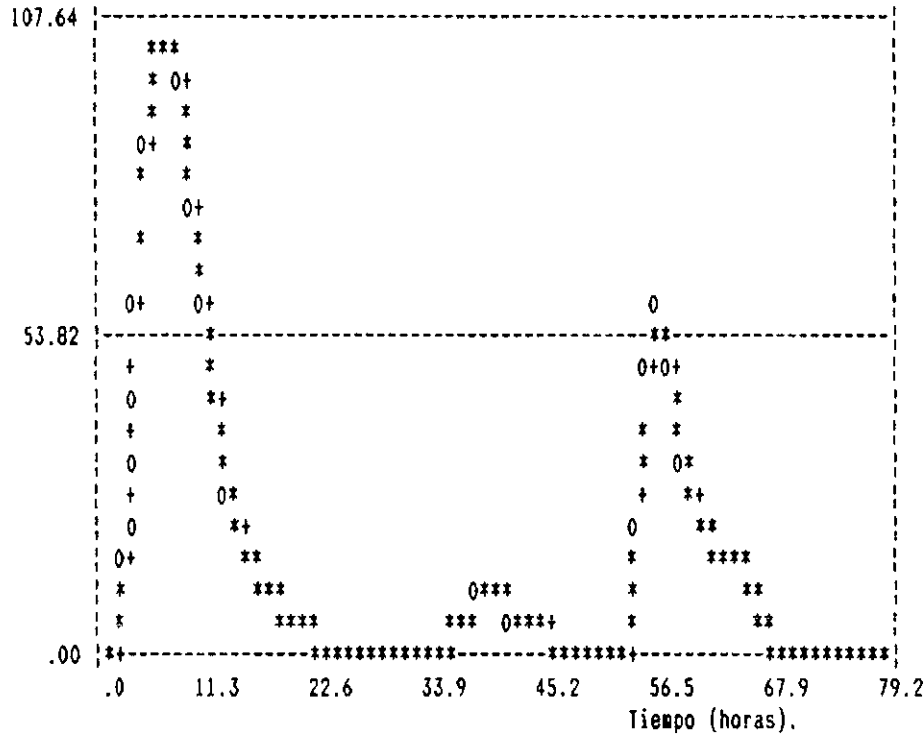
HIDROGRAMA DEL AREA 402

Escorrent/a = 5.3 MM 5.231 MM3  
Caudal pico = 107.3 M3/S  
Tiempo al pico = 7.60 horas

GRAFID HID=102 MID=402

0= HIDROGRAMA AREA 102  
+= HIDROGRAMA AREA 402

CAUDAL (M3/S)



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C

C

SUBCUENCA DEL VALLE

RURHIDRO HID=301 DT= 60 MIN A= 288.14 KMC CN=18 IA=0 MM HT= 500 M  
L= 23.82 KM CPP= 1 LLUVIA 0 18.69 7.85 4.02 2.28 2.46 1.64  
0.78 0.43 0.43 0.19 0.19 0.19 0.16 0.16 0.16 0.16 0.06 0.06  
0.06 0.06 0 0 0 0 0 0.16 0.16 0.06 0.06 0.02 0.02 0.02  
0.02 0.05 0.02 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0  
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 301

N = 4.128 K = 2.395 HORAS  
GPU = 16.2 M3/S TPU = 2.781 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .556 horas

.000	1.290	6.031	11.468	15.087	16.220	15.347	13.297	10.797	8.560	6.786	5.380
4.265	3.382	2.681	2.126	1.685	1.457	1.348	1.248	1.155	1.069	.989	.916
.847	.784	.726	.672	.622	.575	.533	.493	.456	.422	.391	.362
.335	.310	.287	.265	.246	.227	.210	.195	.180	.167	.154	.143
.132	.122	.113	.105	.097	.090	.083	.077	.071	.066	.061	.056
.052	.048	.045	.041	.038	.035	.033	.030	.028	.026	.024	.022
.021	.019	.018	.016	.015	.014	.013	.012	.011	.010	.010	

Hietograma efectivo con dt = .556 horas Ia= .0 mm

.0	.1	.2	.2	.2	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0

IMPHIDRO HID=301 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 301

Escorrent/a = 1.4 MM .397 MM3  
Caudal pico = 12.1 M3/S  
Tiempo al pico = 4.45 horas

