

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**ANÁLISIS DEL MODELO PRECIPITACIÓN-DESCARGA
MHC, APLICACIÓN CUENCA DEL RÍO CHANCAY-HUARAL**

TESIS

Para optar el título profesional de:

INGENIERO CIVIL

RENÉ MARCIAL REYES OLIVERA

Lima-Perú

2010

A mi alma mater la Universidad Nacional de Ingeniería, con especial mención a los catedráticos de la Facultad de Ingeniería Civil que a través de sus enseñanzas me mostraron la importancia de nuestra especialidad.

Agradecimiento especial a la ingeniera Marisa Silva Dávila por el apoyo desinteresado y la disposición al atender mis dudas en el desarrollo de la tesis.

Al Dr. Edilberto Guevara, autor del modelo, por permitirme emplear su modelo y por la atención a las consultas.

A los ingenieros Daniel Loyaga y Ada Arancibia por los consejos tanto para la elaboración de esta tesis como para mi desarrollo profesional.

A mi mamá Alejandrina y mi papá René, por la comprensión y apoyo incondicional que siempre me han brindado, en especial durante los años de estudio.

A mi hermana Herminia y tía Christina por estar siempre dispuestas a brindar su apoyo.

A Elizabeth por estar a mi lado y por el apoyo que me brinda, enseñándome siempre la importancia del orden.

INDICE

RESUMEN.....	III
LISTA DE CUADROS.....	IV
LISTA DE FIGURAS.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS.....	VII
INTRODUCCIÓN.....	IX
CAPÍTULO 1: MODELOS MATEMÁTICOS EN HIDROLOGÍA	
1.1 IMPORTANCIA DE LA MODELACIÓN.....	1
1.2 PROCESO DE MODELACIÓN.....	2
1.3 TIPOS DE MODELOS MATEMÁTICOS.....	3
CAPÍTULO 2: PROCESOS HIDROLÓGICOS	
2.1 PRECIPITACIÓN.....	5
2.2 INFILTRACIÓN.....	7
2.3 EVAPOTRANSPIRACIÓN Y EVAPORACIÓN.....	8
2.4 AGUA SUBSUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.....	9
2.5 TRÁNSITO EN EL RÍO.....	10
CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DEL MODELO MHC	
3.1 BASE TEÓRICA DEL MODELO.....	11
3.2 FASES DEL MODELO.....	11
3.2.1 Fase suelo.....	11
3.2.2 Fase canal.....	21
3.3 SIGNIFICADO FÍSICO DE LOS PARÁMETROS.....	30
3.4 IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO.....	32
CAPÍTULO 4: DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA CHANCAY-HUARAL	
4.1 DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA.....	35

4.2	INFORMACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA.....	41
4.2.1	Información existente.....	41
4.2.2	Inspección visual de la información.....	42
4.2.3	Análisis de doble masa.....	42
4.2.4	Análisis de consistencia.....	43
4.2.5	Información a usar en el modelo con resolución diaria.....	44

CAPÍTULO 5: APLICACIÓN DEL MODELO MHC

5.1	APLICACIÓN DEL MODELO.....	48
5.2	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	51
5.3	CALIBRACIÓN DE PARÁMETROS.....	54
5.4	VALIDACIÓN DE RESULTADOS.....	55

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ANEXO 1	Información histórica original
ANEXO 2	Análisis de consistencia
ANEXO 3	Información corregida y extendida
ANEXO 4	Precipitación y evapotranspiración por subcuencas
ANEXO 5	Análisis de sensibilidad

RESUMEN

El propósito de esta tesis es mostrar el análisis del modelo hidrológico MHC, mediante su aplicación a la cuenca de los ríos Chancay-Huaral. Aunque actualmente existe una variedad de software empleados para la predicción de caudales en base a datos de precipitación, la ventaja del modelo presentado es que trabaja a nivel diario, tomando como datos de entrada la precipitación y evapotranspiración.

El modelo empleado denominado Modelo MHC, desarrollado por los profesores Edilberto Guevara y Humberto Cartaya de la Universidad de Carabobo, Venezuela, este modelo se basa en el modelo desarrollado en la Universidad de Stanford en la década de 1960, denominado Stanford Watershed Model. El modelo se aplica al estudio de la parte media de la cuenca Chancay-Huaral.

La cuenca Chancay-Huaral está formada por 8 subcuencas principales: Vichaycocha, Baños, Carac, Añasmayo, Huataya, Orcon, Media y Baja. El análisis del modelo MHC se realiza hasta los límites de la Subcuenca Media, donde se encuentra la estación hidrométrica Santo Domingo.

Se recopiló información pluviométrica dentro y en los alrededores de la cuenca, buscando en lo posible que se cuente con información a nivel diario para la aplicación del modelo, se encontraron cuatro estaciones con información a nivel diario dentro de la cuenca: Carac, Santa Cruz, Pirca y Pallac, y otras cuatro en los alrededores con información a nivel mensual: Huayan, Huaros, Pachamachay y Tupe. Se hizo el análisis de la información en el periodo 1967-2000.

Se realizó la modelación con un programa implementado para el entorno de una hoja de cálculo de Microsoft Excel, con ello se realizó el análisis de sensibilidad, calibración y validación de los resultados, empleando como función para medir el grado de ajuste el número de Nash, que es un parámetro adimensional que compara los datos medidos con los simulados.

Los número de Nash obtenidos en la calibración y en la validación son 0,67 y 0,63 respectivamente que de acuerdo con la bibliografía revisada son aceptables para modelos precipitación-descarga.

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 3.1 Parámetros para las condiciones iniciales de humedad.....	31
Cuadro 3.2 Parámetros para las características de la cuenca.....	31
Cuadro 3.3 Parámetros estimados de los registros históricos.....	32
Cuadro 3.4 Parámetros estimados por tanteo y ajuste.....	33
Cuadro 4.1 Parámetros fisiográficos subcuencas de interés.....	39
Cuadro 4.2 Estaciones pluviométricas.....	42
Cuadro 4.3 Estación hidrométrica Santo Domingo.....	42
Cuadro 4.4 Resultados del análisis de inferencia.....	43
Cuadro 4.5 Estaciones escogidas para estimación de precipitaciones diarias...	45
Cuadro 5.1 Valores de precipitación medios y del año 1997.....	48
Cuadro 5.2 Variaciones porcentuales del número de Nash.....	51
Cuadro 5.3 Parámetros empleados en la fase suelo.....	54
Cuadro 5.4 Parámetros empleados en la fase canal.....	54

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1 Proceso de modelación.....	2
Figura 2.1 Precipitación convectiva.....	6
Figura 2.2 Precipitación orográfica.....	6
Figura 2.3 Precipitación ciclónica.....	7
Figura 2.4 Distribución de frecuencia para la capacidad de infiltración.....	8
Figura 2.5 Distribución de frecuencia acumulada para la capacidad de infiltración.....	8
Figura 2.6 Variación de los almacenamientos durante una tormenta extensa.....	9
Figura 3.1 Funciones para la determinación de la infiltración neta, incremento de flujo subsuperficial y escorrentía superficial.....	13
Figura 3.2 Fracción de exceso de precipitación que es retenido en la zona superior.....	15
Figura 3.3 Fracción de la percolación que va al almacenamiento de agua subterránea.....	16
Figura 3.4 Distribución de frecuencia acumulada para la capacidad de infiltración.....	18
Figura 3.5 Traslado cinemático de una onda de creciente.....	24
Figura 3.6 Diagrama de almacenamiento de canal ($T = \Delta T$).....	27
Figura 3.7 Curva área vs caudal.....	27
Figura 3.8 Curva velocidad vs caudal.....	29
Figura 3.9 Menú Modelo MHC para Microsoft Excel 2003.....	33
Figura 3.10 Esquema del modelo MHC.....	34
Figura 4.1 Ubicación de la cuenca Chancay-Huaral.....	36
Figura 4.2 Delimitación cuenca Chancay-Huaral.....	37
Figura 4.3 Delimitación cuenca de interés.....	38
Figura 4.4 Polígonos de Thiessen.....	46

	Pág.
Figura 5.1 Hoja Excel para ingresar información de la fase suelo.....	49
Figura 5.2 Hoja Excel para ingresar información de la fase canal.....	50
Figura 5.3 Análisis de sensibilidad del parámetro G_3	52
Figura 5.4 Análisis de sensibilidad del parámetro S_3	53
Figura 5.5 Análisis de sensibilidad del parámetro K_3	53
Figura 5.6 Valores observados vs simulados para la calibración del modelo, información año 1997.....	55
Figura 5.7 Valores observados vs simulados para la validación del modelo, información año 1998.....	56

LISTA DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

- x** Razón de suministro o capacidad de infiltración, es el agua de la precipitación que no ha sido interceptada
- X₁** Incremento de flujo superficial
- X₂** Incremento de flujo subsuperficial
- I₁** Infiltración neta
- b** Parámetro que separa el agua que se infiltra y aquella que es interceptada o se mueve superficialmente
- c** Parámetro que separa el agua que se mueve superficialmente y el agua que transcurre por el suelo
- L** Humedad de almacenamiento de la zona inferior
- L₁** Capacidad nominal de la zona inferior
- O₂** Descarga del almacenamiento de flujo subsuperficial
- S₂** Volumen de agua del almacenamiento de flujo subsuperficial
- U** Humedad de almacenamiento de la zona superior
- U₁** Capacidad nominal de la zona superior
- F₁** Fracción del agua que no se infiltra directamente, esta pasa a incrementar el almacenamiento de la zona superior, es función de U/U₁
- P₁** Percolación o infiltración retardada
- G** Fracción de la percolación que va al almacenamiento de agua subterránea, es función de L/L₁
- G₃** Fracción de agua del almacenamiento de flujo subterráneo que se separa como percolación profunda
- O₃** Aporte del almacenamiento de agua subterránea a los cauces o redes de drenaje
- R₃** Coeficiente de recesión diaria de flujo de agua subterránea
- G₂** Gradiente de agua subterránea
- E₁** Evaporación que se satisface de un determinado almacenamiento

E	Evaporación restante para alcanzar la evapotranspiración potencial
E_p	Evaporación restante para alcanzar la evapotranspiración potencial
r	Parámetro de entrada, representa el índice de densidad de la vegetación
n	Coefficiente de Manning
L	Longitud del flujo superficial
D	Almacenamiento actual de detención
D_e	Almacenamiento en detención en equilibrio
r_1	Aporte de la subcuenca al cauce en el momento anterior
r_2	Aporte de la subcuenca al cauce en el momento siguiente
q_1	Escorrentía en el momento anterior
q_2	Escorrentía en el momento siguiente
D_1	Detención en el momento anterior
D_2	Detención en el momento siguiente
A	Área de la cuenca
S	Almacenamiento en el cauce
K	Constante de almacenamiento
O	Descarga del cauce
I_j	Aporte de caudal previo
I_{j+1}	Aporte de caudal siguiente
O_j	Descarga de caudal previo
O_{j+1}	Descarga de caudal siguiente
ΔI	Diferencia de aportes del momento siguiente con el momento previo
ΔO	Diferencia de descargas del momento siguiente con el momento previo

Introducción

El presente tema de investigación surge de la necesidad de contar con modelos precipitación-descarga que permitan estimar los caudales en una cuenca que cuente con escasa información hidrométrica o ninguna, en base a los registros de información pluviométrica y evapotranspiración, dado que estos datos son los más abundantes.

El objetivo general de esta tesis es analizar el proceso de simulación precipitación-descarga en la cuenca del río Chancay-Huaral usando el modelo MHC. Entre los objetivos específicos, se considera la implementación del modelo MHC para que funcione desde el entorno de una hoja de cálculo Excel.

El estudio se elaboró considerando diferentes etapas para su desarrollo: investigación del modelo, en la que se buscó información bibliográfica por diferentes medios y se hizo consultas a especialistas. la implementación del modelo, donde se analizó el software disponible y se adaptó la codificación anterior al entorno de la hoja de cálculo Excel. Estudio de la cuenca, se revisó el estudio "Evaluación y ordenamiento de los recursos hídricos de la cuenca Chancay-Huaral" desarrollado por el INRENA para caracterizar a las cuencas. Asimismo se analizó la información hidrometeorológica disponible. Aplicación del modelo a la cuenca Chancay-Huaral se basó en los datos y la información recolectada.

La tesis está organizada de la siguiente manera:

Capítulo I: Modelos Matemáticos

En este capítulo se hace referencia a la importancia de los modelos matemáticos y los tipos de modelos matemáticos que existen.

Capítulo II: Procesos Hidrológicos

En este capítulo se describen los procesos hidrológicos que son importantes para la descripción del modelo MHC, tales como la precipitación, infiltración, evapotranspiración y evaporación, agua subsuperficial y subterránea.

Capítulo III: Descripción del modelo MHC

En este capítulo se describe la forma en que trabaja el modelo MHC, se describen las fases con que trabaja así como los parámetros que involucra cada fase.

Capítulo IV: Descripción de la cuenca

En este capítulo se describe la cuenca hidrográfica y fisiográficamente, además se hace el estudio de la información hidrometeorológica disponible para validar su uso o hacer correcciones a ella.

Capítulo V: Aplicación del modelo MHC

En este capítulo se hace la aplicación del modelo usando información determinada del capítulo anterior. Se hace la calibración del modelo con una serie histórica, análisis de sensibilidad a los parámetros y se validan los resultados empleando una serie histórica diferente.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones del análisis del modelo MHC. Se puede decir que el modelo representa adecuadamente los caudales de las épocas de estiaje mejor que los de las épocas de avenida.

CAPÍTULO I

MODELOS MATEMÁTICOS EN HIDROLOGÍA

Un modelo matemático es una representación simplificada de un sistema físico por otro que mediante expresiones matemáticas trata de representar el funcionamiento real del sistema físico.

Los modelos matemáticos son usados ampliamente en hidrología, estos pueden aplicarse para:

1. Predecir las descargas que se producen por las lluvias
2. Modelación hidráulica de ríos
3. Evaluación de la calidad de agua en ríos y presas
4. Operación de sistemas de almacenamiento
5. Evaluación del agua subterránea
6. Sistemas hidráulicos para distribución del agua y
7. Determinar la proyección de demanda del agua (Ref. Bib. 4).

La finalidad de esta tesis está enfocada en la predicción de las descargas (caudales) en una cuenca debido a las precipitaciones que ocurren en ella.

Es importante, antes de elegir el modelo con que se trabajará para la representación del sistema físico, evaluar la información hidrometeorológica que se tiene de la cuenca, conocer los parámetros con que se trabajará y ver si es posible tomar estos datos en campo o medirlos en gabinete, adicionalmente es importante el conocimiento del usuario sobre el modelo.

1.1 IMPORTANCIA DE LA MODELACIÓN

Los modelos matemáticos en hidrología nos permiten: predecir las descargas en puntos de una cuenca, evaluar la calidad de agua de los ríos, optimizar el uso del recurso hídrico, gestión integrada de cuencas, elaborar planes de contingencia ante falla de una presa, etc. En pocas palabras estos modelos nos ayudan a conocer con mayor exactitud la cantidad de recurso hídrico, predecir el

comportamiento futuro de los ríos y tomar decisiones para la gestión del recurso hídrico en una cuenca.

En la determinación de las descargas producidas por las lluvias, los modelos matemáticos ayudan a hacer la completación de series de caudales donde falte información, también ayudan a generar series de caudales en cuencas donde sólo se cuente con información pluviométrica y predecir los caudales en base a las lluvias registradas. De esta forma se puede conocer con mayor exactitud la disponibilidad del recurso hídrico en una cuenca, y determinar con ello su mejor aprovechamiento y/o determinar los caudales para el diseño de estructuras hidráulicas.

1.2 PROCESO DE MODELACIÓN

El proceso de modelación consiste en la realización de operaciones dentro de un sistema para la obtención de las salidas del mismo. En este caso el sistema con que se trabaja es un sistema hidrológico o cuenca, en donde se tiene como datos de entrada la precipitación y la evapotranspiración y mediante las operaciones definidas dentro del modelo que se emplee se obtendrán como salida los caudales en los puntos de interés. La Figura 1.1 esquematiza el proceso de modelación.

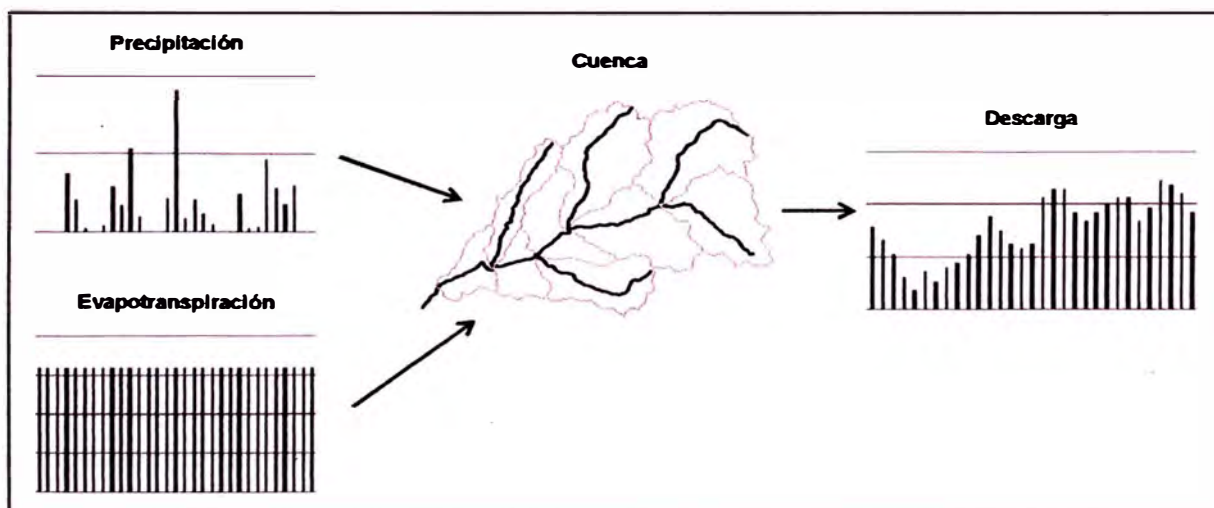


Figura 1.1 Proceso de modelación (Ref. Bib. 19)

1.3 TIPOS DE MODELOS

Los modelos en hidrología pueden dividirse en modelos físicos, análogos y matemáticos.

Los modelos físicos representan en escala reducida al sistema real, generalmente estos modelos se trabajan en laboratorio bajo determinadas condiciones de modelación.

Los modelos análogos representan un sistema complejo mediante otro más simple de características análogas, por ejemplo: un modelo análogo eléctrico de flujo permanente en un acuífero, hidrograma de inundación, etc.

Finalmente, los modelos matemáticos representan el comportamiento del sistema real mediante relaciones y ecuaciones algebraicas entre sus parámetros. Este tipo de modelos son los más usados para la evaluación de recursos hídricos.

En la evaluación de los recursos hídricos se diferencian dos grandes grupos de modelos matemáticos, los determinísticos y los estocásticos. En el primer caso todos los parámetros del modelo matemático son determinados por leyes físicas (empíricas, conceptuales o teóricas), estos parámetros se consideran como exactos y la variabilidad de los resultados se explica completamente en base a ellos. Mientras que en los modelos estocásticos, los parámetros han sido calculados en base a probabilidades y dependen del tiempo (Ref. Bib. 6).

1.3.1 Modelos Determinísticos

En este tipo de modelos, todos los parámetros están libres de cualquier tipo de distribución de probabilidad, entonces se dice que el modelo es determinístico. En este caso los parámetros son determinados mediante leyes físicas empíricas, conceptuales o teóricas; tenemos por ejemplo: el tránsito de una masa de agua a través de un reservorio, la formulación matemática del hidrograma unitario, etc.

En el campo de la hidrología, este tipo de modelos son mayormente aceptados para la evaluación de recursos hídricos, ya que por su naturaleza reflejan los procesos esenciales del ciclo hidrológico, tomando como parámetros de entrada

información que interviene en dichos procesos como: la precipitación, evapotranspiración, humedad del suelo, etc. (Ref. Bib. 7).

1.3.2 Modelos Estocásticos

“En los modelos estocásticos, se considera que las variables hidrológicas son aleatorias con distribución de probabilidad y con dependencia del tiempo” (Ref. Bib. 19). Los resultados de estos modelos se explican en base a las leyes de la probabilidad y depende del tiempo.

De acuerdo a estos tipos de modelos descritos, el modelo en estudio se clasifica como un modelo estocástico conceptual, dado que las variables de entrada como la precipitación y evapotranspiración son variables aleatorias que dependen del tiempo, y además porque las relaciones entre los parámetros son planteadas a través de fórmulas matemáticas.

CAPÍTULO II

PROCESOS HIDROLÓGICOS

El cambio de estado y el movimiento del agua sobre la hidrósfera se conoce como el ciclo hidrológico del agua, dentro de él ocurren muchos procesos que llevan el agua de un estado a otro y por diferentes medios, de manera simultánea.

2.1 PRECIPITACIÓN

La precipitación es el proceso por el cual la humedad contenida en las nubes cae a la tierra, por tanto esto incluye la lluvia, la garúa, el granizo, nieve que son formas distintas del mismo fenómeno.

La precipitación toma lugar cuando una masa de agua cálida se eleva hacia la atmósfera y posteriormente se enfría debido a los cambios de presión y temperatura que ocurren, haciendo que parte de esta masa de agua caiga hacia la tierra, produciendo el fenómeno que llamamos precipitación.

De acuerdo a la forma en que el agua asciende, se han determinado tres tipos distintos de precipitación: precipitación convectiva, precipitación orográfica y precipitación ciclónica (Ref. Bib. 2).

2.1.1 Precipitación convectiva

Se produce generalmente en regiones cálidas y húmedas como en los trópicos, sucede cuando las masas de aire cercanas al suelo se calientan demasiado, el aire calentado se hace más liviano, se expande y asciende absorbiendo una gran cantidad de vapor de agua. El aire húmedo caliente se hace muy inestable, provocando corrientes verticales muy fuertes. Mientras asciende la masa de aire se va enfriando y cuando alcanza condiciones necesarias de vapor de agua precipita (Ref. Bib. 8).

Este tipo de precipitación cae sobre un área determinada, es puntual, y su intensidad puede variar desde pequeñas lloviznas hasta grandes aguaceros. La Figura 2.1 muestra el desarrollo de una precipitación tipo convectivo.

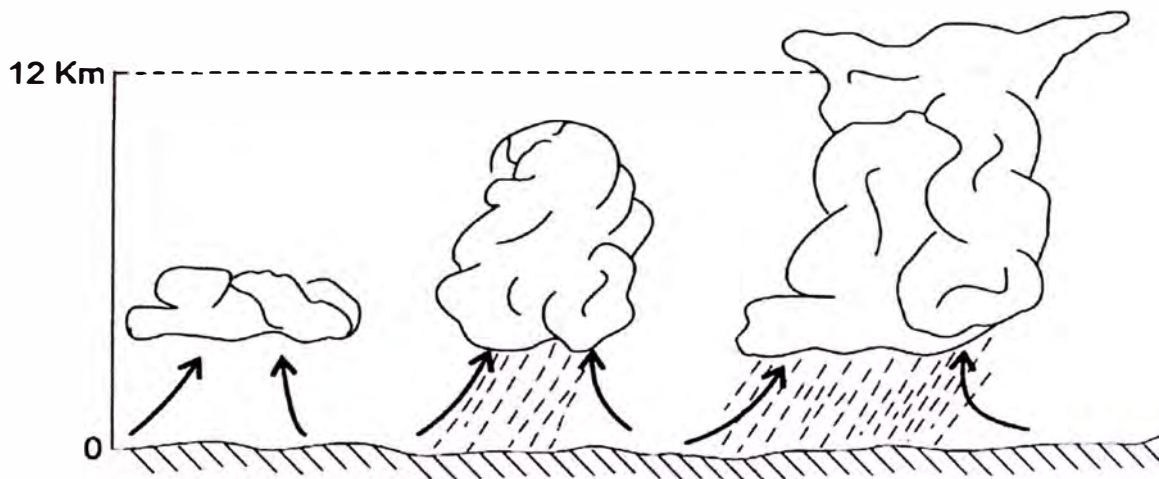


Figura 2.1 Precipitación convectiva.

2.1.2 Precipitación orográfica

Ocurre cuando el aire húmedo proveniente de los océanos se eleva al pasar por encima de una cadena montañosa de un lado al otro. Generalmente es el lado opuesto al de la procedencia la que sufre la falta de agua, ya que estas son interceptadas antes de cruzar la cordillera. En el caso peruano, las masas de aire llegan a la Cordillera de los Andes por los vientos Alisios que llegan desde el océano Atlántico, estas precipitan en la Selva Alta. La Figura 2.2 muestra como ocurre la precipitación orográfica.

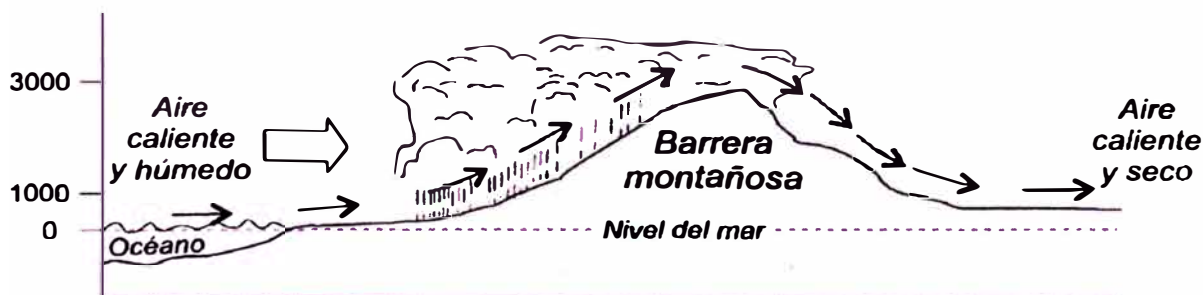


Figura 2.2 Precipitación orográfica

2.1.3 Precipitación ciclónica

Ocurre cuando dos masas de aire se encuentran, la más caliente es empujada hacia arriba, haciendo que precipite cuando alcance las condiciones necesarias. La Figura 2.3 muestra el encuentro de dos masas de aire frío y caliente.

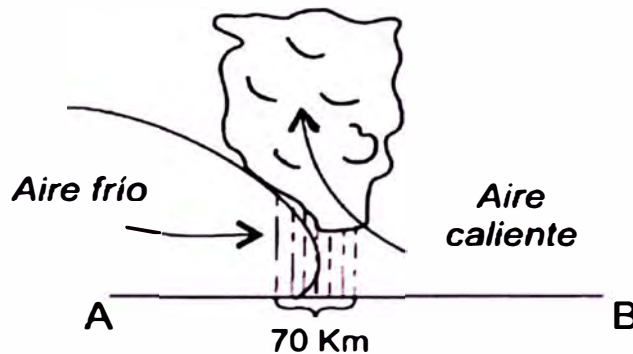


Figura 2.3 Precipitación ciclónica

2.2 INFILTRACIÓN

La infiltración es el proceso por el cual el agua que llega a la superficie de la tierra pasa a las capas del suelo y se mueve dentro de él. La cantidad de agua que se infiltra al suelo depende de muchos factores como el tipo de suelo, cobertura vegetal, porosidad, etc. La máxima tasa a la cual se infiltra el agua se denomina capacidad de infiltración, esta varía de un punto a otro dentro de la cuenca y en cada punto varía también para diferentes tiempos.

La Figura 2.4 muestra la distribución de frecuencia de la capacidad de infiltración en una cuenca. La Figura 2.5 muestra la curva de distribución de frecuencia acumulada de la capacidad de infiltración.

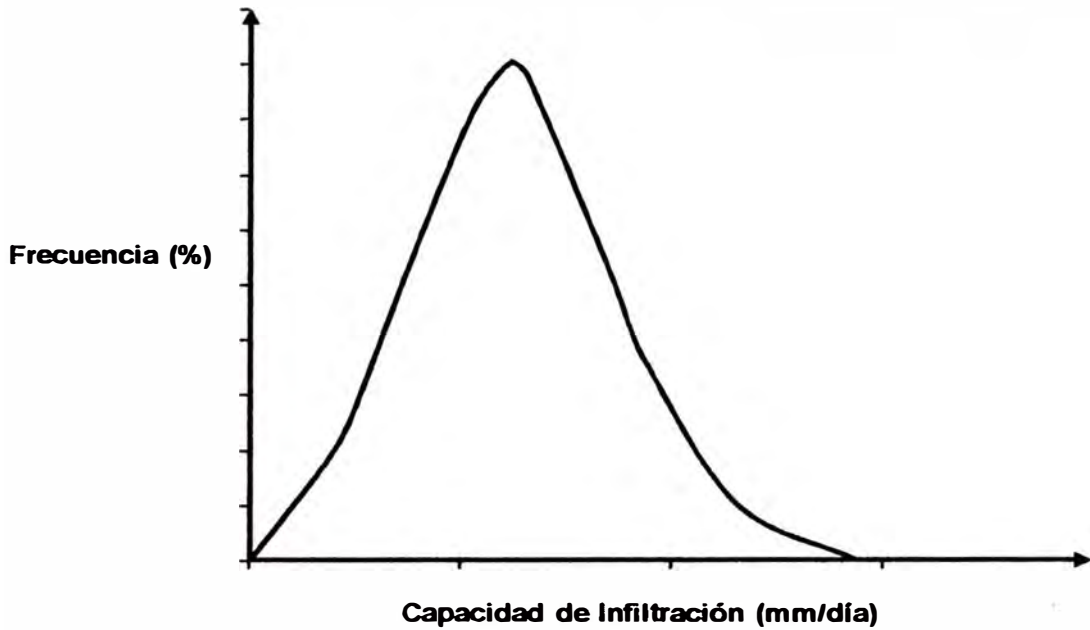


Figura 2.4 Distribución de frecuencia para la capacidad de infiltración (Ref. Bib. 6).

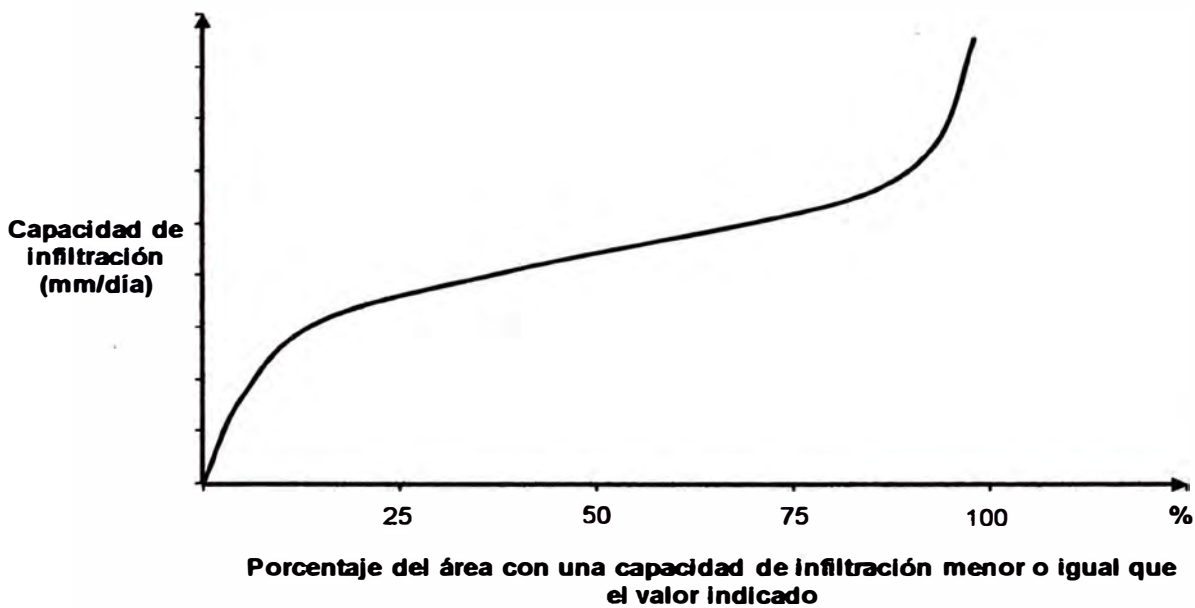


Figura 2.5 Distribución de frecuencia acumulada para la capacidad de infiltración (Ref. Bib. 6).

2.3 EVAPORACIÓN Y EVAPOTRANSPIRACIÓN

La evaporación es el proceso por el cual el agua que se encuentra en estado líquido se evapora y regresa a la atmósfera, esto incluye: el agua interceptada en depresiones, ríos, lagunas y otros cuerpos de agua, además de ello se considera

que el agua se evapora producto de las actividades que realizan las plantas (transpiración), en conjunto se puede estudiar este fenómeno con el nombre de evapotranspiración.

2.4 AGUA SUBSUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

El agua subsuperficial es aquella que se ha infiltrado al suelo y se mueve lateralmente en las capas superiores del suelo con dirección del cauce, se conoce también como flujo no saturado. El agua subterránea o flujo subterráneo, es aquella que entra por infiltración y percolación del almacenamiento de las zonas superior e inferior, una parte de esta agua regresa al cauce como flujo base mientras que la otra pasa a formar parte del almacenamiento de agua subterránea profundo, esta no se considera aprovechable para una cuenca.

La figura 2.6 representa esquemáticamente las variaciones temporales de los flujos y almacenamientos de agua durante una tormenta extensa. El área achurada representa el total de la precipitación que en el tiempo llega a formar parte del flujo en una red de drenaje (Ref. Bib. 2).

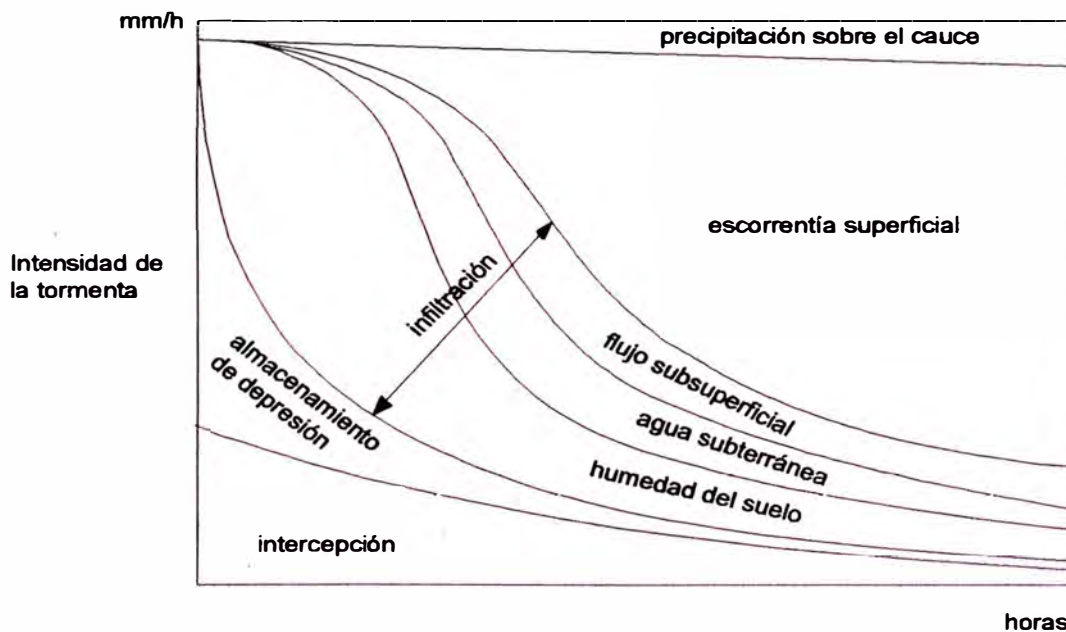


Figura 2.6 Variación de los almacenamientos de agua durante una tormenta extensa (Ref. Bib. 2).

2.5 TRÁNSITO EN EL RÍO

Al igual que realizar el tránsito en embalses, el tránsito en ríos consiste en determinar el hidrograma aguas abajo conociendo el hidrograma aguas arriba. El tránsito en ríos se puede calcular mediante modelos hidrológicos e hidráulicos.

El tránsito mediante métodos hidrológicos se fundamenta en relaciones de almacenamiento, descarga y aportes, mientras que el tránsito hidráulico se basa en principios de conservación de masa y momento. Hidráulicamente se resuelve el problema de tránsito en ríos mediante los modelos de onda cinemática, onda difusiva y onda dinámica (Ref. Bib. 18).

El modelo MHC, usa relaciones de almacenamiento para resolver el problema de tránsito en ríos por lo que se dice que usa un método hidrológico.

CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN DEL MODELO MHC

Como se mencionó en el Capítulo I, el modelo MHC es un modelo estocástico conceptual, desarrollado por los profesores Edilberto Guevara Pérez y Humberto Cartaya Di Lerna del Departamento de Ingeniería Hidráulica de la Universidad de Carabobo - Venezuela en el año 1982, en base al modelo Stanford, este último desarrollado por los profesores Ray Linsley y Norman Crawford en la Universidad de Stanford - Estados Unidos en 1966. El modelo Stanford fue el resultado de muchos experimentos de campo y de laboratorio, involucra gran parte de los procesos hidrológicos que se dan lugar en la atmósfera. El modelo MHC conserva estas características del modelo Stanford para el balance de humedad, sin embargo toma otras consideraciones para determinar el flujo superficial y para realizar el tránsito y traslado a través de los cauces. Este capítulo ha sido desarrollado principalmente tomando de referencia los apuntes de los autores sobre el modelo MHC (Ref. Bib. 9).

3.1 BASE TEÓRICA DEL MODELO

Conceptualmente el modelo se basa en dos procesos, el primero realiza el balance de humedad en las subcuencas para determinar el aporte de agua a los cauces y el segundo consiste en realizar el tránsito y traslado del agua a través de estos. Dentro del modelo el primer proceso se realiza en lo que se denomina fase suelo, mientras que el segundo proceso se lleva a cabo en lo que se denomina fase canal, los resultados obtenidos en la fase suelo alimentan a la fase canal para obtener los hidrogramas de salida.

3.2 FASES DEL MODELO

3.2.1 Fase suelo

En esta fase del modelo se realiza el balance de humedad dentro de cada subcuenca y se determina el volumen de agua o escorrentía que aporta al río, para ello se emplean ecuaciones que simulan los procesos hidrológicos como infiltración, evaporación y el cálculo de los flujos superficial, subsuperficial y

subterráneo. Las relaciones entre los parámetros de cada uno de ellos y sus ecuaciones se describen a continuación.

a. Área Impermeable

Dentro del modelo se considera que el área de la cuenca se divide en dos, una permeable y otra impermeable, el área permeable es donde la precipitación al llegar a la superficie de la tierra puede infiltrarse, mientras que el área impermeable es donde el agua ya no se infiltra, esto incluye lagunas, ríos, embalses y canales, se considera que el volumen de agua que cae al área impermeable pasa directamente a aumentar la escorrentía que alimentará a los cauces, mientras que el volumen de agua que cae en el área permeable está sujeto a un balance de agua para determinar la escorrentía que se transitará en los cauces.

b. Intercepción

De la precipitación que cae dentro del área permeable, se considera en primer lugar que el agua llena el volumen de almacenamiento de intercepción, este volumen representa el agua que interceptan las plantas en sus hojas y tallos. Luego que este almacenamiento se ha llenado, el agua restante es la que llega a la superficie del suelo y esta agua puede moverse superficialmente hacia el río o infiltrarse y moverse en las capas más superiores del suelo. El volumen de intercepción se considera una cantidad fija para cada subcuenca.

c. Infiltración

Para determinar la infiltración neta, se considera en forma simplificada la curva de distribución de frecuencia acumulada de la capacidad de infiltración como una línea recta, para que en función de la razón de suministro (volumen de agua de la precipitación que no ha sido interceptado) se calcule la infiltración neta, el incremento o retención de flujo subsuperficial y el incremento o retención de la escorrentía superficial. Mediante la Figura 3.1 se determinan estos volúmenes de agua.