SUMHIDRO HID=103 = HID=301 + HID=402 \*

IMPHIDRO HID=103 COD=1 DT=0

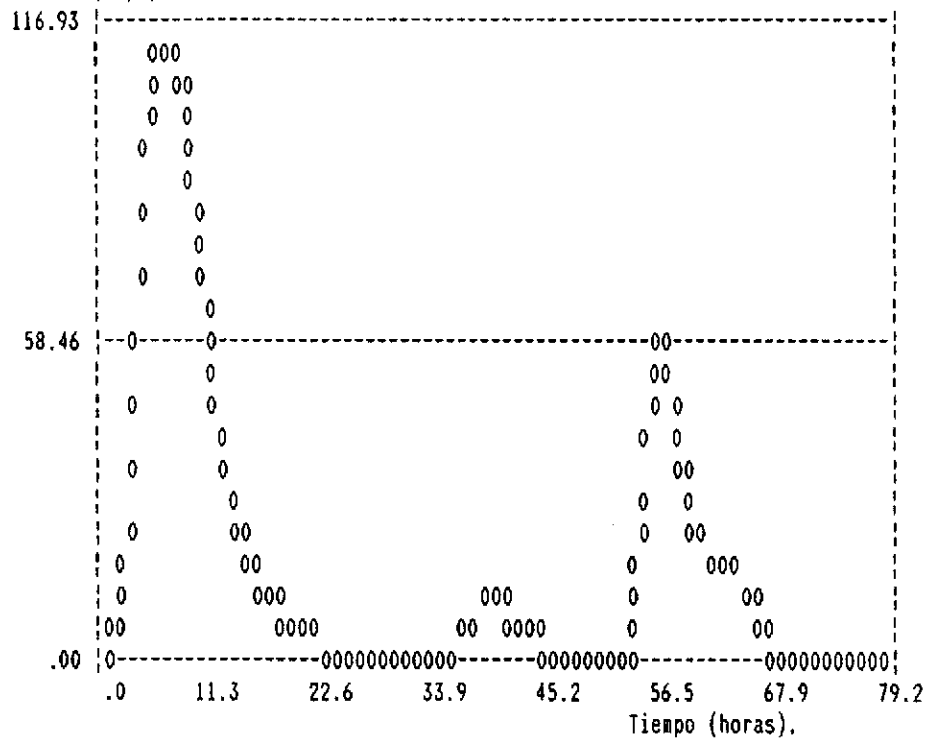
HIDROGRAMA PARCIAL 103

Escorrent/a = 4.4 MM 5.628 MM3  
Caudal pico = 116.9 M3/S  
Tiempo al pico = 7.28 horas

GRAFHID HID=103 \*

O= HIDROGRAMA AREA 103

CAUDAL (M3/S)



FIN

C APLICACION DEL MODELO ARHYMO  
 C CUENCA DE APOORTE DIQUE PIRQUITAS - CATAMARCA  
 C TORMENTA DEL 17 DE NOVIEMBRE DE 1985  
 C COMENZANDO EL 17 DE NOVIEMBRE DE 1985  
 C TERMINANDO EL 18 DE NOVIEMBRE DE 1985 A LAS 5 hs  
 INICIA 0.0 HRS COD=0

C  
 C SUBCUENCA HUANOMIL  
 RURHIDRO HID=302 DT= 60 MIN A= 273.88 KNC CN=31 IA=0 MM HT= 800 M  
 L= 54.36 KM CPP= 1 LLUVIA 0 30.51 6.18 3.26 1.24 0 0 0 0 0  
 0 0 0 2.64 2.64 0.98 0.98 0.39 0.39 0.34 0.34 0.39 7.49 1.59  
 0.91 0.29 0 0 0 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 302

N = 32.822                    K = 1.000 HORAS  
 QPU = 28.1 M3/S            TPU = 5.349 HORAS

Hidrograma unitario con dt = 1.000 horas

.000	.000	.000	.335	8.268	26.144	22.551	8.872	3.263	1.919	1.375	.985
.706	.506	.362	.260	.186	.133	.095	.068	.049	.035	.025	.018
.013	.009										

Hietograma efectivo con dt = 1.000 horas            Ia= .0 mm

.0	1.6	.7	.4	.2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.4	.4	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	1.2
.3	.2	.1	.0								

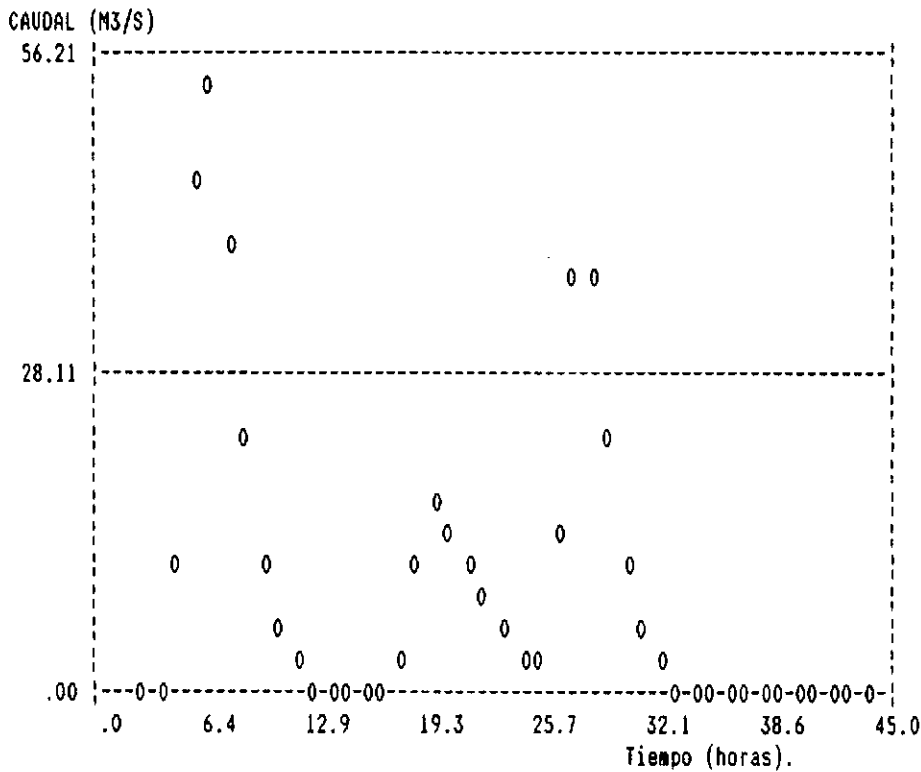
IMPHIDRO HID=302 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 302

Escorrent/a = 5.9 MM            1.605 HM3  
 Caudal pico = 56.2 M3/S  
 Tiempo al pico = 6.00 horas

GRAFHD HID=302 \*

0= HIDROGRAMA AREA 302



C

C SUBCUENCA LAS JUNTAS  
 RURHIDRO HID=303 DT= 60 MIN A= 247.21 KMC CN=30 IA=0 MM HT= 2400 M  
 L= 27.61 KM CPP= 1 LLUVIA 0 23.59 6.04 3.94 2.48 0.44 0.44  
 0.44 0.44 0.18 0.18 0.18 0.18 0.12 0.12 0.12 0.12 0.12 0.14  
 0.14 0.14 0.14 0.14 41.33 8.43 4.53 1.74 0.07 0 0 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 303

N = 3.625                    K = 1.795 HORAS  
 QPU = 19.0 M3/S            TPU = 1.842 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .368 horas

.000	2.273	8.293	14.221	17.900	19.021	18.159	16.100	13.523	11.020	8.976	7.310
5.954	4.849	3.950	3.217	2.620	2.134	1.778	1.661	1.551	1.448	1.353	1.263
1.180	1.102	1.029	.961	.897	.838	.783	.731	.683	.637	.595	.556
.519	.485	.453	.423	.395	.369	.344	.322	.300	.280	.262	.245
.228	.213	.199	.186	.174	.162	.152	.142	.132	.123	.115	.108
.101	.094	.088	.082	.076	.071	.067	.062	.058	.054	.051	.047
.044	.041	.039	.036	.034	.031	.029	.027	.026	.024	.022	.021
.019	.018	.017	.016	.015	.014	.013	.012	.011	.011	.010	



Hietograma efectivo con dt = .368 horas Ia= .0 mm

.0	.1	.4	.5	.2	.2	.2	.1	.1	.1	.1	.1
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
.6	2.4	2.9	1.8	.7	.7	.5	.4	.4	.2	.2	.1
.0	.0	.0	.0								

IMPHIDRO HID-303 COD=1 DT=0

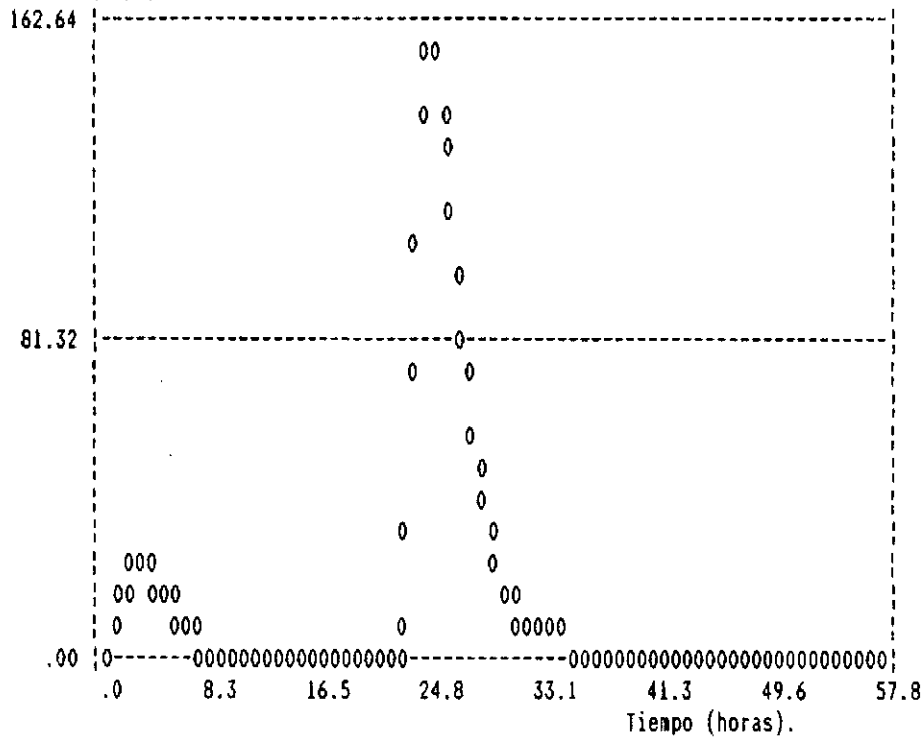
HIDROGRAMA DEL AREA 303

Escorrent/a = 13.4 MM 3.304 MM3  
Caudal pico = 162.6 M3/S  
Tiempo al pico = 24.69 horas

GRAFID HID-303 \*

Q= HIDROGRAMA AREA 303

CAUDAL (M3/S)