La línea A representa la división entre el agua que se infiltra y la que es interceptada o se mueve superficialmente, la línea B representa la división entre el agua que se mueve superficialmente y el agua que transcurre por el suelo.

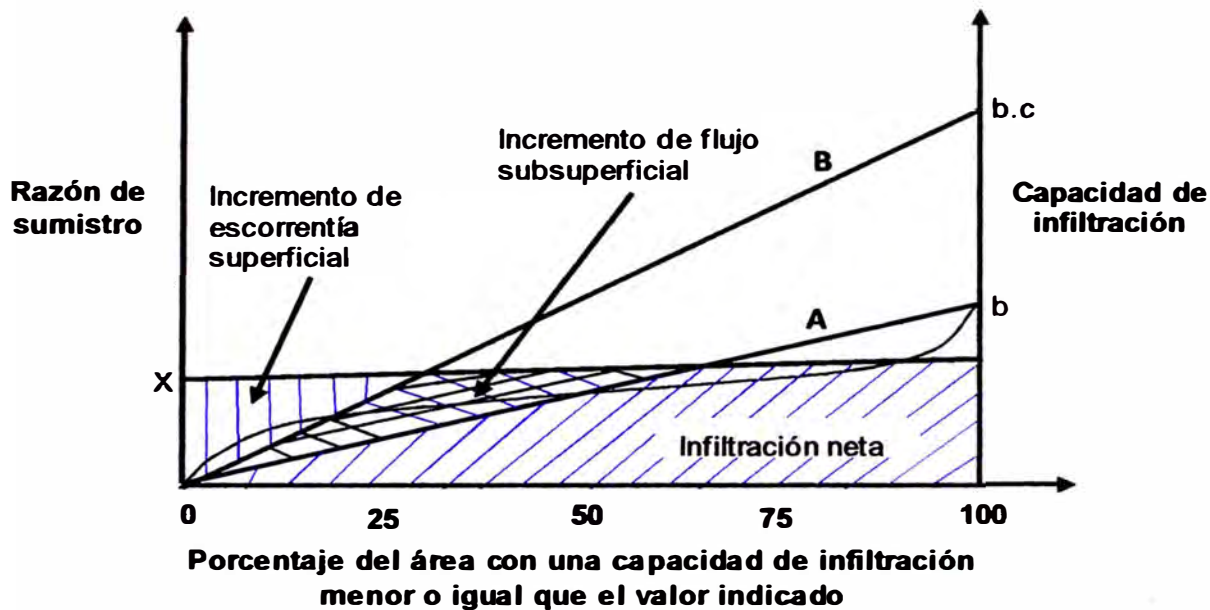


Figura 3.1 Funciones para la determinación de la infiltración neta, incremento de flujo subsuperficial y escorrentía superficial.

La infiltración neta queda representada por el achurado con rayas oblicuas en un solo sentido en la Figura 3.1, se calcula mediante las siguientes expresiones:

$$I_1 = x - \frac{x^2}{2b} \quad \text{cuando } x < b \quad (3.1)$$

$$I_1 = \frac{b}{2} \quad \text{cuando } b < x < b.c \text{ y } x > b.c \quad (3.2)$$

El valor de b depende de la relación de humedad del almacenamiento de la zona inferior y la capacidad nominal de esta zona (L/L_1). Se puede calcular b usando las siguientes expresiones:

$$b = \frac{l}{64} \quad \text{cuando } \frac{L}{L_1} \geq 2 \quad (3.3)$$

$$b = \frac{l}{2^{4+2(\frac{L}{L_1}-1)}} \quad \text{cuando } 2 > \frac{L}{L_1} > 1 \quad (3.4)$$

$$b = \frac{l}{2^{4(\frac{L}{L_1})}} \quad \text{cuando } \frac{L}{L_1} \leq 1 \quad (3.5)$$

El factor c depende también de la relación L/L_1 y adicionalmente del parámetro de entrada B_1 que representa el nivel de flujo subsuperficial relativo al flujo superficial, c se determina de la siguiente manera:

$$c = B_1 * 2^{\frac{L}{L_1}} \quad (3.6)$$

d. Flujo subsuperficial

El incremento de flujo subsuperficial se calcula usando la Figura 3.1. En este caso la línea B divide el exceso de precipitación en dos partes, una que representa el incremento de flujo subsuperficial y la otra que representa el incremento de flujo superficial y la infiltración. La línea B se determina multiplicando b por el factor c, descrito antes.

Anteriormente se determinó la infiltración, de manera que en la Figura 3.1 el incremento de flujo subsuperficial viene dado por el triángulo achurado en dos sentidos, lo que se calcula mediante las siguientes ecuaciones:

$$X_2 = x - \frac{b}{2} - \frac{x^2}{2bc} \quad \text{cuando } b < x < b.c \quad (3.7)$$

$$X_2 = \frac{x^2}{2b} \left(1 - \frac{1}{c} \right) \quad \text{cuando } x < b \quad (3.8)$$

$$X_2 = \frac{b}{2}(c - 1) \quad \text{cuando } x \geq b.c \quad (3.9)$$

La descarga (O_2), del almacenamiento de flujo subsuperficial (S_2) hacia las redes de drenaje se realiza empleando una constante de recesión diaria R_2 , esta descarga viene dada por:

$$O_2 = (1 - R_2) S_2 \quad (3.10)$$

Empleando la Figura 3.1, también se puede determinar el incremento de flujo superficial con las siguientes expresiones:

$$X_1 = \frac{x^2}{2bc} \quad \text{cuando } x < b.c \quad (3.11)$$

$$X_1 = x^2 - \frac{bc}{2} \quad \text{cuando } x \geq b.c \quad (3.12)$$

e. Zona superior

Una fracción del agua que no se infiltra directamente (X_1) pasa a incrementar el almacenamiento de la zona superior, el cual simula el agua que es retenida en las depresiones y en las capas superiores del suelo. Esta fracción, F_1 , que incrementa el volumen de agua del almacenamiento de la zona superior está definida en función de la relación de humedad de la zona superior y la humedad

nominal de esta (U/U_1). Esta fracción se determina mediante la Figura 3.2 que muestra la fracción del exceso de precipitación que es retenido en la zona superior.

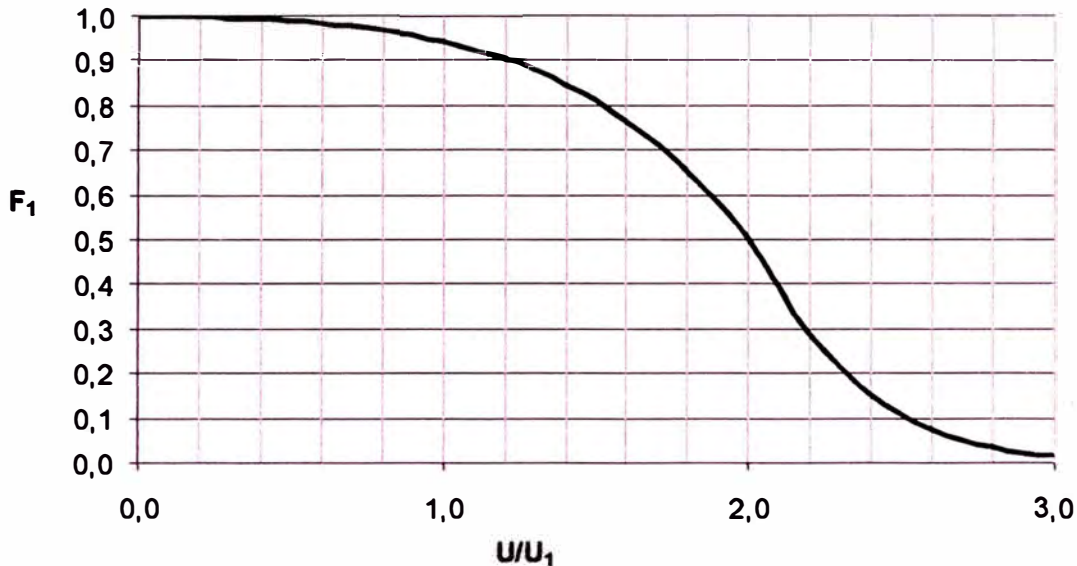


Figura 3.2 Fracción de exceso de precipitación que es retenido en la zona superior.

Este factor F_1 , también puede determinarse usando las siguientes expresiones:

Si $U/U_1 < 2$

$$k_1 = 2 \left| \frac{U}{2U_1} - 1 \right| + 1 \quad (3.13)$$

$$F_1 = 1 - \frac{U}{2U_1} \left(\frac{1}{1+k_1} \right)^{k_1} \quad (3.14)$$

Si $U/U_1 \geq 2$

$$k_1 = 2 \left(\frac{U}{U_1} - 2 \right) + 1 \quad (3.15)$$

$$F_1 = \left(\frac{1}{1+k_1} \right)^{k_1} \quad (3.16)$$

Este almacenamiento pierde humedad por evaporación a la razón potencial y por percolación a los almacenamientos de la zona inferior y de agua

subterránea. La percolación o infiltración retardada ocurre cuando la relación $U/U_1 > L/L_1$, en este caso la percolación (P_1) se calcula como:

$$P_1 = 0,1 * I * U_1 * \left(\frac{U}{U_1} - \frac{L}{L_1} \right)^3 \quad (3.17)$$

f. Zona inferior

La infiltración retardada o percolación se divide entre el almacenamiento de humedad de la zona inferior y el almacenamiento de agua subterránea. La fracción G que va al almacenamiento de agua subterránea es función de L/L_1 y se puede determinar mediante la Figura 3.3.

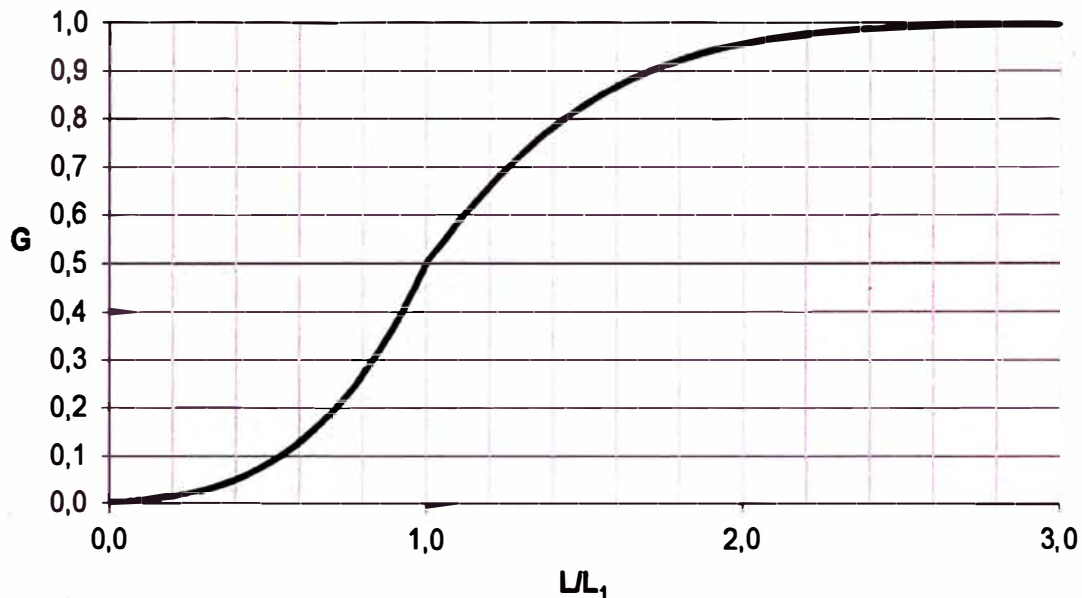


Figura 3.3 Fracción de la percolación que va al almacenamiento de agua subterránea.

Así también puede determinarse usando las siguientes ecuaciones:

$$G = \frac{L}{L_1} \left(\frac{1}{1+z} \right)^2 \quad \text{cuando } \frac{L}{L_1} < 1 \quad (3.18)$$

$$G = 1 - \left(\frac{1}{1+z} \right)^2 \quad \text{cuando } \frac{L}{L_1} \geq 1 \quad (3.19)$$

$$z = 1,5 \left| \frac{L}{L_1} - 1 \right| + 1 \quad (3.20)$$

El agua que queda en la zona inferior se elimina por evapotranspiración a una tasa que es función de L/L_1 . Cuando L/L_1 es alta, la evapotranspiración está cerca de la razón potencial y decrece a medida que L/L_1 decrece.

g. Agua Subterránea

Una fracción del agua del almacenamiento de flujo subterráneo puede separarse como percolación profunda que no contribuye a incrementar el volumen de agua que va a los cauces. Esta fracción, se asigna mediante el parámetro de entrada G_3 . La cantidad de agua del almacenamiento de agua subterránea que pasa a aportar agua a las redes de drenaje se determina con la siguiente expresión (O_3), que involucra un coeficiente de recesión diaria del flujo de agua subterránea (R_3)

$$O_3 = (1 - R_3)(1 + R_4 * G_2 * S_3) \quad (3.21)$$

En la ecuación 3.21, G_2 representa un gradiente que se estima como un gradiente base más un gradiente variable que depende del aumento de agua subterránea, este parámetro se calcula como:

$$G_2 = 0,97 [G_1 + G(l_1 + P_1)(1 - G_3)] \quad (3.22)$$

h. Evaporación y Evapotranspiración

Dentro del modelo, ocurre en primer lugar la evaporación y posteriormente la evapotranspiración de las plantas. El modelo usa los valores medidos de la evaporación multiplicado por un factor de 0,80 para establecer la evaporación potencial de la cuenca. Este factor ha sido obtenido de estudios realizados en Venezuela al medir la evapotranspiración en evaporímetros estándar tipo "A" (Ref. Bib. 9).

En primer lugar la evaporación ocurre en el almacenamiento de intercepción, de donde se toma el agua hasta que se cubran los requerimientos por evaporación potencial, si el volumen de agua contenido en este almacenamiento es insuficiente, pasa a tomar el agua de la zona superior donde la evaporación ocurre a la tasa potencial cuando $U/U_1 \geq 2$. Debido a la dificultad del suelo para transmitir la humedad hacia la superficie la evaporación disminuye, esto se

refleja en el modelo asumiendo que cuando $U/U_1 < 2$ la evaporación que se satisface de esta zona es:

$$E_1 = 0,50 \left(\frac{U}{U_1} \right) E \quad (3.23)$$

Donde E representa la cantidad de agua que falta por evaporar para satisfacer la evaporación potencial.

La cantidad de evaporación potencial no satisfecha se toma de la zona inferior, esta pérdida de agua modela la transpiración de las plantas (evapotranspiración) y como tal se asocia con el concepto de oportunidad de evapotranspiración dado que depende de la máxima cantidad de agua disponible para la evapotranspiración en un punto de la cuenca, sin que llegue al punto de marchitez permanente.

Como es un valor que varía de un punto de la cuenca a otro, también se asocia con una curva de distribución de frecuencia acumulada para la cuenca, de donde se determina la cantidad de agua que se toma de esta zona para un valor de evapotranspiración potencial dado. La Figura 3.4 muestra la curva de distribución de frecuencia acumulada para la oportunidad de evapotranspiración en una cuenca.

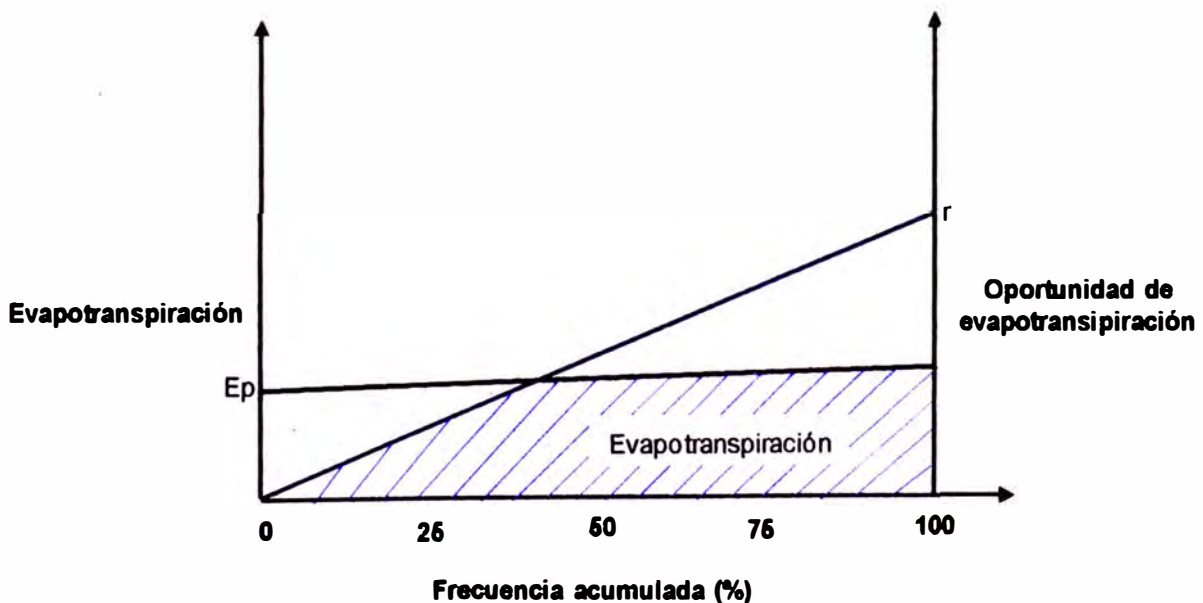


Figura 3.4 Distribución de frecuencia acumulada para la capacidad de infiltración

La evapotranspiración de la zona inferior puede calcularse como:

$$E_1 = E_p - \frac{E_p}{2r} \quad (3.24)$$

Donde $r=k_3$, que es un parámetro de entrada que representa el índice de densidad de la vegetación. La máxima evapotranspiración real de esta zona ocurre cuando la evapotranspiración potencial es mayor que r y se asume para la cuenca como $E_1 = r/2$.

i. Cálculo de flujo superficial

A medida que el incremento de flujo superficial (X_1) aumenta, hace que el agua comience a fluir hacia los cauces, lo que se conoce como flujo superficial, el volumen de agua que hay sobre la superficie mientras fluye se denomina detención superficial.