C

C SUBCUENCA LOS PUESTOS  
 RURHIDRO HID=305 DT= 60 MIN A= 205.14 KMC CN=27 IA=0 MM HT= 800 M L= 23.11 KM  
 CPP= 1 LLUVIA 0 14.92 11.73 4.47 4.2 1.62 1.62 2.83 3.23 1.21  
 0 0 0 0 0 0 22.48 8.33 3.33 2.91 9.96 3.71 0.98 0.86 0.98  
 0.37 0 0 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 305

N = 4.894                    X = 1.830 HORAS  
 QPU = 14.7 M3/S            TPU = 2.473 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .495 horas

.000	.627	4.281	9.529	13.407	14.672	13.696	11.456	8.873	6.771	5.168	3.944
3.010	2.297	1.753	1.354	1.237	1.131	1.033	.944	.863	.789	.721	.659
.602	.550	.503	.459	.420	.384	.351	.320	.293	.268	.244	.223
.204	.187	.170	.156	.142	.130	.119	.109	.099	.091	.083	.076
.069	.063	.058	.053	.048	.044	.040	.037	.034	.031	.028	.026
.023	.021	.020	.018	.016	.015	.014	.013	.011	.010	.010	

Hietograma efectivo con dt = .495 horas            Ia= .0 mm

.0	.1	.2	.3	.4	.2	.2	.2	.2	.1	.1	.1
.1	.1	.2	.2	.2	.1	.1	.0	.0	.0	.0	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.9
1.7	1.2	.8	.5	.3	.3	.3	.7	1.1	.7	.4	.3
.1	.1	.1	.1	.1	.1	.0	.0	.0			

IMPHIDRO HID=305 COD=1 DT=0

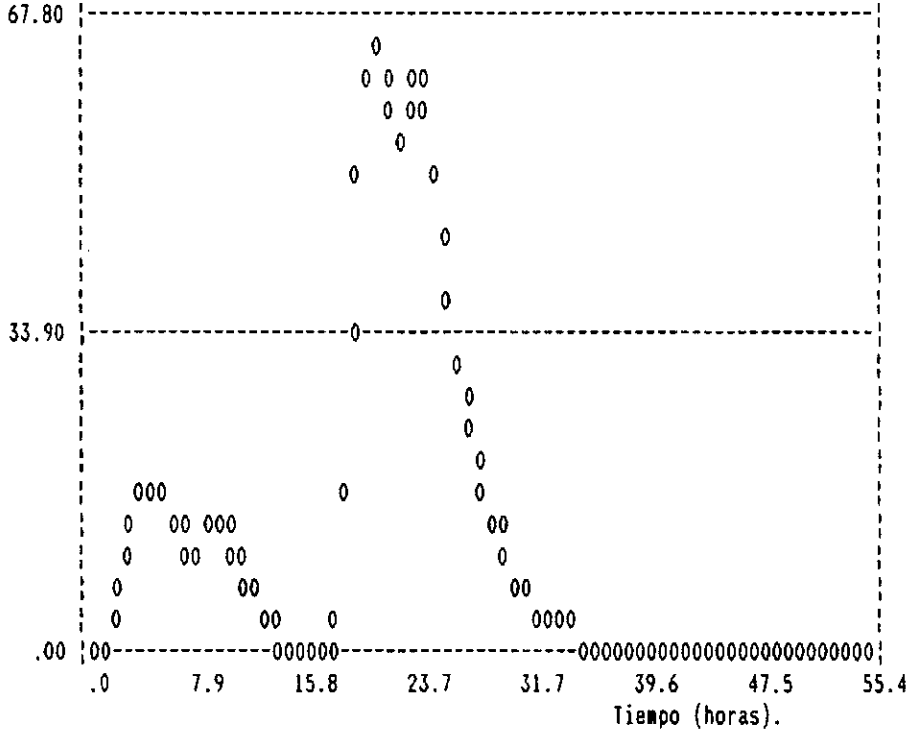
HIDROGRAMA DEL AREA 305

Escorrent/a = 12.6 MM 2.595 HM3  
Caudal pico = 67.8 M3/S  
Tiempo al pico = 20.28 horas

GRAFHID HID=305 \*

D= HIDROGRAMA AREA 305

CAUDAL (M3/S)



SUMHIDRO HID=101 = HID=302 + HID=303 + HID=305 \*

IMPHIDRO HID=101 COD=0 DT=0

HIDROGRAMA PARCIAL 101

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
.00	.0	11.79	13.7	23.58	181.3	11.37	10.9	23.16	1.1
.37	.3	12.16	12.0	23.95	209.2	11.74	10.2	23.53	1.0
.74	2.1	12.53	10.7	.32	222.7	12.11	9.4	23.90	1.0
1.11	6.7	12.90	9.5	.69	222.0	12.48	8.8	.27	.9
1.47	13.6	13.26	8.5	1.05	211.8	12.84	8.2	.64	.8
1.84	21.4	13.63	7.6	1.42	198.7	13.21	7.6	1.00	.8
2.21	28.7	14.00	6.8	1.79	183.0	13.58	7.1	1.37	.7
2.58	35.0	14.37	6.2	2.16	169.4	13.95	6.6	1.74	.7
2.95	39.8	14.74	5.7	2.53	159.5	14.32	6.1	2.11	.6
3.32	46.6	15.11	5.3	2.90	150.4	14.69	5.7	2.48	.6
3.68	52.6	15.47	5.0	3.27	136.5	15.06	5.3	2.85	.6
4.05	58.6	15.84	4.7	3.63	121.9	15.42	4.9	3.21	.5
4.42	70.1	16.21	5.0	4.00	109.0	15.79	4.6	3.58	.5

TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD	TIEM	CAUD
4.79	80.5	16.58	5.9	4.37	92.0	16.16	4.3	3.95	.5
5.16	86.3	16.95	6.9	4.74	76.9	16.53	4.0	4.32	.4
5.53	86.7	17.32	10.3	5.11	64.4	16.90	3.7	4.69	.4
5.90	87.0	17.69	16.8	5.48	54.9	17.27	3.5	5.06	.3
6.26	80.8	18.05	26.8	5.84	46.6	17.63	3.2	5.42	.3
6.63	72.3	18.42	39.1	6.21	40.1	18.00	3.0	5.79	.3
7.00	64.4	18.79	54.1	6.58	35.0	18.37	2.8	6.16	.3
7.37	56.8	19.16	67.6	6.95	30.4	18.74	2.6	6.53	.3
7.74	49.9	19.53	76.7	7.32	27.2	19.11	2.4	6.90	.2
8.11	43.9	19.90	82.8	7.69	24.4	19.48	2.3	7.27	.2
8.47	39.4	20.26	84.8	8.05	22.0	19.85	2.1	7.64	.2
8.84	34.9	20.63	82.2	8.42	20.2	20.21	2.0	8.00	.1
9.21	31.3	21.00	78.0	8.79	18.6	20.58	1.8	8.37	.1
9.58	28.3	21.37	73.3	9.16	17.1	20.95	1.7	8.74	.1
9.95	25.0	21.74	69.0	9.53	15.9	21.32	1.6	9.11	.1
10.32	22.5	22.11	68.7	9.90	14.7	21.69	1.5	9.48	.1
10.68	20.0	22.48	77.7	10.27	13.6	22.06	1.4	9.85	.0
11.05	17.5	22.84	103.0	10.63	12.7	22.42	1.3		
11.42	15.5	23.21	142.3	11.00	11.8	22.79	1.2		

Escorrentía = 10.3 MM 7.503 HM3  
 Caudal pico = 222.7 M3/S  
 Tiempo al pico = 24.32 horas

C

C TRANSITO DEL HID=101 POR EL RIO DEL VALLE  
 CALCH-Q ID=1 IDS=111 NSEG=3 ELMIN=498.56 ELMAX=506.34 SC=0.0077  
 SP=0.244

N	DISTANCIA
0.025	16.2
-0.025	32.5
0.025	99.8
DISTANCIA	ELEVACION
0.0	505.46
6.4	505.09
12.4	500.50
16.2	499.22
18.9	498.56
27.5	478.61
29.0	499.02
30.2	498.74
32.5	499.05
40.3	500.00
48.0	499.98
54.8	502.65
75.8	504.00
99.8	506.34 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION111

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
498.56	.00	.000	.000	
498.97	14.46	105.189	635.411	.72
499.38	19.47	112.188	686.362	.81
499.79	24.05	121.099	779.639	.92
500.20	35.26	133.386	919.436	1.13 *
500.61	37.34	148.276	1175.218	1.27 *
501.02	38.92	163.889	1513.889	1.44 *
501.43	40.49	180.148	1927.509	1.62 *
501.84	42.07	197.053	2414.140	1.81 *
502.25	43.65	214.604	2973.320	2.00 *
502.65	45.29	232.802	3601.964	2.18 *
503.06	52.20	252.762	4073.657	2.34 *
503.47	59.10	275.550	4714.633	2.53 *
503.88	66.01	301.165	5520.352	2.74 *
504.29	71.36	329.381	6566.764	2.96 *
504.70	76.10	359.571	7795.405	3.18 *
505.11	81.18	391.705	9156.594	3.40 *
505.52	91.40	427.224	10458.110	3.62 *
505.93	95.60	465.512	12326.700	3.83 *
506.34	99.80	505.519	14395.610	4.04 *

TIEMTRAN HID=401 IDT=1 NSEG=1 L=17710 S=0.0077

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 1

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.41	635.411	.814
.82	686.362	.804
1.23	779.639	.764
1.64	919.436	.714
2.05	1175.218	.621
2.46	1513.889	.533
2.87	1927.509	.460
3.28	2414.140	.402
3.69	2973.320	.355
4.09	3601.964	.318
4.50	4073.657	.305
4.91	4714.633	.288
5.32	5520.352	.268
5.73	6566.764	.247
6.14	7795.405	.227
6.55	9156.594	.210
6.96	10458.110	.201
7.37	12326.700	.186
7.78	14395.610	.173

TRANSHID HID=401 HID=101 DT=0

SE FORZO CONVERGENCIA I=243 CAUDAL= .00

SE FORZO CONVERGENCIA I=244 CAUDAL= .00

SE FORZO CONVERGENCIA	I=245	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=246	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=247	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=248	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=249	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=250	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=251	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=252	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=253	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=254	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=255	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=256	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=257	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=258	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=259	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=260	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=261	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=262	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=263	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=264	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=265	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=266	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=267	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=268	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=269	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=270	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=271	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=272	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=273	CAUDAL=	.00