La ecuación de continuidad por unidad de ancho queda expresada como:

$$\frac{\partial q}{\partial x} + \frac{\partial y}{\partial t} = 0 \quad (3.25)$$

El modelo asume que el flujo superficial se comporta como flujo turbulento. En este caso, puede usarse la ecuación de Manning considerando un radio hidráulico R igual a la profundidad y :

$$q = \frac{S^{1/2}}{n} y^{5/3} \quad (3.26)$$

Las ecuaciones 3.25 y 3.26 constituyen un problema de onda cinemática, que se resuelve mediante un método analítico basado en el tiempo necesario para alcanzar el equilibrio y una relación empírica entre la profundidad de descarga y el almacenamiento de detención, combinada con una ecuación de tránsito. Entre el tiempo cero y el tiempo de equilibrio, el aporte total es igual al escurrimiento total (descarga) más la detención superficial (almacenamiento), esta relación se expresa como:

$$D_e = \frac{0,07287r^{0,6}n^{0,6}L^{0,6}}{S^{0,3}} \quad (3.27)$$

Donde:

D_e = almacenamiento de detención en equilibrio (mm/km^2)

r = razón de suministro de flujo superficial ($r=X_1$, mm/día)

S = pendiente del plano (m/m)

L = longitud del flujo superficial (m)

n = coeficiente de Manning

La relación empírica más satisfactoria encontrada entre profundidad de descarga y almacenamiento de detención para reproducir hidrogramas experimentales es:

$$y = D \left[1 + 0,6 \left(\frac{D}{D_e} \right)^3 \right] \quad (3.28)$$

Donde:

y = profundidad de descarga (mm)

D = almacenamiento actual de detención (mm/km²)

Entonces la ecuación de Manning se convierte en:

$$q = \frac{36}{nL} S^{1/2} D^{5/3} \left[1 + 0,6 \left(\frac{D}{D_e} \right)^3 \right]^{5/3} \quad (3.29)$$

Donde:

q = mm/km²

L = m

D, D_e = mm/km²

Para determinar el hidrograma de escurrimiento del flujo superficial, se utiliza un procedimiento de tránsito y almacenamiento, la ecuación de almacenamiento de forma incremental es:

$$\frac{r_1 + r_2}{2} - \frac{q_1}{2} + \frac{D_1}{\Delta t} = \frac{q_2}{2} + \frac{D_2}{\Delta t} \quad (3.30)$$

Donde los índices 1 y 2 representan los valores de incremento de flujo superficial, escurrimiento y detención superficial, al principio y al final de un intervalo de tránsito (Δt) respectivamente.

Combinando las ecuaciones 3.29 y 3.30, se obtiene:

$$\frac{r_1 + r_2}{2} - \frac{q_1}{2} + \frac{D_1}{\Delta t} = \frac{18}{nL} S^{1/2} D_2^{5/3} \left[1 + 0,6 \left(\frac{D_2}{D_e} \right)^3 \right]^{5/3} + \frac{D_2}{\Delta t} \quad (3.31)$$

De donde se puede determinar D_2 , ya que los valores del miembro izquierdo son conocidos $q_1 = 0$ y $D_1 = 0$ (inicialmente), r_1 y r_2 datos del balance de humedad, posteriormente los valores calculados de q_2 y D_2 se convierten en q_1 y D_1 para calcular q y D del siguiente intervalo de tiempo, es decir se resuelve mediante un procedimiento iterativo.

Para obtener el caudal que ingresa al canal debido al incremento de flujo superficial, se puede emplear la siguiente expresión:

$$q(\text{m}^3/\text{s}) = q\left(\frac{\text{mm}}{\text{d}}\right) \frac{A}{86,4} \quad (3.32)$$

Donde:

A = área de la cuenca en km^2

3.2.2 Fase canal

Las escorrentías calculadas en la fase suelo del modelo, son los datos de entrada para la fase canal en la que los hidrogramas son transitados a través de los cauces para calcular el hidrograma de salida. Esto se hace mediante el método de trasladar y luego transitar, que se denomina dentro del modelo como submodelo de tránsito no lineal.

a. Submodelo de tránsito no lineal

El submodelo de tránsito no lineal consiste en dos procedimientos independientes. El primero calcula el tiempo de viaje para un tramo en particular, luego el hidrograma es trasladado a través del tramo usando este tiempo de viaje para obtener la descarga a lo cual se denomina descarga trasladada. El segundo procedimiento transita la descarga trasladada a través de un embalse lineal para representar el almacenamiento del canal. Ambos procedimientos se realizan considerando las lecturas de mira en una sección de aforo.

Como el tránsito lineal a través de un embalse involucra cierto retardo de la descarga, puede ser necesario considerarlo, pero en la práctica este tiempo de

retardo del embalse o tiempo de viaje, es pequeño comparándolo con el tiempo de viaje principal calculado en la primera parte del procedimiento del submodelo de tránsito no lineal, para realizar el tránsito el submodelo se basa en la teoría de la onda cinemática.

a.1. Teoría de la onda cinemática

La base de la teoría de la onda cinemática es la ecuación de movimiento para el flujo no permanente en canales abiertos unida a una ecuación de continuidad. La ecuación de movimiento en términos de pendiente es:

$$S_0 \frac{\partial y}{\partial x} - \frac{v}{g} \frac{\partial v}{\partial x} - \frac{1}{g} \frac{\partial v}{\partial t} = S_f \quad (3.33)$$

Donde:

S_0 = pendiente de fondo

$\partial y/\partial x$ = pendiente de la superficie de agua

$v/g(\partial v/\partial x)$ = aceleración convectiva

$1/g(\partial v/\partial t)$ = aceleración local

S_f = pendiente de energía

La ecuación de continuidad con aporte lateral q , es:

$$\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial A}{\partial t} = q \quad (3.34)$$

La pendiente de energía se puede determinar de la ecuación de Manning, de lo que se tiene:

$$S_f = \left(\frac{nQ}{AR^{2/3}} \right)^2 \quad (3.35)$$

En la teoría de la onda cinemática, la ecuación 3.33 se reduce a $S_0=S_f$, dado que los términos $\partial y/\partial x$, $v/g(\partial v/\partial x)$, $1/g(\partial v/\partial t)$ se desprecian. Por lo que la ecuación 3.33 se simplifica a:

$$S_0 = \left(\frac{nQ}{AR^{2/3}} \right)^2 \quad (3.36)$$

Para muchos canales naturales, R es aproximadamente a la profundidad y , el área puede expresarse como $B.y$

Entonces la ecuación de Manning puede expresarse como:

$$Q = \frac{1}{n} B y^{5/3} S_0^{1/2} \quad (3.37)$$

Diferenciando la ecuación 3.37 respecto de x y sustituyendo en la ecuación de continuidad, teniendo en cuenta que $\partial A/\partial t = B \partial y/\partial t$, se tiene:

$$\frac{\partial Q}{\partial x} = \frac{5 B}{3 n} y^{2/3} S_0^{1/2} \frac{\partial y}{\partial x} \quad (3.38)$$

$$\left(\frac{5 B}{3 n} y^{2/3} S_0^{1/2} \right) \frac{\partial y}{\partial x} + B \frac{\partial y}{\partial t} = q \quad (3.39)$$

$$\left(\frac{5}{3n} y^{2/3} S_0^{1/2} \right) \frac{\partial y}{\partial x} + \frac{\partial y}{\partial t} = \frac{q}{B} \quad (3.40)$$

De la diferencial parcial

$$\frac{dy}{dt} = \frac{\partial y}{\partial x} \frac{dx}{dt} + \frac{\partial y}{\partial t} \quad (3.41)$$

En la ecuación 3.40, el miembro izquierdo se reduce a dy/dt si:

$$\frac{dx}{dt} = \frac{5}{3n} y^{2/3} S_0^{1/2} \quad (3.42)$$

De la fórmula de Manning

$$v = \frac{1}{n} y^{5/3} S_0^{1/2} \quad (3.43)$$

Es la velocidad v en un canal. Por lo que la onda cinemática resulta ser:

$$\frac{dy}{dt} = \frac{q}{B} \quad (3.44)$$

Si es que se cumple la siguiente ecuación.

$$\frac{dx}{dt} = \frac{5}{3} v \quad (3.45)$$

Para un aporte lateral $q=0$ da como resultado que la profundidad "y" es constante a lo largo de la característica $dx/dt=5v/3$, que sería equivalente a decir que una onda de creciente se mueve a través del sistema de canales a 1.7 veces la velocidad en el canal. De esta manera se estima la velocidad a la que la onda viaja a través de una red de drenaje.

b. Traslado del flujo

El aporte de flujo lateral puede ignorarse para el traslado, debido a que tal flujo puede agregarse en el extremo de aguas abajo de cada paso de tránsito.

La Figura 3.5, muestra el traslado de un hidrograma desde aguas arriba hacia aguas abajo en un tramo de un canal que tiene un tiempo de viaje T para un caudal determinado. Se asume que el caudal aumenta linealmente hacia aguas abajo en una unidad de tiempo Δt .

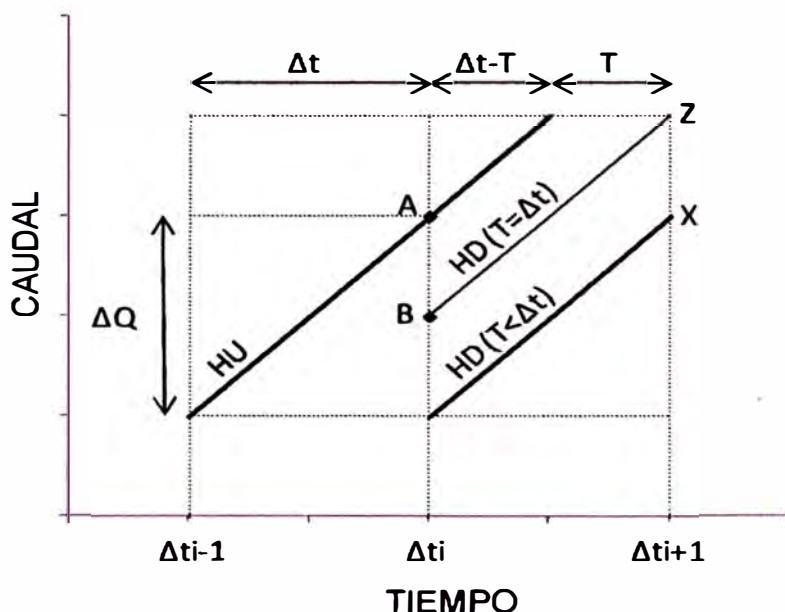


Figura 3.5 Traslado cinemático de una onda de creciente.

Si el tiempo de viaje fuera exactamente Δt , entonces el flujo actual aguas abajo es igual al del momento anterior aguas arriba. En caso el tiempo de viaje fuera menor que Δt , el flujo actual aguas arriba es mayor que el flujo en el momento anterior aguas arriba.

Se define el incremento de caudal aguas arriba para el momento previo como $\Delta Q / \Delta t$. Donde $\Delta Q / \Delta t$ se asume constante para cada periodo de tiempo, el flujo trasladado aguas abajo O'_1 , será el aporte previo I_0 más XZ , es decir:

$$O'_1 = I_0 + XZ \quad (3.46)$$

Del gráfico 3.5 se tiene que:

$$XZ = (\Delta t - T) \Delta Q / \Delta t \quad (3.47)$$

$$XZ = (1 - T/\Delta t) \Delta Q \quad (3.48)$$

Si $\Delta t = 1$ (1 hora, 1 día), para el modelo $\Delta t = 1$ día, entonces:

$$O'_1 = I_0 + (1-T) \Delta Q \quad (3.49)$$

La ecuación 3.49 se utiliza para trasladar los caudales usando valores de T calculados usando la información de caudales y velocidad para cada tramo. Este valor de T, se corrige por un factor $p=v/c$ que se asume como 0,67 para considerar el tiempo de concentración en la subcuenca (Ref. Bib. 9).

c. Almacenamiento del canal

Se asume que el almacenamiento S y la descarga O están linealmente relacionadas mediante la constante de almacenamiento K que es actualizada continuamente para cambiar los niveles de descarga. Para un embalse lineal estos parámetros se relacionan mediante:

$$S = KO \quad (3.50)$$

Y la ecuación de continuidad:

$$I - O = dS/dt \quad (3.51)$$

Para un proceso lineal, los eventos de cada momento son independientes y separables de los caudales previos y posteriores siempre que la descarga antecedente se use como nivel de referencia tanto para el aporte como para la descarga, es decir:

$$\Delta I = I_{j+1} - O_j \quad (3.52)$$

$$\Delta O = O_{j+1} - O_j \quad (3.53)$$

Con lo que la ecuación 3.51 se convierte en:

$$\Delta I - \Delta O = dS/dt \quad (3.54)$$

Combinando la ecuación 3.54 con la ecuación 3.51 resulta:

$$\Delta I - \Delta O = K \quad (3.55)$$

Al resolver para ΔO y escribiendo $K/\Delta t$ como K' , se tiene:

$$\Delta O = \frac{1}{1+K'} \Delta I \quad (3.56)$$

Cada incremento de aporte debe calcularse relativo a la descarga del intervalo previo de acuerdo a lo dicho antes, ecuación 3.52. El procedimiento completo por tránsito se describe por las ecuaciones 3.57 y 3.58:

$$\Delta O = \frac{1}{1+K'} (I_{j+1} - O_j) \quad (3.57)$$

$$O_{j+1} = O_j + \Delta O \quad (3.58)$$

El cambio de almacenamiento es:

$$\Delta S = \frac{K}{1+K'} (I_{j+1} - O_j) \quad (3.59)$$

La ecuación 3.57 se utiliza tanto para el tránsito por embalse como por canal. Se adopta el método de almacenamiento al tránsito de canal, argumentando que para un tramo en canal el incremento de caudal produce solamente un cambio en el almacenamiento de la cuña porque el periodo de tránsito iguala al tiempo de viaje verdadero de la onda de creciente. Los cambios en el almacenamiento de prisma son tomados en cuenta continuamente en el proceso de traslado de caudal.

El valor de K' describe el almacenamiento de cuña, ver la Figura 3.6. Por lo que se asume como la mitad del valor calculado para una situación de embalse, esta corrección se hace con la constante p' la que tiene un valor de 0,5.

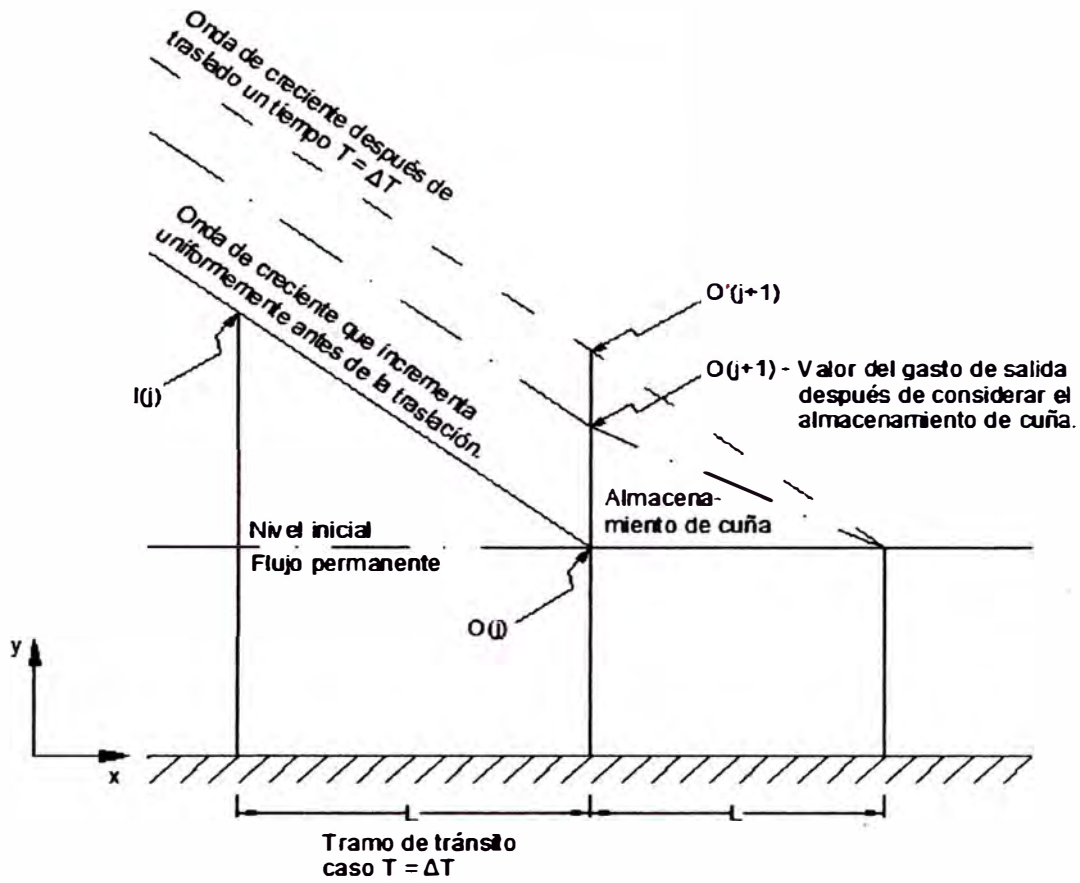


Figura 3.6 Diagrama de almacenamiento de canal ($T = \Delta T$)

Los valores de K' se calculan usando la gradiente de la curva área vs caudal, obtenida de los datos de aforo, ver Figura 3.7.

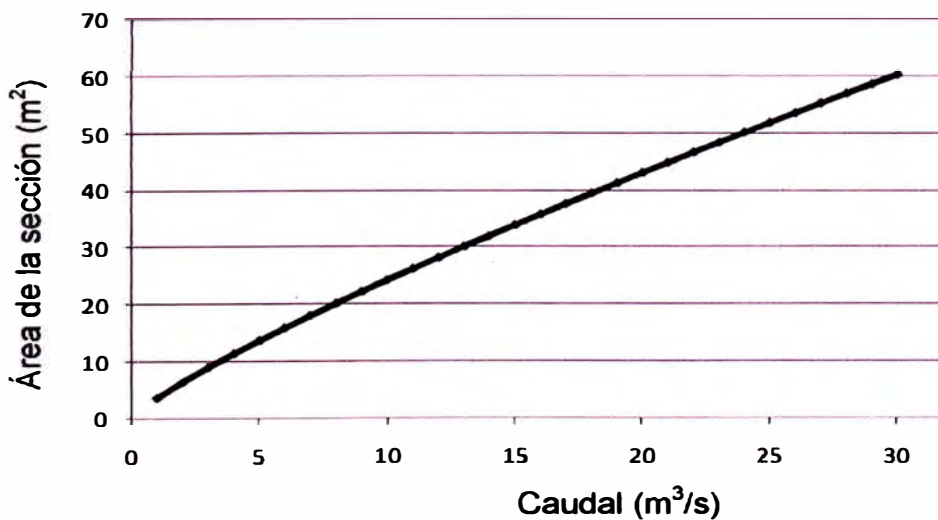


Figura 3.7 Curva área vs caudal

Luego para el tránsito en canal, K' se expresa en función de A y Q como:

$$K' = L \frac{dA}{dQ} \frac{p'}{\Delta t} \quad (3.60)$$

Donde:

L = longitud del canal (km)

La relación correspondiente para calcular los valores de K' para el caso de tránsito por embalse es:

$$K' = \frac{dS}{dQ} \frac{1}{\Delta t} \quad (3.61)$$

d. Tránsito

El tránsito se realiza en dos pasos, en base al traslado y almacenamiento descrito anteriormente.

d.1. Traslado

Se realiza empleando la Ecuación 3.49, para los casos en que el tiempo de viaje sea mayor o menor que la unidad de tiempo Δt , el cálculo se basa en interpolación.

Si $T > 1$, entonces:

$$O'_{j+1} = I_j + (1-T)(I_j - I_{j-1}) \quad (3.62)$$

Si $T < 1$, entonces:

$$O'_{j+1} = I_j + (1-T)(I_{j+1} - I_j) \quad (3.63)$$

d.2. Almacenamiento

Se realiza empleando la Ecuación 3.57

$$O_{j+1} = O_j + (O'_{j+1} - O_j) \frac{1}{1+K'} \quad (3.64)$$

En la Ecuación 3.64, el término O'_{j+1} es el flujo trasladado usando la ecuación 3.62 ó 3.63 y es equivalente al aporte a un embalse lineal por lo que $(O'_{j+1} - O_j)$ es equivalente a ΔI en la Ecuación 3.57.