SE FORZO CONVERGENCIA	I=274	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=275	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=276	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=277	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=278	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=279	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=280	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=281	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=282	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=283	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=284	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=285	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=286	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=287	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=288	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=289	CAUDAL=	.00
SE FORZO CONVERGENCIA	I=290	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

IMPHIDRO HID=401 COD=1 DT=0

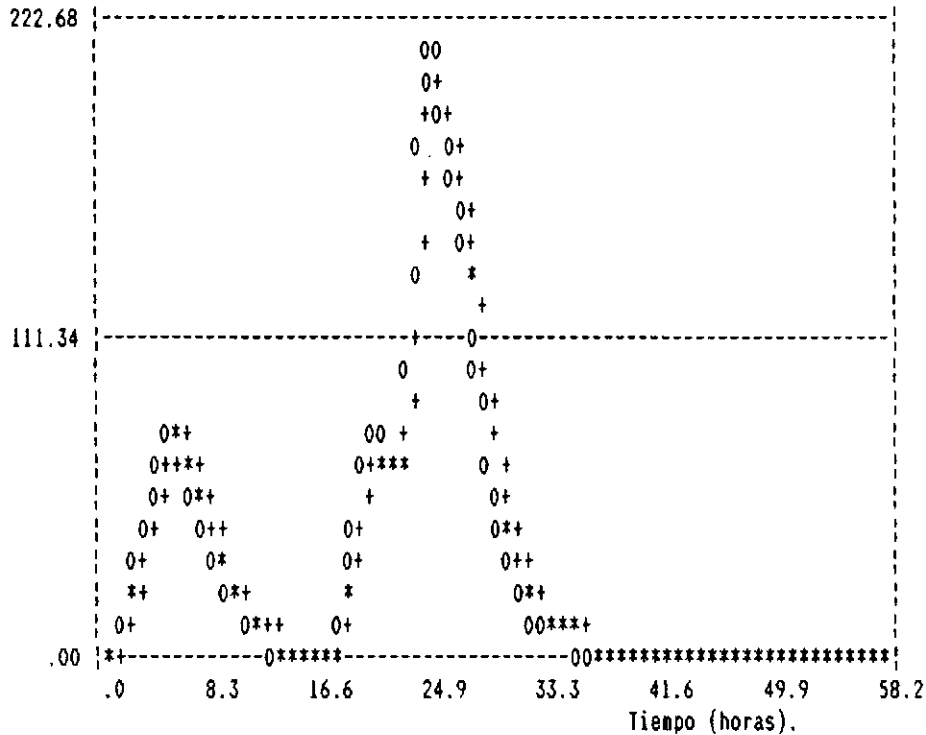
HIDROGRAMA DEL AREA 401

Escorrent/a = 10.3 MM 7.503 MM3  
 Caudal pico = 202.3 M3/S  
 Tiempo al pico = 25.42 horas

GRAFHID HID=101 HID=401

0= HIDROGRAMA AREA 101  
 += HIDROGRAMA AREA 401

CAUDAL (M3/S)



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C

C

SUBCUENCA AMBATO

RURHIDRO HID=304 DT= 60 MIN A= 269.2 KMC CN=30 IA=0 MM HT= 2500 M  
 L= 30.67 KM CPP= 1 LLUVIA 0 15.84 15.84 15.84 15.84 4.4 4.4  
 4.4 4.4 1.76 1.76 1.76 1.76 1.23 1.23 1.23 1.23 1.23 1.41  
 1.41 1.41 1.41 1.41 0.66 0.66 0.66 0.66 0.66 0 0 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 304

N = 3.690 K = 1.877 HORAS  
 QPU = 19.7 M3/S TPU = 1.960 HORAS



Hidrograma unitario con dt = .392 horas

.000	2.239	8.433	14.655	18.553	19.744	18.828	16.643	13.919	11.299	9.170	7.442
6.040	4.901	3.978	3.228	2.620	2.126	1.817	1.695	1.581	1.475	1.376	1.283
1.197	1.116	1.041	.971	.906	.845	.788	.735	.686	.640	.597	.557
.519	.484	.452	.421	.393	.367	.342	.319	.298	.278	.259	.241
.225	.210	.196	.183	.171	.159	.148	.138	.129	.120	.112	.105
.098	.091	.085	.079	.074	.069	.064	.060	.056	.052	.049	.045
.042	.040	.037	.034	.032	.030	.028	.026	.024	.023	.021	.020
.018	.017	.016	.015	.014	.013	.012	.011	.011	.010		

Hietograma efectivo con dt = .392 horas Ia= .0 mm

.0	.1	.2	.3	.4	.5	.7	.8	.9	1.0	1.1	.5
.3	.3	.3	.3	.4	.4	.4	.4	.4	.3	.2	.2
.2	.2	.2	.2	.2	.2	.2	.1	.1	.1	.1	.1
.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1
.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1
.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.0	.0

IMPHIDRO HID=304 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 304

Escorrent/a = 15.7 MM 4.217 MM3  
 Caudal pico = 102.0 M3/S  
 Tiempo al pico = 5.10 horas

SUMHIDRO HID=102 = HID=304 + HID=401 \*

IMPHIDRO HID=102 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA PARCIAL 102

Escorrent/a = 11.8 MM 11.720 MM3  
 Caudal pico = 221.6 M3/S  
 Tiempo al pico = 25.42 horas

C

C TRANSITO DEL HIDROGRAMA 102 POR EL RIO DEL VALLE  
 CALCH-Q ID=1 IDS=222 NSEG=3 ELMIN= 498.56 ELMAX=506.34 SC=0.0077  
 SP=0.244

N	DISTANCIA
0.025	16.2
-0.025	32.5
0.025	99.8
DISTANCIA	ELEVACION
0.0	505.46
6.4	505.09
12.4	500.50
16.2	499.22
18.9	498.56
27.5	478.61
29.0	499.02
30.2	498.74
32.5	499.05
40.3	500.00

48.0	499.98
54.8	502.65
75.8	504.00
99.8	506.34 *

CURVA DE CAUDALES DE LA SECCION222

ELEVAC SUPERF AGUA	ANCHO SUPERF M	AREA HIDRAUL M2	CAUDAL EN M3/S	FROUDE
498.56	.00	.000	.000	
498.97	14.46	105.189	635.411	.72
499.38	19.47	112.188	686.362	.81
499.79	24.05	121.099	779.639	.92
500.20	35.26	133.386	919.436	1.13 *
500.61	37.34	148.276	1175.218	1.27 *
501.02	38.92	163.889	1513.889	1.44 *
501.43	40.49	180.148	1927.509	1.62 *
501.84	42.07	197.053	2414.140	1.81 *
502.25	43.65	214.604	2973.320	2.00 *
502.65	45.29	232.802	3601.964	2.18 *
503.06	52.20	252.762	4073.657	2.34 *
503.47	59.10	275.550	4714.633	2.53 *
503.88	66.01	301.165	5520.352	2.74 *
504.29	71.36	329.381	6566.764	2.96 *
504.70	76.10	359.571	7795.405	3.18 *
505.11	81.18	391.705	9156.594	3.40 *
505.52	91.40	427.224	10458.110	3.62 *
505.93	95.60	465.512	12326.700	3.83 *
506.34	99.80	505.519	14395.610	4.04 *

TIEMTRAN HID=402 IDT=2 NSEG=1 L=6270 S=0.0077

TABLA DE TIEMPO DE TRASLADO TRAMO 2

TIRANTE METROS	CAUDAL M3/S	TIEMPO HORAS
.41	635.411	.288
.82	686.362	.285
1.23	779.639	.271
1.64	919.436	.253
2.05	1175.218	.220
2.46	1513.889	.189
2.87	1927.509	.163
3.28	2414.140	.142
3.69	2973.320	.126
4.09	3601.964	.113
4.50	4073.657	.108
4.91	4714.633	.102
5.32	5520.352	.095
5.73	6566.764	.087
6.14	7795.405	.080
6.55	9156.594	.075
6.96	10458.110	.071
7.37	12326.700	.066
7.78	14395.610	.061

TRANSHID HID=402 HID=102 DT=0

Delta t para traslado fijado en .317 horas de acuerdo a .318

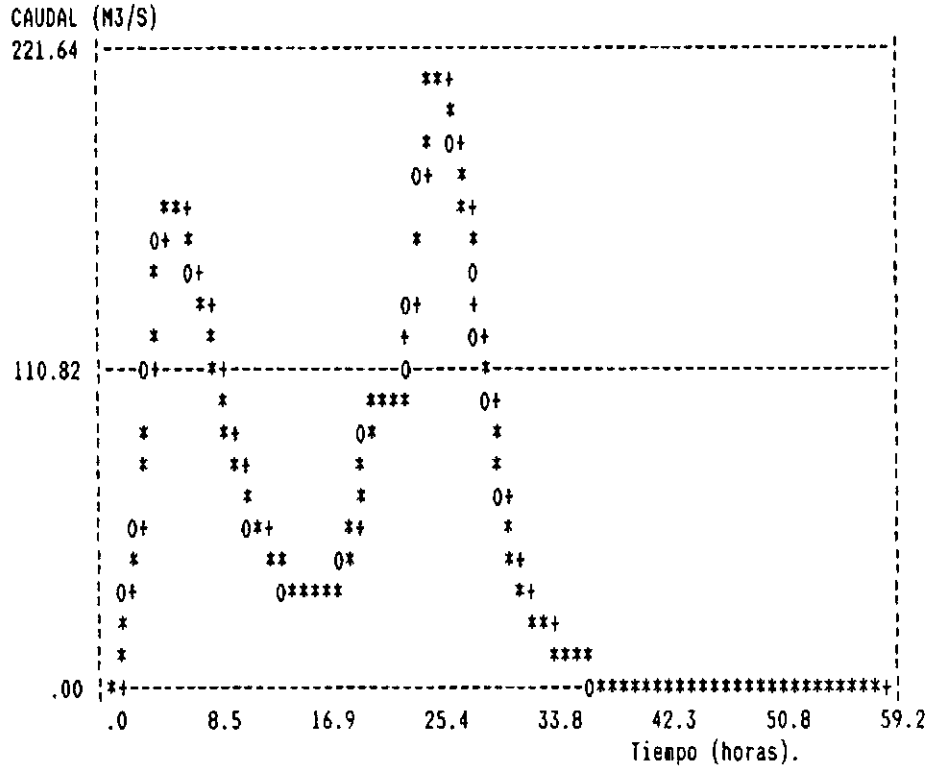
IMPHIDRO HID=402 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 402