Otra simplificación que considera la fase canal es que la relación velocidad vs caudal, se obtiene de la relación área vs caudal, considerando que $V = Q / A$. En las ecuaciones 3.62 y 3.63, T se calcula para cada paso de tránsito de la relación velocidad vs caudal. Ver Figura 3.8.

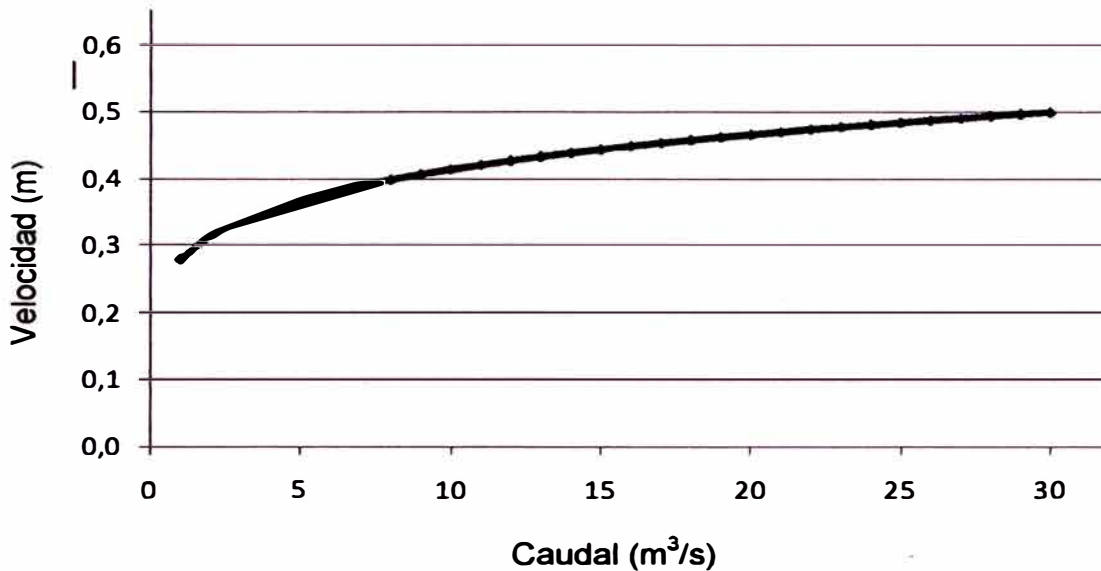


Figura 3.8 Curva velocidad vs caudal

El tiempo de viaje puede calcularse con:

$$T = L / C = pL / V \tag{3.65}$$

Donde:

p = inverso de la velocidad constante de la onda cinemática, igual a 0,67

L = Longitud del tramo

Las ecuaciones 3.62, 3.63 y 3.64 permiten realizar el tránsito mediante una operación fácil y también exacta, teniendo en cuenta que los valores de K' se obtienen en función del caudal.

Para el tránsito en canal, la relación área vs caudal se expresa mediante la siguiente expresión:

$$A = A_1 * Q^{B_1} \tag{3.66}$$

Donde:

A = área de la sección de aforo (m^2)

Q = caudal en la sección de aforo (m^3/s)

A_1, B_1 = parámetros obtenidos mediante ajuste de mínimos cuadrados, calculados de los valores de A y Q medidos.

Para el tránsito en embalse, se determina la siguiente expresión para determinar el almacenamiento en función del caudal:

$$S = E_1 * Q^{D_1} \quad (3.67)$$

S = almacenamiento del embalse (m^3)

Q = caudal en la sección de aforo (m^3/s)

E_1, D_1 = parámetros obtenidos mediante ajuste de mínimos cuadrados, calculados de los valores de A y S medidos.

Con lo que las ecuaciones 3.60 y 3.61 se reducen a:

En canal:

$$K' = L * A_1 * B_1 * Q^{B_1} * P' / \Delta t \quad (3.68)$$

En embalse:

$$K' = E_1 * D_1 * Q^{D_1-1} / \Delta t \quad (3.69)$$

3.3 SIGNIFICADO FÍSICO DE LOS PARÁMETROS

3.3.1 Parámetros de la fase suelo

La fase suelo involucra veinte parámetros, que se agrupan de la siguiente manera:

- Condiciones iniciales de humedad
- Parámetros obtenidos de las características de la cuenca

- Parámetros estimados de los registros históricos
- Parámetros estimados por tanteo y ajuste

a. Condiciones iniciales de humedad

En el cuadro 3.1 se muestran los parámetros de la fase suelo relativos a las condiciones iniciales de humedad de la cuenca.

Cuadro 3.1 Parámetros para las condiciones iniciales de humedad

Parámetro	Significado físico	Variación de valores
L	Almacenamiento actual de humedad en la zona inferior	47 – 254 mm
U	Almacenamiento actual de humedad en la zona superior	47 – 254 mm
G ₁	Índice de la pendiente actual de agua subterránea	0,6 – 0,8
S ₃	Almacenamiento de humedad de agua subterránea	Inicialmente considerar 0,5. Se puede ajustar.
S ₂	Almacenamiento de humedad de interflujo	Inicialmente considerar 0,5. Se puede ajustar.

b. Parámetros obtenidos de las características de la cuenca

En el cuadro 3.2 se muestran los parámetros de la fase suelo relativos a las características de la cuenca.

Cuadro 3.2 Parámetros para las características de la cuenca

Parámetro	Significado físico	Variación de valores
T	Representa la longitud promedio de la trayectoria del flujo superficial (m)	5 – 12 m
S	Pendiente promedio de la cuenca.	1 - 15 %
N	Coefficiente de Manning para la superficie permeable.	Inicialmente considerar 0,2. Se puede ajustar.
P ₀	Es la fracción de área impermeable que drena directamente a la corriente.	Inicialmente considerar 0,1. Se puede ajustar.

c. Parámetros estimados de los registros históricos

En el cuadro 3.3 se muestran los parámetros relacionados a los registros históricos de lluvia y caudales.

Cuadro 3.3 Parámetros estimados de los registros históricos

Parámetro	Significado físico	Variación de valores
V	Volumen del almacenamiento máximo de intercepción	2,5 – 5 mm
P ₃	Relación entre la lluvia promedio sobre la cuenca y la lluvia promedio en la estación de medida.	Inicialmente considerar 0,3. Se puede ajustar.
K ₃	Índice de la razón de pérdida por evapotranspiración	Inicialmente considerar 0,2. Se puede ajustar.
R ₂	Constante de recesión del interflujo	0,3 – 0,85
R ₃	Constante de recesión del agua subterránea	0,92 – 0,99

d. Parámetros estimados por tanteo y ajuste

En el cuadro 3.4 se muestran los parámetros estimados por tanteo y ajuste.

Cuadro 3.4 Parámetros estimados por tanteo y ajuste

Parámetro	Significado físico	Variación de valores
I	Índice de infiltración	Bajo caudal 10 – 25 Moderado 2,5 – 10 Mod. - alto 1,25 – 2,5 Alto 0,25 – 1,25
B ₁	Índice de interflujo	1 - 3
L ₁	Índice de almacenamiento nominal de la humedad en la zona inferior.	Desde 80 mm
U ₁	Índice de almacenamiento nominal de humedad en la zona superior.	0,06 L ₁ 0,08 L ₁ 0,14 L ₁
R ₄	Índice usado para hacer variable la recesión de agua subterránea.	Inicialmente considerar 0,3. Se puede ajustar.
G ₃	Indicador de la porción de agua que sale de la cuenca al almacenamiento profundo.	Inicialmente considerar 0,3. Se puede ajustar

3.4 IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO

El modelo se implementó para procesar información con resolución diaria. En primer lugar se estudió el código disponible del modelo MHC, el que se disponía en lenguaje Basic, lenguaje con el que los autores del modelo lo concibieron inicialmente para trabajar con información con resolución horaria.

Posteriormente, se diseñó la interface del programa para adaptarlo a una hoja de cálculo de Microsoft Excel 2003. Luego de ello se diseñó el diagrama de flujo para el funcionamiento del programa a través del menú creado para Excel. El menú creado se llama "Modelo MHC", el contenido del modelo puede verse en la Figura 3.9.



Figura 3.9 Menú Modelo MHC para Microsoft Excel 2003

El menú creado tiene dos submenús, uno para la fase suelo y el otro para la fase canal. El submenú de la fase suelo, permite añadir subcuencas al modelo, donde cada subcuenca es una hoja de Excel donde se ingresan los datos precipitación, evaporación y los parámetros necesarios de la cuenca. Además este submenú permite realizar el balance de humedad, es decir calcula el flujo que aportará cada subcuenca a las redes de drenaje. Con el submenú fase canal se ejecuta el programa luego de haber ingresado la información oportuna para la fase canal.

Los resultados se muestran con resolución diaria en columnas. El modelo implementado da como resultado de la corrida, los hidrogramas en los puntos donde el río se une con sus afluentes y también en el punto más bajo.

En la Figura N° 3.10 se muestra el esquema de la estructura del modelo MHC.

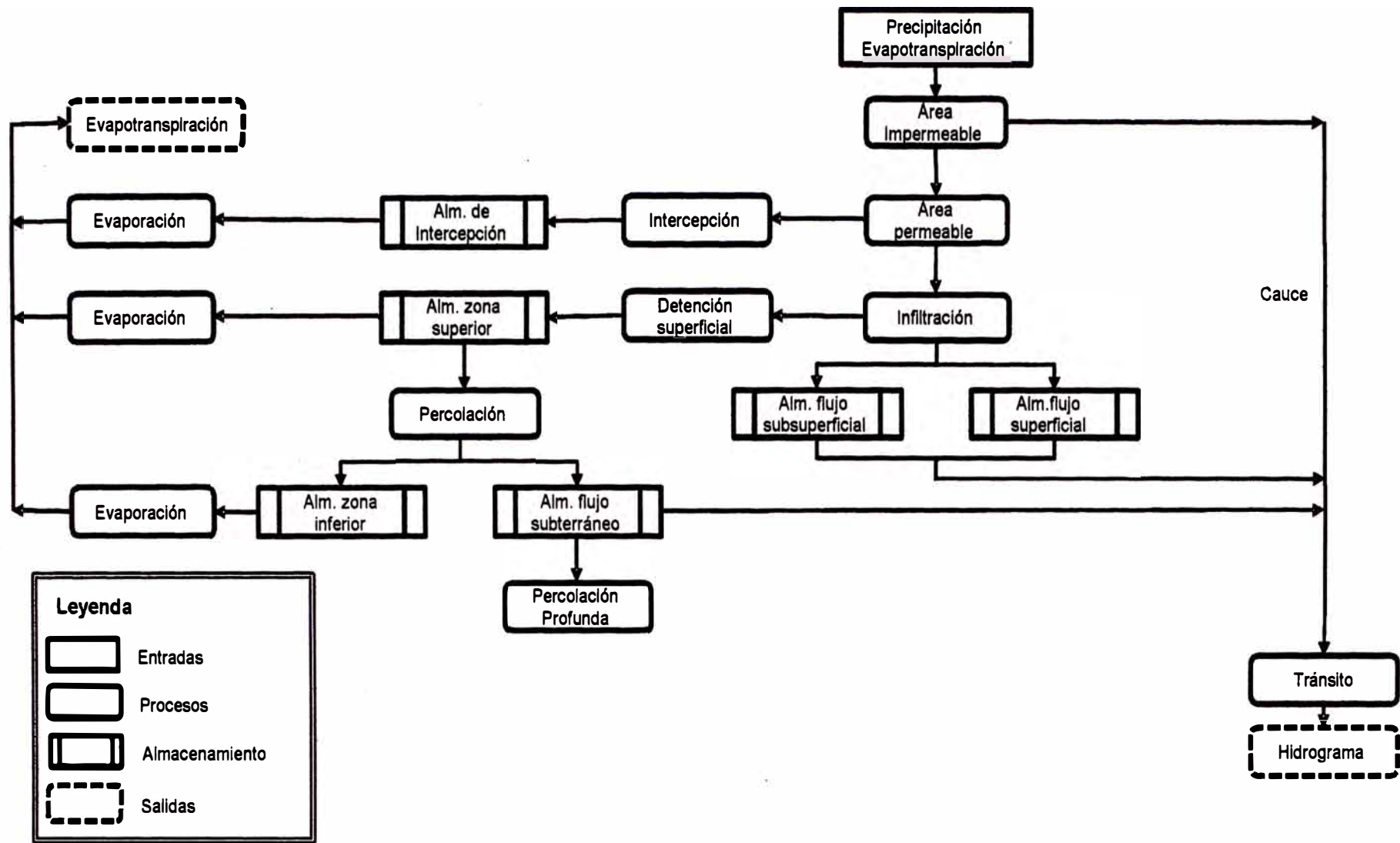


Figura 3.10 Estructura del modelo MHC

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA CHANCAY-HUARAL

La cuenca Chancay-Huaral forma parte de la vertiente del Pacífico de la costa peruana, se ubica en la parte norte del departamento de Lima, entre los paralelos 11°01' y 11°28' de latitud sur y los meridianos 76°29' y 77°16' de longitud oeste, sus límites son: al norte con la cuenca del río Huaura e intercuencas, al sur con la cuenca del río Chillón, al este con la Cuenca del río Mantaro y al oeste con el océano Pacífico. En la Figura 4.1 se muestra la ubicación de la cuenca Chancay-Huaral.

En este capítulo se describe la hidrografía y la fisiografía de la cuenca Chancay-Huaral, asimismo el análisis de la información hidrometeorológica para obtener un banco de datos con información homogénea y extendida para la aplicación del modelo.

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA

La cuenca Chancay-Huaral está formada por ocho subcuencas principales, estas son: Vichaycocha, Baños, Carac, Añasmayo, Huataya y Orcon, que aportan sus aguas a las subcuencas Media y Baja, las cuales constituyen el cauce principal de esta cuenca.

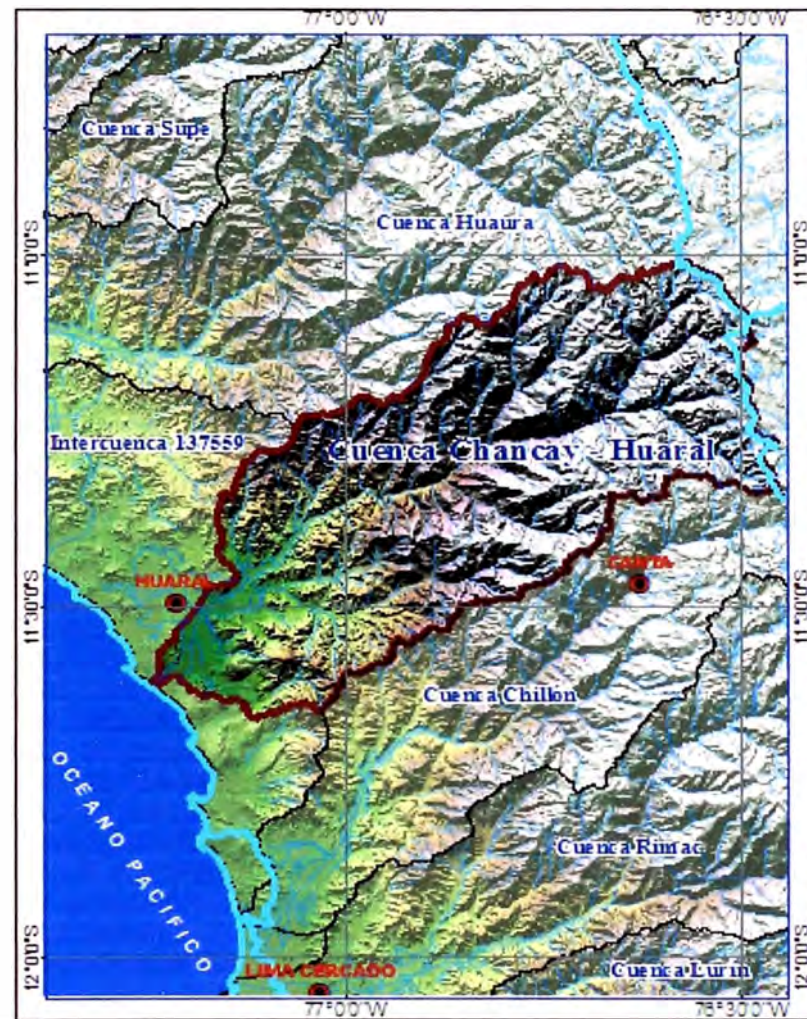


Figura 4.1 Ubicación de la cuenca Chancay-Huaral (Fuente: www.ana.gob.pe)

La cuenca de interés para la aplicación del modelo, se extiende desde las nacientes entre las pampas de Antajirca y la Cordillera de Puajanca hasta la subcuenca media donde se encuentra la estación hidrométrica Santo Domingo. En la Figura 4.2 se muestra la cuenca Chancay-Huaral delimitada en sus ocho subcuencas principales.

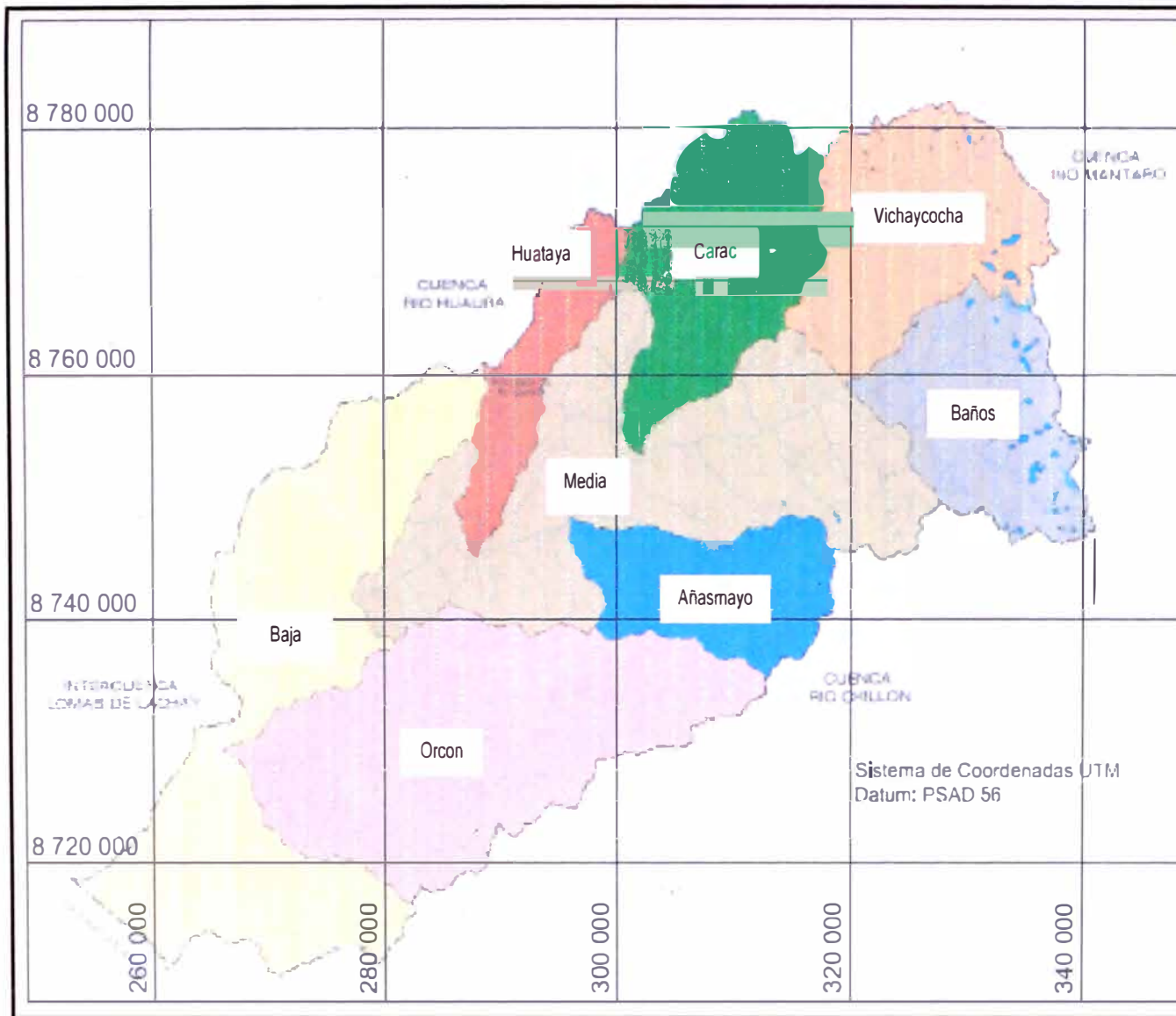


Figura 4.2 Delimitación cuenca Chancay-Huaral (Ref. Bib. 12)

La cuenca Chancay-Huaral nace en la subcuenca del río Vichaycocha y en su recorrido recibe el agua de las subcuencas descritas anteriormente. Hasta su desembocadura al océano Pacífico, la cuenca tiene un área de 3 094,82 km² y la longitud de su cauce principal es 120,07 km. La cuenca de interés tiene un área de 1850,27 km² y la longitud del cauce principal es 84,31 km. En la Figura 4.3 se muestra la delimitación de la cuenca de interés, se ha dividido la subcuenca Media en 4 subcuencas para considerar los aportes de las subcuencas Carac, Añasmayo y Huataya en las intersecciones.

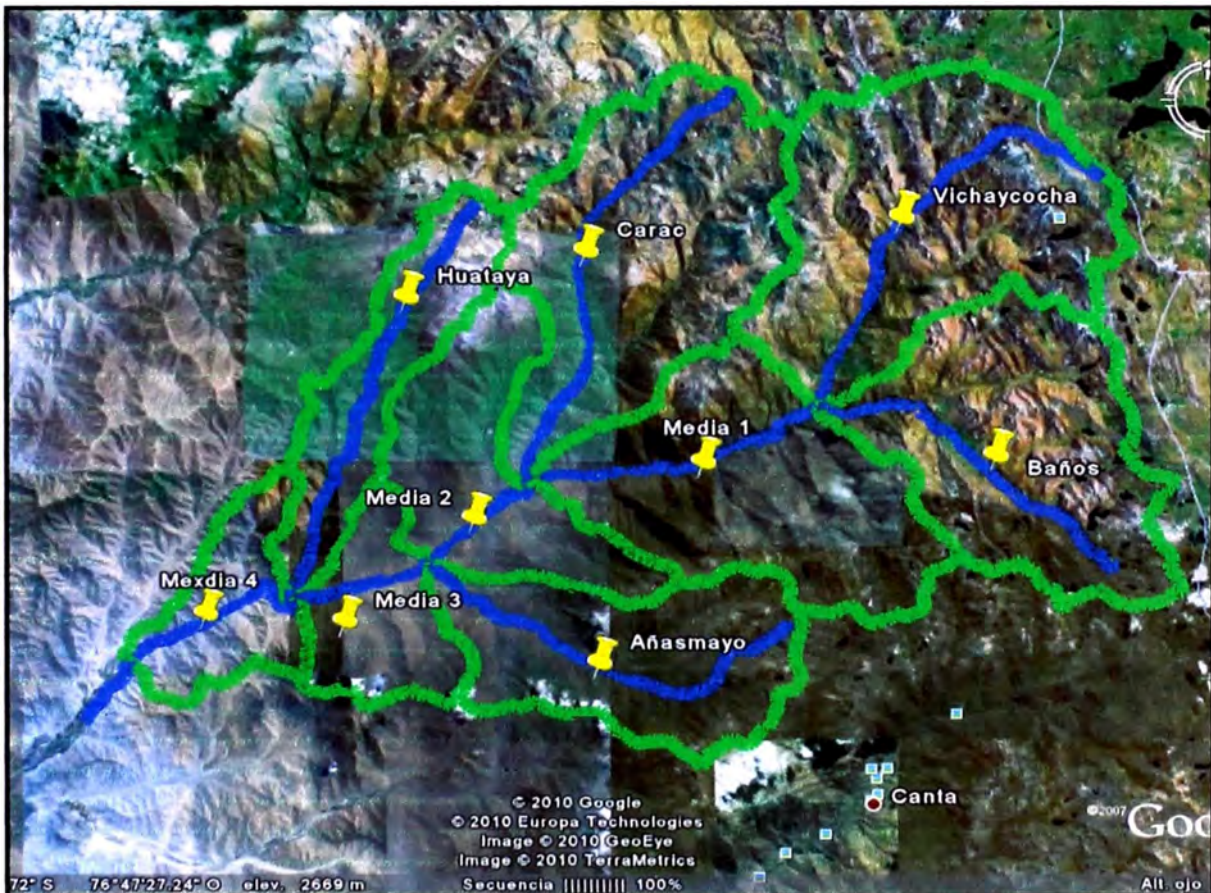


Figura 4.3 Delimitación cuenca de interés

En el Cuadro 4.1 se muestran los parámetros fisiográficos área, longitud de cauce principal, altitud máxima, altitud mínima y altitud media de las subcuencas que están dentro de la cuenca de interés.

Cuadro 4.1 Parámetros fisiográficos subcuencas de interés

Subcuencas	Área (km ²)	Longitud cauce principal (km)	Altitud máxima (msnm)	Altitud mínima (msnm)	Altitud Media (msnm)
Vichaycocha	321,69	30,81	5400	2600	4469,76
Baños	264,97	24,61	5400	2600	4513,59
Carac	296,33	33,83	5200	1400	4056,90
Añasmayo	202,13	29,05	5200	1000	3370,30
Huataya	134,10	32,83	4600	1000	3089,07
Media	631,05	53,51	5000	400	2829,32

En cada una de las subcuencas, el agua se almacena y transporta por un sistema de lagunas, quebradas y ríos principalmente. A continuación se describe las fuentes de abastecimiento de cada subcuenca y como están conectadas entre sí las subcuencas.

a. Subcuenca Vichaycocha

Es donde nace la cuenca Chancay-Huaral, se ubica al Nor-Oeste entre las pampas de Antajirca y la Cordillera de Puajanca hasta la localidad de Tingo, entre los 5000 a 3000 msnm. La subcuenca se conforma de dos microcuencas que son: la microcuenca del río Vichaycocha y la microcuenca del río Chicrin. Ambas se abastecen de un sistema de lagunas que nace producto del deshielo de la Cordillera de Puajanca. Las dos microcuencas se unen a la altura de los Baños termales de Collpa y entregan sus aguas a la subcuenca Media.

b. Subcuenca Baños

Se encuentra al Nor-Este de la cuenca Chancay-Huaral, entre la cordillera de Puajanca y el nevado de Alcaj, va desde los 5000 msnm hasta los 3000 msnm en la localidad de Tingo. Al igual que la subcuenca Vichaycocha, está formado por dos microcuencas, la microcuenca del río Baños y la microcuenca del río Quiles. La microcuenca del río Baños, además de la precipitación, recibe el agua de un sistema de lagunas producto del deshielo de la cordillera de Puajanca y el nevado Alcaj. La microcuenca del río Quiles recibe el agua de las lagunas que se formaron por el deshielo del nevado Alcaj. Las aguas de estas dos microcuencas se unen en la localidad de Quiles y aportan a la subcuenca Media a la altura de la localidad de Tingo.

c. Subcuenca Carac

Se localiza en la localidad de Acos entre las cotas de 4800 a 1600 msnm, está formado por 2 microcuencas, la microcuenca del río Carac y la microcuenca del río Coto. La microcuenca del río Carac recibe el agua del aporte de quebradas tributarias y de la laguna Quiman, la microcuenca del río Coto recibe el aporte de quebradas tributarias. Luego de concurrir en la localidad de Acos, desembocan sus aguas en la subcuenca Media.

d. Subcuenca Añasmayo

Se origina en las nacientes del río Añasmayo y la quebrada Honda hasta la localidad de Añasmayo, se ubica entre los 4800 y 1200 msnm. Está formado por las microcuencas del río Añasmayo y de la quebrada Honda. La microcuenca del río Añasmayo recibe el aporte de quebradas tributarias, principalmente de las quebradas Quipacaca y Pariapunco. La microcuenca de la quebrada Honda recibe principalmente el aporte de las quebradas Azulcocha y Yanraman. Ambas microcuencas confluyen en la comunidad de San Agustín y desembocan sus aguas en la subcuenca Media.

e. Subcuenca Huataya

Se encuentra entre las cotas 4800 – 900 msnm, la subcuenca sólo recibe los aportes de la precipitación pluvial. Por medio de una quebrada transporta sus aguas hacia la subcuenca Media.

f. Subcuenca Orcon

El principal aporte en la cuenca es la precipitación pluvial, está formada por 2 microcuencas que son la microcuenca del río Seco y la microcuenca de la quebrada Orcon. La microcuenca del río Seco, está conformado al igual que la microcuenca de la quebrada Orcon, por quebradas tributarias de periodo irregular. Luego de confluir entregan sus aguas en la subcuenca Baja, aguas abajo de la estación hidrométrica Santo Domingo.

g. Subcuenca Media

Se localiza entre los 3000 – 600 msnm, recibe el aporte de las subcuencas Vichaycocha, Baños, Carac, Añasmayo y Huataya. Forma el río principal de la

cuenca Chancay-Huaral desde la confluencia del río Vichaycocha con Baños hasta la estación hidrométrica Santo Domingo.

h. Subcuenca Baja

Conforma el río principal, se extiende desde la estación hidrométrica Santo Domingo hasta la desembocadura en el Océano Pacífico.

4.2 INFORMACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA

Para la aplicación del modelo MHC, es necesario contar con información de precipitación y evaporación con resolución diaria para cada subcuenca, además información hidrométrica de un punto de referencia para realizar la calibración y la validación de los resultados.

Con la información necesaria para la aplicación del modelo, se realizó el análisis de calidad de la información o de consistencia, esto consistió en realizar inspección visual a la información, el análisis de doble masa y el análisis de inferencia, finalmente se extendió la información para contar con un banco de información homogéneo y completo. Estos análisis se realizaron a nivel mensual y en el periodo 1967 - 2000.

4.2.1 Información Existente

Se recopiló información pluviométrica e hidrométrica existente del Senamhi, con resolución mensual y diaria. Las estaciones pluviométricas seleccionadas, se encuentran dentro y fuera de la cuenca de interés. En el Cuadro 4.2 se muestran las características de cada estación pluviométrica seleccionada.

Cuadro 4.2 Estaciones pluviométricas

Estación	Periodo	Resolución	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)
Carac	1966-2000	Diaria	11°11'	76°47'	2600
Santa Cruz	1964-2000	Diaria	11°12'	76°38'	3700
Pirca	1967-2000	Diaria	11°14'	76°39'	3255
Pallac	1964-2000	Diaria	11°21'	76°48'	2333
Huayan	1988-1990/1995-2000	Mensual	11°27'	77°07'	350
Huaros	1988-2000	Mensual	11°24'	76°34'	3585
Pachamachay	1999-2000	Mensual	11°03'	76°50'	4200
Tupe	1967-1990	Mensual	11°00'	76°39'	4450

Sólo se empleó una estación hidrométrica para el modelo, estación Santo Domingo, la que sirve para la calibración y validación del modelo. En el Cuadro 4.3 se muestra sus características.

Cuadro 4.3 Estación hidrométrica Santo Domingo

Estación	Periodo	Resolución	Latitud	Longitud	Altitud (msnm)
Santo Domingo	1921-1999	Diaria	11°23'	77°03'	697

Toda la información recopilada se muestra en el Anexo 1 y la Figura 4.1 se muestra la ubicación de estaciones dentro y alrededor de la cuenca de interés.

4.2.2 Inspección visual de la información

Se realizó la inspección visual de la información mediante el ploteo de los histogramas de las estaciones pluviométricas para identificar saltos y/o tendencias. Para luego realizar correcciones de ser necesario. En el anexo 2, se observa los histogramas de cada una de las estaciones pluviométricas.

4.2.3 Análisis de doble masa

Se realizó el análisis de doble masa con el fin de encontrar quiebres en la información, en primer lugar se identificó una estación patrón con este análisis, en este caso fue la estación Carac, en base a ella se identificaron quiebres en las otras estaciones. En el Anexo 2, se observa los gráficos de doble masa para las estaciones pluviométricas.

4.2.4 Análisis de inferencia

En base a los quiebres detectados en la información mediante el análisis de doble masa, se hizo el análisis de inferencia, que consiste en realizar pruebas estadísticas entre la información antes y después de los quiebres identificados. En el Cuadro 4.4 se muestra el resultado del análisis de inferencia para cada estación. Según indique el análisis de inferencia, en caso de ser necesario se corrige aquella información que sea errónea estadísticamente.

Cuadro 4.4 Resultados del análisis de inferencia

Estación	Serie	Periodo	Nro años	Hipotesis		Cumple	Conclusión
Santa Cruz	Serie 1	73-85	13	$I_{tc} < T_t$	$1,04 < 2,06$	Sí	No se corrige
	Serie 2	86-00	15	$F_c < F_t$	$1,01 < 2,53$	Sí	
Pirca	Serie 1	68-76	9	$I_{tc} < T_t$	$1,74 < 2,06$	Sí	No se corrige
	Serie 2	77-95	19	$F_c < F_t$	$2,76 < 3,17$	Sí	
Pirca	Serie 2	77-95	19	$I_{tc} < T_t$	$0,47 < 2,07$	Sí	Se corrige serie 3
	Serie 3	96-00	5	$F_c < F_t$	$9,18 < 5,82$	No	
Pallac	Serie 1	76-85	10	$I_{tc} < T_t$	$0,09 < 2,07$	Sí	No se corrige
	Serie 2	86-00	15	$F_c < F_t$	$1,05 < 3,03$	Sí	
Pachamachay	Serie 1	72-77	6	$I_{tc} < T_t$	$3,13 < 2,36$	No	Se corrige serie 2
	Serie 2	94-96	3	$F_c < F_t$	$11,27 < 19,30$	No	
Huayan	Serie 1	70-72	3	$I_{tc} < T_t$	$7,85 < 2,09$	No	Se corrige serie 1
	Serie 2	73-90	18	$F_c < F_t$	$1,40 < 3,59$	No	
Huayan	Serie 2	73-90	18	$I_{tc} < T_t$	$3,72 < 2,08$	No	Se corrige serie 3
	Serie 3	96-00	5	$F_c < F_t$	$5,07 < 2,96$	No	
Huaros	Serie 1	67-75	9	$I_{tc} < T_t$	$1,58 < 2,13$	Sí	No se corrige
	Serie 2	76-83	8	$F_c < F_t$	$1,09 < 3,73$	Sí	
Tupe	Serie 1	70-72	3	$I_{tc} < T_t$	$1,78 < 2,09$	Sí	No se corrige
	Serie 2	73-90	18	$F_c < F_t$	$2,95 < 3,59$	Sí	

Luego de tener la información corregida mediante el análisis de inferencia, se procedió a completar la información faltante mediante el uso del programa HEC-4 de la USACE para obtener un banco de datos homogéneo y uniforme en el periodo 1967 a 2000. La información corregida, extendida y completada, se muestra en el Anexo 3.

4.2.5 Información a usar en el modelo con resolución diaria

Para la aplicación del modelo, se requiere tener información a nivel diario, sin embargo, la información obtenida mediante el análisis de consistencia se obtuvo a nivel mensual, razón por la cual fue necesario utilizar una ecuación de transposición para estimar la precipitación en la estación "X" en función de la estación "Y" que cuenta con información diaria.

Este procedimiento se realizó empleando la siguiente ecuación:

$$P_{\text{DIARIO X}} = P_{\text{DIARIO Y}} \frac{P_{\text{MENSUAL X}}}{P_{\text{MENSUAL Y}}} \quad (4.1)$$

Donde:

$P_{\text{DIARIO X}}$ = Precipitación diaria estimada en la estación X

$P_{\text{DIARIO Y}}$ = Precipitación diaria en la estación Y

$P_{\text{MENSUAL X}}$ = Precipitación mensual en la estación X

$P_{\text{MENSUAL Y}}$ = Precipitación mensual en la estación Y

Para determinar que estación "Y" usar para estimar la precipitación diaria en "X", fue necesario evaluar la correlación simple a nivel mensual entre las estaciones que tienen sólo información mensual vs aquellas estaciones que tienen información mensual y diaria. La correlación se hizo mes a mes, es decir que un determinado mes de la estación "X" se correlacionaba con un mes "Y", no necesariamente iguales para todos los meses de "X". La estación con cual correlacionar "X" se tomó como aquella que presentaba el mayor coeficiente de correlación. En el Anexo 3, se encuentra los coeficientes de correlación obtenidos. En el Cuadro 4.5 se muestra las estaciones con que se estima la precipitación diaria en las estaciones "X".

Cuadro 4.5 Estaciones escogidas para estimación de precipitaciones diarias

Mes	Estación "X"			
	H104	H105	H106	H107
Enero	H101	H103	H100	H101
Febrero	H100	H103	H100	H102
Marzo	H100	H100	H101	H103
Abril	H101	H103	H100	H101
Mayo	H101	H100	H101	H102
Junio	H103	H102	H101	H100
Julio	H101	H103	H101	H101
Agosto	H101	H101	H102	H103
Septiembre	H102	H102	H102	H103
Octubre	H103	H102	H100	H102
Noviembre	H102	H101	H100	H100
Diciembre	H100	H100	H101	H101

Donde:

H100 = estación Carac

H101 = estación Santa Cruz

H102 = estación Pirca

H103 = estación Pallac

H104 = estación Pachamachay

H105 = estación Huayan

H106 = estación Huaros

H107 = estación Tupe

Con la información disponible, se calculó la precipitación media en cada cuenca usando el método de los polígonos de Thiessen. En la Figura 4.4 se muestra los Polígonos de Thiessen para la cuenca de interés.