Escorrentía = 11.8 MM 11.720 HM3  
Caudal pico = 219.4 M3/S  
Tiempo al pico = 25.65 horas

GRAFHID HID=102 HID=402

0= HIDROGRAMA AREA 102  
 += HIDROGRAMA AREA 402



El asterisco significa coincidencia de caudales entre ambos hidrogramas

C

C

SUBCUENCA DEL VALLE

RURHIDRO HID=301 DT= 60 MIN A= 288.14 KMC CN=24 IA=0 MM HT= 500 M  
 L= 23.82 KM CPP= 1 LLUVIA 0 8.41 8.41 8.41 8.41 2.82 2.82  
 2.82 2.82 1.13 1.13 1.13 1.13 0.92 0.92 0.92 0.92 1.02 1.06  
 1.06 1.06 0.58 15.42 5.92 2.62 2.06 2.33 0.96 0 0 \*

CALCULO HIDROGRAMA DEL AREA 301

N = 4.128 K = 2.395 HORAS  
 QPU = 16.2 M3/S TPU = 2.781 HORAS

Hidrograma unitario con dt = .556 horas

.000	1.290	6.031	11.468	15.087	16.220	15.347	13.297	10.797	8.560	6.786	5.380
4.265	3.382	2.681	2.126	1.685	1.457	1.348	1.248	1.155	1.069	.989	.916
.847	.784	.726	.672	.622	.575	.533	.493	.456	.422	.391	.362
.335	.310	.287	.265	.246	.227	.210	.195	.180	.167	.154	.143
.132	.122	.113	.105	.097	.090	.083	.077	.071	.066	.061	.056
.052	.048	.045	.041	.038	.035	.033	.030	.028	.026	.024	.022
.021	.019	.018	.016	.015	.014	.013	.012	.011	.010	.010	.010

Hietograma efectivo con dt = .556 horas Ia= .0 mm

.0	.0	.1	.1	.2	.2	.3	.3	.2	.1	.1	.1
.1	.2	.2	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1
.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1	.1
.1	.0	.3	1.2	1.0	.5	.4	.3	.2	.2	.2	.2
.1	.1	.0									

IMPHIDRO HID=301 COD=1 DT=0

HIDROGRAMA DEL AREA 301

Escorrent/a = 8.5 MM 2.458 MM3  
Caudal pico = 57.4 M3/S  
Tiempo al pico = 24.47 horas

SUMHIDRO HID=103 = HID=301 + HID=402 \*

IMPHIDRO HID=103 COD=1 DT=0

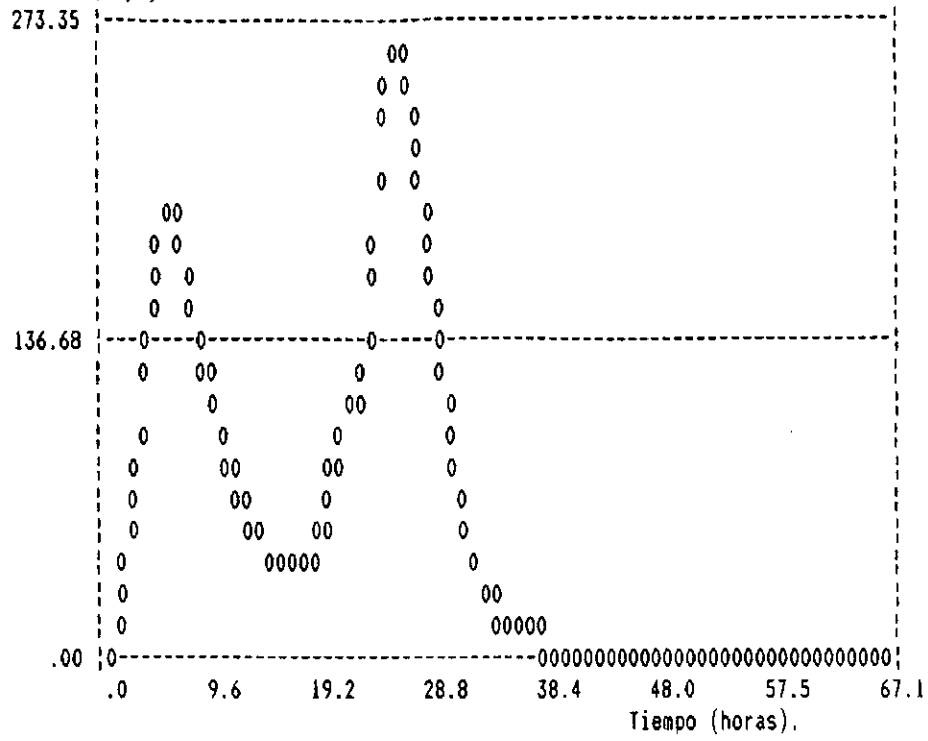
HIDROGRAMA PARCIAL 103

Escorrent/a = 11.0 MM 14.178 MM3  
Caudal pico = 273.4 M3/S  
Tiempo al pico = 25.33 horas

GRAFHID HID=103 \*

O= HIDROGRAMA AREA 103

CAUDAL (M3/S)



FIN