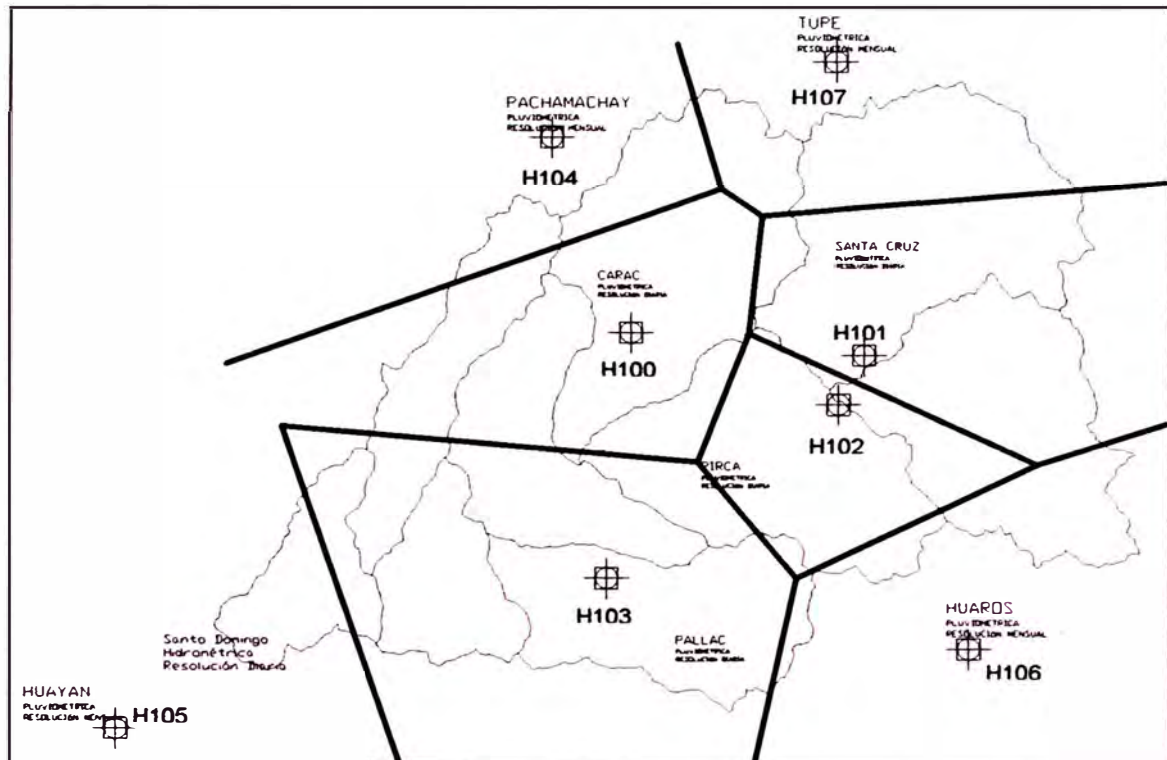


Figura 4.4 Polígonos de Thiessen.

Como no existen datos de evapotranspiración en la cuenca, se determinó esta de manera indirecta con el método de Thomwaite. Las expresiones usadas son:

$$U_j = 1,6K_a \left(\frac{10T_j}{I} \right)^a \quad (4.2)$$

Donde:

U_j = Uso consuntivo o evapotranspiración del mes j , en cm

T_j = Temperatura media en el mes j , en °C

a , I = constantes

K_a = constante que depende de la latitud y mes del año.

Las constantes "I" (índice de eficiencia de la temperatura) y "a" se calculan de la siguiente manera:

$$I = \sum_{j=1}^{12} i_j \quad (4.3)$$

Donde:

$$i_j = \left(\frac{T_j}{5} \right)^{1,514} \quad (4.4)$$

A se calcula con la siguiente expresión:

$$a = 675 * 10^{-9} I^3 - 771 * 10^{-7} I^2 + 179 * 10^{-4} I + 0,492 \quad (4.5)$$

La información de temperatura se tomó de un estudio “Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales de las Microregiones de Oyón y Cajatambo”, realizado por la ONERN en 1989, en las cercanías de la cuenca Chancay-Huaral. En el Anexo 4, se muestra la información pluviométrica y de evapotranspiración en cada subcuenca.

Como la información se determinó de manera indirecta, esta no necesariamente representa los valores reales de evapotranspiración en la cuenca, por lo que se decidió usar un factor de corrección, el cual fue calibrado. El valor obtenido para este factor fue 0,7.

CAPÍTULO V

APLICACIÓN DEL MODELO MHC

El modelo se aplicó utilizando la información obtenida para cada subcuenca, indicada en el Anexo 4, para la calibración se usó información del año 1997 y para la validación información del año 1998 por las razones que se exponen más adelante. Para la aplicación del modelo, se empleó el software implementado en Microsoft Excel para trabajar a nivel diario. En los siguientes ítems se detalla sobre la aplicación del modelo.

5.1 APLICACIÓN DEL MODELO

El modelo se aplicó en dos fases usando los años 1997 y 1998 para la calibración y validación respectivamente. Se empleó los años 1997 y 1998 por ser los más recientes y porque tienen gran parte de información medida, y por tanto son más representativos, además porque los registros pluviométricos del año 1997 se acercan al del año medio, estos valores se observan en el Cuadro 5.1 y la variación porcentual respecto del año medio.

Cuadro 5.1 Valores de precipitación medios y del año 1997

Estación pluviométrica	Precipitación media (mm)	Precipitación Año 1997 (mm)	Variación (%)
Carac	367,2	399,6	9%
Santa Cruz	566,6	567,7	0%
Pirca	639,6	334,8	-48%
Pallac	261,6	358,4	37%
Pachamachay	869,4	863,3	-1%
Huayan	7,4	4,1	-45%
Huaros	441,9	397,9	-10%
Tupe	721,8	922,2	28%

Se usó el software implementado para trabajar a nivel diario, la información de entrada es aquella que se encuentra en el Anexo 4. En la Figura 5.1 se muestra la hoja Excel donde se ingresa la información para correr la fase canal de una subcuenca.

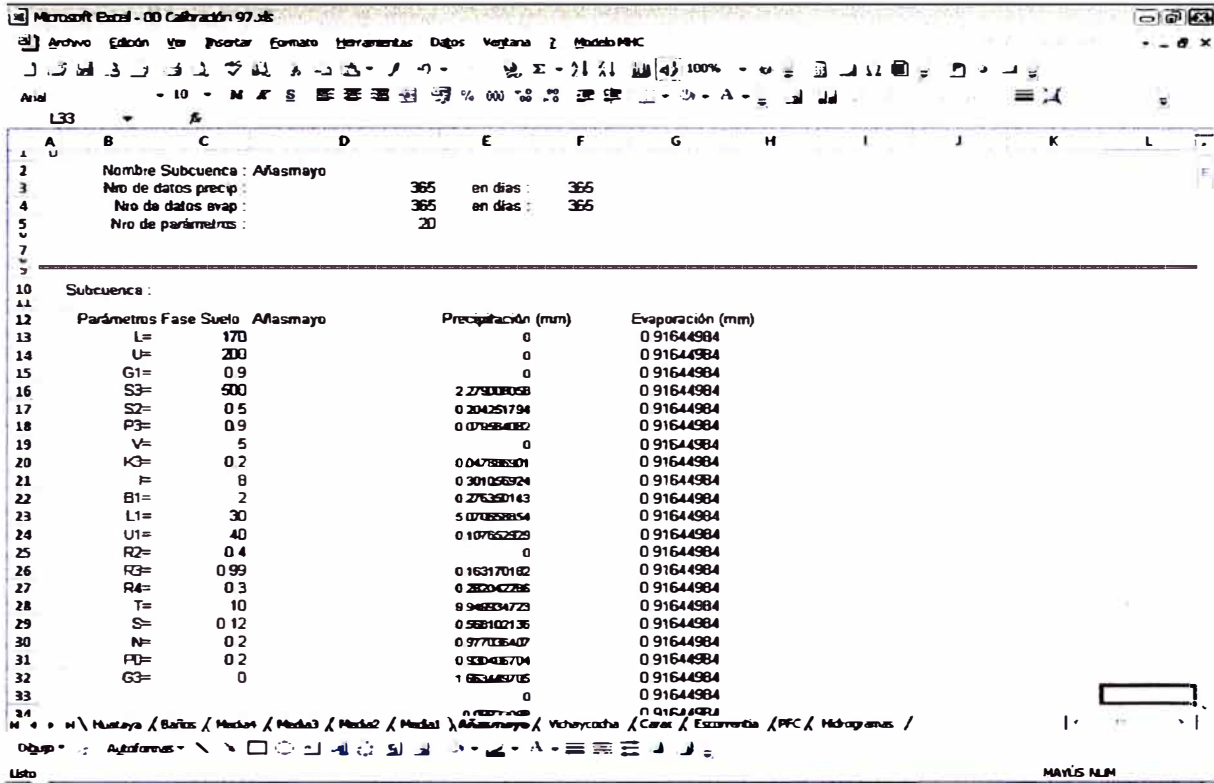


Figura 5.1 Hoja Excel para ingresar información de la fase suelo.

Luego de ingresar dicha información, se puede usar el botón Escorrentía, para realizar el balance hídrico de cada subcuenca y determinar el volumen de aporte a los cauces. Luego que se ha realizado el balance hídrico de todas las subcuencas, se llena los datos de la fase canal en la hoja “PFC” y se procede a la simulación para obtener los hidrogramas.

En la Figura 5.2 se muestra la hoja Excel donde se ingresa la información de la fase canal. Finalmente se corre el programa.

Parametros Fase Canal									
Nombre Subcuenca	C	T	S	L	A	A1	B1	E1	D1
Carac	3	5	\$C\$2	39 83	296.3	2.09	1.33	0	0
Vichaycocha	1	4	\$D\$2	30 81	321.7	2.14	1.33	0	0
Añasmayo	6	7	\$E\$2	28 05	202.1	2.45	1.33	0	0
Media1	4	5	\$F\$2	20 63	265	1.50	1.33	0	0
Media2	5	7	\$G\$2	9 18	188.8	1.70	1.33	0	0
Media3	7	9	\$H\$2	9 438	99 93	1.14	1.33	0	0
Media4	9	0	\$I\$2	14 24	97 48	0.77	1.33	0	0
Baños	2	4	\$J\$2	24 78	265	1.62	1.33	0	0
Huataya	8	9	\$K\$2	32 83	134.1	2.46	1.33	0	0

Figura 5.2 Hoja Excel para ingresar información de la fase canal

Para evaluar la eficiencia de la simulación se empleó el parámetro adimensional número de Nash, que se expresa como:

$$\text{Nash} = 1 - \frac{\sum_{i=0}^n (Q_{s,i} - Q_{o,i})^2}{\sum_{i=0}^n (Q_{s,i} - \bar{Q}_o)^2} \quad (5.1)$$

Donde:

$Q_{s,i}$ = caudal simulado del día i (m^3/s)

$Q_{o,i}$ = caudal observado del día i (m^3/s)

\bar{Q}_o = caudal medio de la información observada (m^3/s)

Este parámetro relaciona la información medida y la simulada. El umbral del número de Nash para aceptar los resultados de una modelación hidrológica es de 0,5, este valor lo determinó Perrin en base a pruebas realizadas en 38 modelos lluvia-caudal en una muestra de 429 subcuencas. (Ref. Bib. 17)

5.2 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Dado que los parámetros usados en la fase suelo del modelo están relacionados a las condiciones de humedad de la cuenca y que por la amplitud de la cuenca no son valores uniformes estos se deben calibrar, es importante recordar que el modelo considera 20 parámetros en la fase suelo. De otro lado los parámetros usados en la fase canal se refieren a información cuantificable como área de la cuenca, longitud de cauce principal, etc. Por esta razón el análisis de sensibilidad se enfocó a medir la variación del número de Nash al hacer variar los parámetros de la fase suelo.

Se tomó inicialmente como parámetros los recomendados según los autores, para cada subcuenca. En el análisis de sensibilidad se hizo variar parámetro por parámetro a la vez en un rango de $\pm 30\%$ y se evaluó los cambios en el número de Nash. En el Cuadro 5.2 se muestra el promedio, mínimo y máximo de las variaciones porcentuales del número de Nash obtenidos.

Cuadro 5.2 Variaciones porcentuales del número de Nash

Parámetro	Promedio	Mínimo	Máximo
L	-5,6%	-64%	0,0%
U	-4,2%	-30%	0,0%
G ₁	0,0%	-0,1%	0,1%
S ₃	-0,4%	-1,5%	0,0%
S ₂	0,0%	0,0%	0,0%
P ₃	-14%	-66%	1,6%
V	-0,2%	-2,8%	1,7%
K ₃	0,0%	0,0%	0,0%
I	-0,1%	-1,6%	1,3%
B ₁	-0,1%	-1,3%	0,8%
L ₁	-1,2%	-13%	0,0%
U ₁	-18%	-244%	0,0%
R ₂	0,0%	-0,1%	0,0%
R ₃	-655%	-1558%	-47%
R ₄	0,0%	-0,4%	0,3%
T	0,0%	-1,1%	0,9%
S	0,0%	-0,6%	0,4%
N	0,0%	-1,1%	0,9%
P ₀	-0,1%	-1,1%	0,6%
G ₃	0,0%	0,0%	0,0%

Del Cuadro 5.2 se observa que el parámetro más sensible es R_3 que llega a variar hasta -1558% el número de Nash, junto con L , U , P_3 , L_1 y U_1 son los parámetros más sensibles. En cambio el resto de parámetros obtuvo una variación de $\pm 1\%$.

En las siguientes figuras se muestra la sensibilidad de los parámetros G_1 , S_3 y K_3 , en el Anexo 5 se muestra las gráficas del análisis realizado a cada uno de los parámetros de la fase suelo.

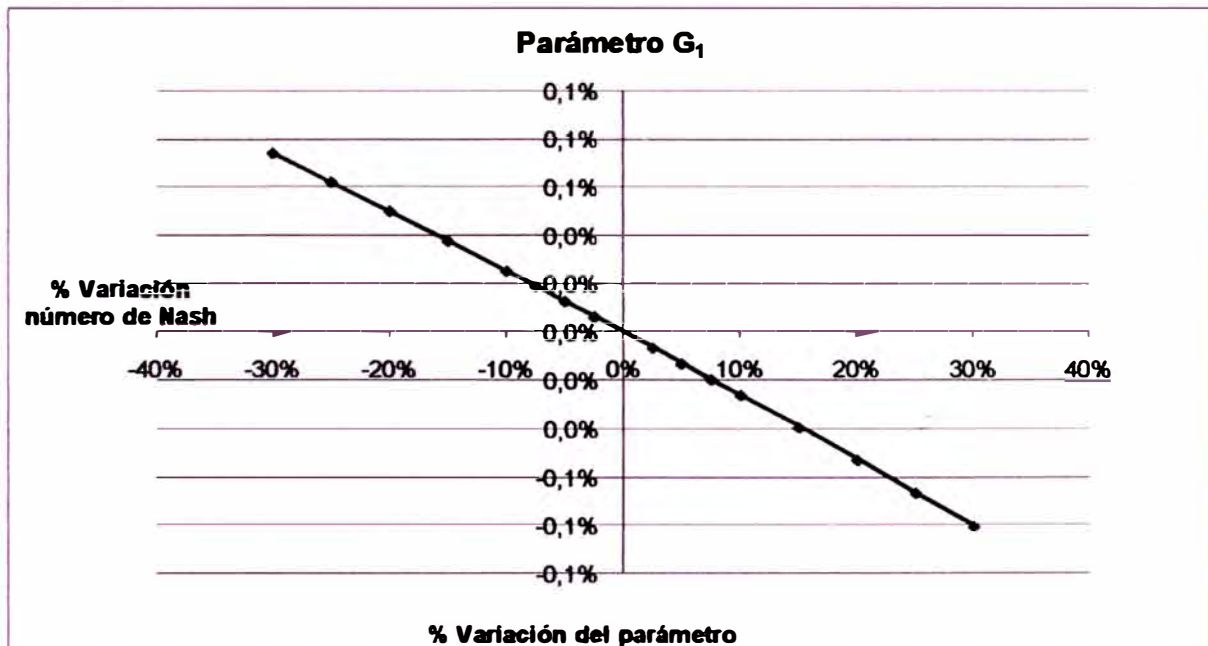


Figura 5.3 Análisis de sensibilidad parámetro G_1 .

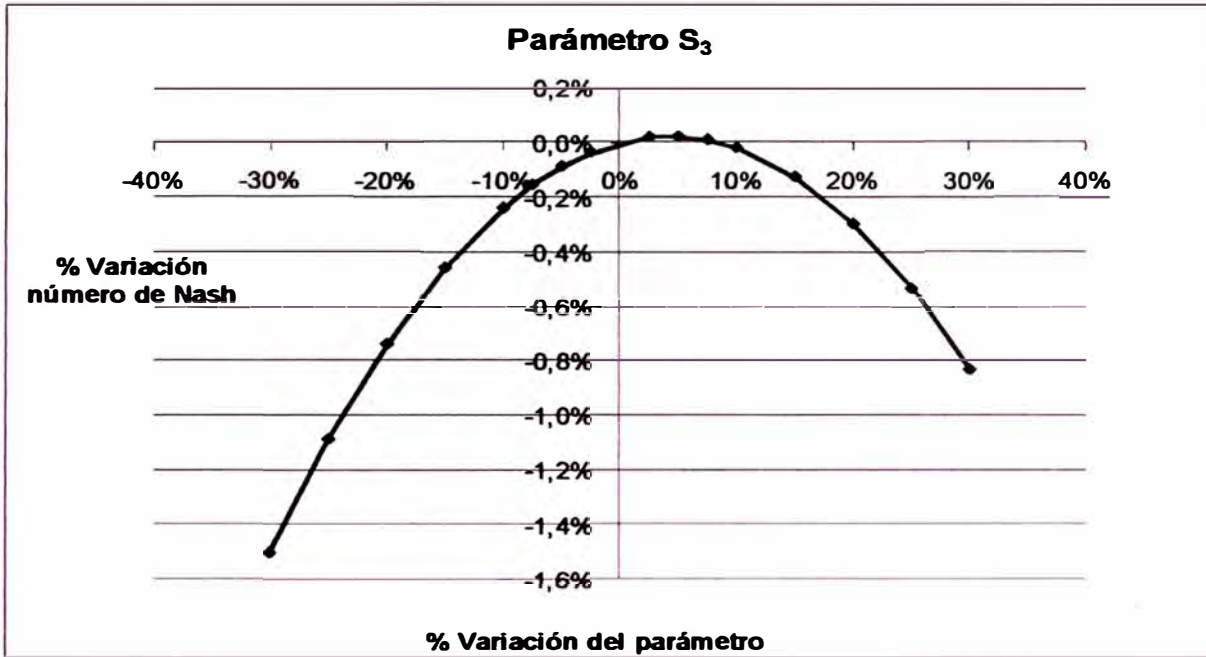


Figura 5.4 Análisis de sensibilidad parámetro S₃.

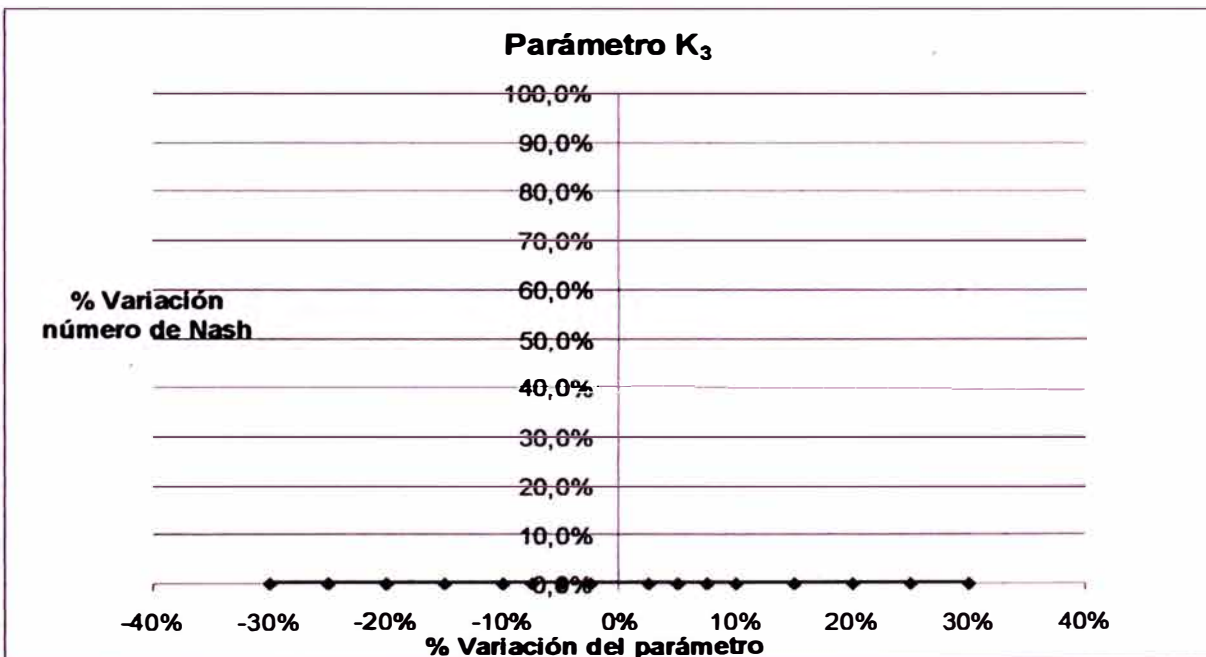


Figura 5.5 Análisis de sensibilidad parámetro K₃.

5.3 CALIBRACIÓN DE PARÁMETROS

Luego de realizar el análisis de sensibilidad, fue más sencillo escoger que parámetros modificar para obtener el mejor ajuste. Los parámetros empleados para la fase suelo se muestran en el Cuadro 5.3.

Cuadro 5.3 Parámetros empleados en la fase suelo

Parámetro	Valor
L	170
U	200
G ₁	0,9
S ₃	500
S ₂	0,5
P ₃	0,7
V	5
K ₃	0,2
I	8
B ₁	2
L ₁	30
U ₁	40
R ₂	0,4
R ₃	0,99
R ₄	0,3
T	10
S	0,11
N	0,2
P ₀	0,2
G ₃	0

Los parámetros empleados en la fase canal se muestran en el Cuadro 5.4.

Cuadro 5.4 Parámetros empleados en la fase canal

Subcuenca	C	T	L	A	A ₁	B ₁	E ₁	D ₁
Carac	3	5	33,83	296,3	2,09	1,33	0	0
Vichaycocha	1	4	30,81	321,7	2,14	1,33	0	0
Añasmayo	6	7	29,05	202,1	2,45	1,33	0	0
Media1	4	5	20,63	265	1,50	1,33	0	0
Media2	5	7	9,19	168,6	1,70	1,33	0	0
Media3	7	9	9,438	99,93	1,14	1,33	0	0
Media4	9	0	14,24	97,48	0,77	1,33	0	0
Baños	2	4	24,79	265	1,62	1,33	0	0
Huataya	8	9	32,83	134,1	2,46	1,33	0	0

De la simulación, se obtuvo un número de Nash de 0,67. En la Figura 5.6 se muestra el ploteo de los datos medidos vs simulados en la estación Santo Domingo.

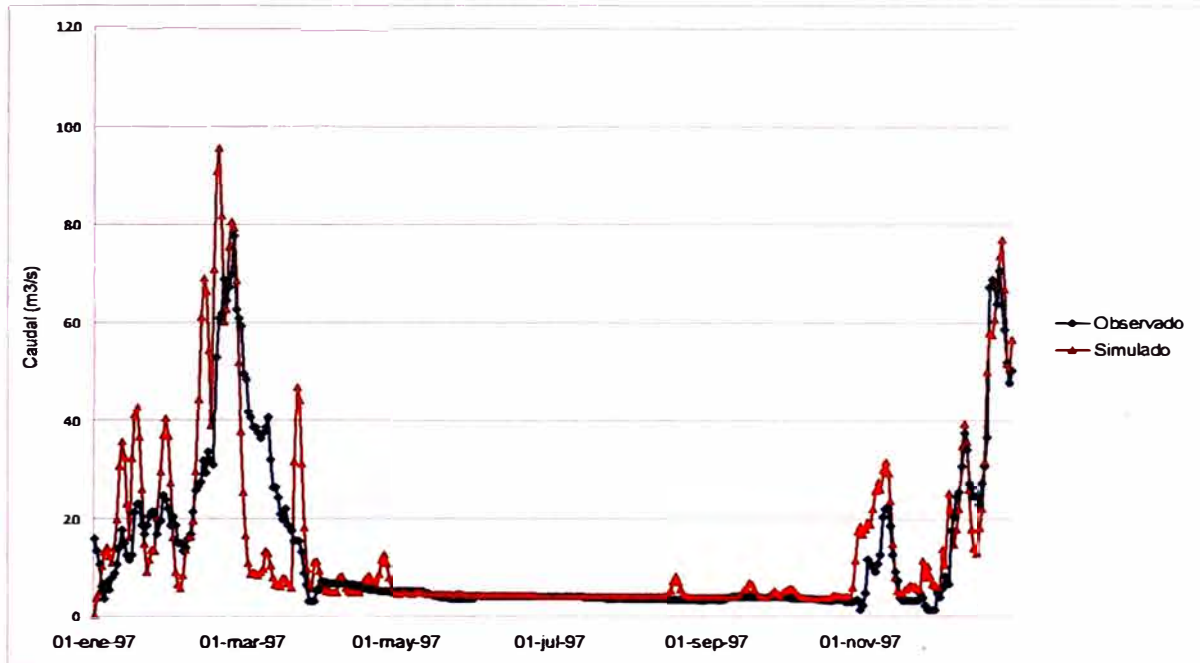


Figura 5.6 Valores observados vs simulados para la calibración del modelo, información año 1997.

5.4 VALIDACIÓN DE RESULTADOS

Con los parámetros usados en la calibración y con un periodo de información diferente se realizó la validación del modelo. El número de Nash obtenido fue 0,63 que se considera aceptable. En la Figura 5.7 se muestra el ploteo de datos medidos vs simulados en la estación Santo Domingo.

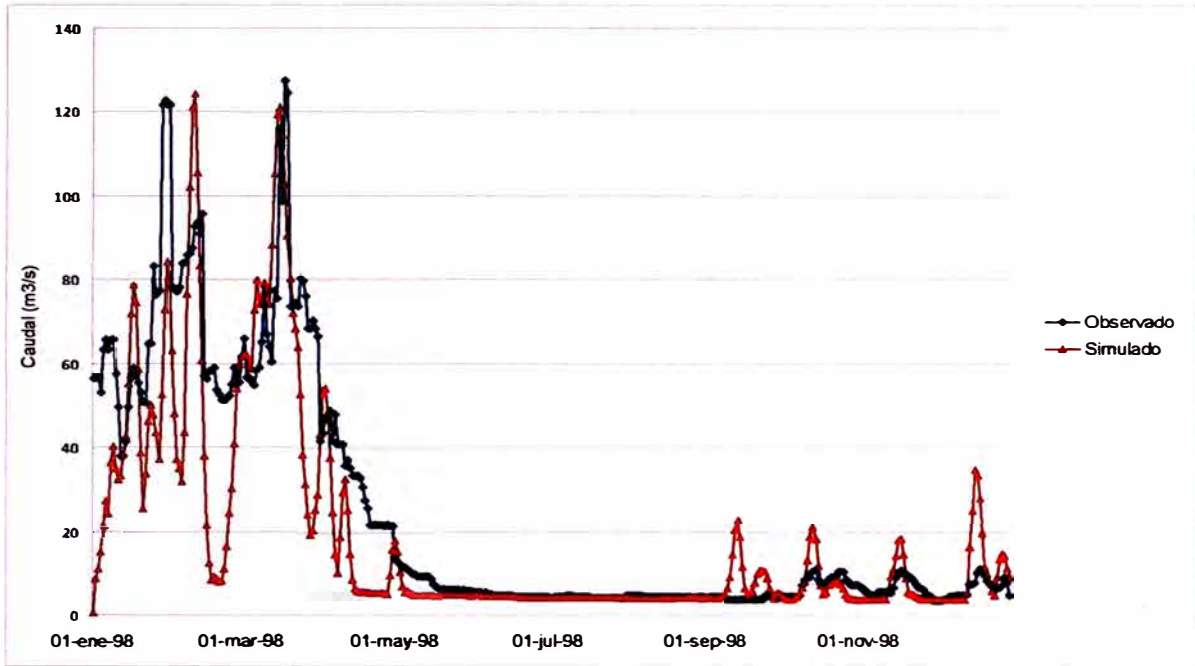


Figura 5.7 Valores observados vs simulados para la validación del modelo, información año 1998.

Conclusiones

1. En el rango de variación adoptado ($\pm 30\%$) de los parámetros para el análisis de sensibilidad, se observa que los parámetros más sensibles son: R_3 (-1558%), L (-64%), U (-30%), P_3 (-66%), U_1 (-244%) y L_1 (-13%), por el contrario los menos sensibles fueron: K_3 , G_3 los cuales presentaron variación cercana a cero. El resto de parámetros presentó una variación en el rango de $\pm 1\%$.
2. La sensibilidad más importante se presentó en el parámetro R_3 , denominado coeficiente de recesión diaria del flujo de agua subterránea. De esto se deduce que el componente de agua subterránea es importante dentro del modelo MHC.
3. Los parámetros de la zona superior del suelo (U y U_1) presentan mayor influencia en la sensibilidad de los resultados que los parámetros de la zona inferior del suelo (L y L_1).
4. De los resultados obtenidos en la calibración, se observa que los valores simulados, se acercan bastante en la época de estiaje y se distorsionan en los meses húmedos. En los primeros meses no se observa un buen ajuste. Para todo el periodo se obtuvo un coeficiente de Nash igual a 0,67. Esto se debe probablemente a que la información de precipitación diaria en las estaciones que contaban únicamente con información mensual se distribuyó uniformemente en los días del mes por lo que se presentan picos y valles en distintos puntos del mes, de otro lado las características intrínsecas del modelo hace que en la primera iteración el caudal simulado sea cero.
5. En la validación se observaron las mismas características referentes a los periodos de estiaje y de avenidas que en la calibración. El número de Nash obtenido fue 0,63.
6. Los números de Nash obtenidos tanto en la validación como en la calibración indican que los resultados obtenidos son aceptables.

7. El modelo estudiado considera los aportes por las lluvias, por tanto se hace necesario contar con una serie de caudales que representen el flujo base y no solamente un parámetro (S_2) que lo represente para los días del año.
8. La aplicación del modelo MHC para distintas cuencas del Perú podría ser beneficioso ya que permite estimar los caudales a nivel diario en puntos de interés y de esta forma aprovechar mejor el uso del recurso hídrico. Sin embargo el principal inconveniente sería contar con la información a nivel diario que se necesita.

Recomendaciones

1. Se recomienda en lo posible emplear estaciones hidrometeorológicas que tengan información diaria para usarla en el modelo. De esta forma se trabajaría con información más representativa de la cuenca de estudio y por ende se obtendría mejores ajustes en el modelo que se reflejaría en números de Nash cercanos a la unidad.
2. Se recomienda que al momento de la calibración, tener especial cuidado con los parámetros R_3 , L , U , P_3 , U_1 y L_1 , cuidando que no escapen del rango de variación obtenido en el análisis de sensibilidad.
3. Se recomienda realizar la simulación con el modelo, considerando información de un par de meses atrás del periodo de interés de simulación para que de esta forma el modelo se ajuste más rápidamente.
4. Como el modelo se consideran los aportes de las lluvias, se recomienda para temas de investigación posteriores adaptar el modelo para tomar en cuenta condiciones de contorno, de forma que se consideren las condiciones iniciales en el modelo como caudales iniciales, flujo base, etc.
5. Se recomienda en el curso de investigaciones posteriores adaptar el modelo para que trabaje con series de flujo base para cada intervalo de tiempo.

Bibliografía

1. Aparicio, Francisco "Fundamentos de hidrología de superficie". Limusa. México D.F. 2003.
2. Chereque, Wendor "Hidrología para estudiantes de ingeniería civil". CONCYTEC. Lima 1989.
3. Chow, Ven Te; Maidment, David y Mays, Larry. "Hidrología Aplicada". Mc Graw Hill. Santafé de Bogota 1994.
4. Civiltec. Tecnológico de Monterrey. Noviembre-Diciembre 1994. Pág. 6. México 1994.
5. Crawford, Norman and Burges, Stephen. "History of the Stanford Watershed model". Water Resources Impact. Washington Marzo 2004.
6. Duque, Roberto. "Modelo de Simulación Paramétrica STANFORD IV". Banco de Programas CIDIAT. Venezuela 1979.
7. Estrela, Teodoro. "Modelos matemáticos para la evaluación de recursos hídricos". CEDEX. Madrid 1992.
8. Guevara, Edilberto y Cartaya, Di Lema Humberto. "Hidrología, una introducción a la ciencia hidrológica aplicada". Universidad de Carabobo. Valencia 1991, Venezuela.
9. Guevara, Edilberto y Cartaya, Di Lema Humberto. "Modelo MHC". Hidromet. Venezuela 1982.
10. Gulliver, John y Arndt, Roger. "Hydropower engineering handbook". Mc Graw Hill. New York 2001.
11. Huamán, Bustamante Gorick "Modelamiento de la cuenca Chilcas mediante programa HFAM". Tesis de grado. Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil. Lima 2007.
12. INRENA. "Estudio Hidrológico cuenca Chancay-Huaral". Lima 2001.

13. Loague, Keith. "Environmental Modeling: The Past, the present and the Future". Proceedings Accuracy 2000. Amsterdam July 2000.
14. Nieto, Melgarejo Herminio. "Aplicación del modelo tanque a nivel diario en la cuenca del río Cañete". Tesis de grado. Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil. Lima 2003.
15. Nieto, Melgarejo Herminio. "Comparación de modelos hidrológicos precipitación escorrentía determinísticos conceptuales con y sin uso de modelo estocástico". Tesis de maestría. Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil. Lima 2007.
16. ONERN. "Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales de las Microregiones de Oyón y Cajatambo". Lima 1989.
17. Perrin, Charles. "Vers une amélioration d'un modèle global pluie-débit au travers d'une approche comparative". Tesis Doctoral. Institut National Polytechnique De Grenoble. Francia 2000.
18. Ponce, Victor. "Engineering hydrology principles and practices". Prentice Hall. New Jersey 1989.
19. Silva, Dávila Marisa. "Análisis comparativo de modelos determinísticos de simulación de cuencas". Tesis de grado. Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil. Lima 1987.

ANEXOS

ANEXO 1: INFORMACIÓN HISTÓRICA ORIGINAL

- 1.1 PRECIPITACIÓN Y DESCARGAS DIARIAS
- 1.2 PRECIPITACIÓN Y DESCARGAS MENSUALES

ANEXO 2: ANÁLISIS DE CONSISTENCIA

- 2.1 ANÁLISIS VISUAL
- 2.2 ANÁLISIS DE DOBLE MASA
- 2.3 ANÁLISIS DE INFERENCIA

ANEXO 3: INFORMACIÓN CORREGIDA Y EXTENDIDA

- 3.1 PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL CORREGIDA Y EXTENDIDA
- 3.2 PRECIPITACIÓN TOTAL DIARIA CORREGIDA Y EXTENDIDA
- 3.3 COEFICIENTES DE CORRELACIÓN
- 3.4 PRECIPITACIÓN TOTAL DIARIA COMPLETADA

ANEXO 4: PRECIPITACIÓN Y EVAPOTRANSPIRACIÓN POR SUBCUENCAS

- 4.1 PRECIPITACIÓN POR SUBCUENCAS
- 4.2 EVAPOTRANSPIRACIÓN POR SUBCUENCAS

ANEXO 5: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

- 5.1 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LOS PARÁMETROS

ANEXO 1

1.1 PRECIPITACIÓN Y DESCARGAS DIARIAS

SENAMHI

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : CARAC LAT. 11° 11' "S" DPTO. LIMA
PARAMETRO : PRECIPITACION TOTAL LONG. 76° 47' "W" PROV. HUARAL
DIARIA (mm) ALT. 2600 msnm. DIST. 27 DE NOVIEMBRE

AÑO: 1997

DIA	ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T	1,4	0,6
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	T	T
3	0,0	0,0	0,0	0,0	T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	7,5	T
4	5,0	0,0	1,6	T	T	0,0	0,0	0,0	0,0	T	1,5	4,1
5	3,0	3,2	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T	0,0
6	0,5	7,3	T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	T
7	T	1,0	T	T	0,0	0,0	0,0	T	0,0	0,0	9,1	4,5
8	T	0,7	3,5	1,5	T	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	T	0,2
9	4,5	3,5	0,4	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	T	T	T
10	2,1	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	10,0
11	6,2	8,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	8,4
12	1,8	7,8	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
13	T	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	T	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
15	3,5	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T	0,0	0,0	1,6
16	9,2	T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	1,0
17	1,0	19,5	T	T	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	2,7
18	3,1	4,1	T	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	T	8,2
19	1,7	1,3	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	T	0,5	0,0	1,0	1,6
20	0,1	4,0	T	T	0,0	0,0	0,0	T	0,0	0,0	T	15,0
21	0,0	2,0	8,8	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T	0,7	12,3
22	0,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T	T	2,5
23	3,4	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T	0,0	2,0
24	0,4	7,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,5
25	0,6	4,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0
26	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T	0,0	7,0
27	4,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T	0,0	T	2,0
28	2,8	3,9	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	T	0,0	0,2	3,6
29	5,2		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T	0,2	T
30	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4	T	8,0
31	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0		2,7		9,7

AÑO: 1998

DIA	ENE	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	6,5	2,0	4,3	7,3	T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,5	3,0	1,5	4,0	0,0	T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	1,0	4,0	4,2	0,0	T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	4,5	4,0	1,7	T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,9	0,5	7,5	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	15,2	10,2	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,7	28,3	1,9	0,0	T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	15,2	1,3	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	23,1	12,1	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
10	T	3,2	1,7	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
11	1,0	0,0	1,5	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
12	11,9	16,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0
13	2,3	3,1	23,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,4	0,0
14	3,0	1,3	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T	T	0,8
15	12,2	3,5	16,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	6,5
16	9,1	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	3,5
17	T	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	10,7
18	2,6	1,6	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T	1,0
19	T	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	7,0
20	T	0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0
21	1,7	0,0	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	7,9	3,2	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	4,5
23	7,7	1,3	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	T
24	3,7	2,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25	0,1	2,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26	2,4	3,1	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3
27	T	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6
28	14,3	3,4	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
29	10,2		5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T
30	3,5		4,0	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2
31	T		2,0		0,0		0,0	0,0		0,0		0,0

SENAMHI

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : STA. CRUZ
PARAMETRO : **PRECIPITACION TOTAL
DIARIA (mm)**

LAT. 11° 12' "S"
LONG 76° 38' "W"
ALT. 3700 msnm.

DPTO. LIMA
PROV. HUARAL
DIST. STA. CRUZ DE A.

AÑO: 1997

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T	5,4	1,2
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	3,0	T
3	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	3,0
4	6,5	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	1,6
5	6,0	7,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,5	T
6	0,0	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	1,7
7	0,0	2,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	T	0,0	0,0	18,0	4,6
8	5,3	6,8	T	1,8	0,0	0,0	0,0	T	0,0	0,0	1,2	2,0
9	6,1	5,5	7,6	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	T	6,6	9,3
10	8,0	12,5	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9	4,7
11	7,0	8,1	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	11,7
12	0,0	11,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5
13	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7
14	T	3,2	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	T
15	3,9	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6
16	16,0	2,4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	4,7
17	3,0	12,1	1,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	1,2
18	2,9	5,2	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,4	7,8
19	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	1,6	5,0
20	0,0	7,4	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	3,5	5,3
21	0,0	11,1	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	T	0,0	1,3	2,3	20,1
22	0,9	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,9
23	7,9	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	2,1	5,0
24	0,6	3,4	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	5,5
25	T	14,5	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,6	9,9
26	13,4	T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	8,3
27	8,4	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	T	4,2
28	4,1	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	1,8	0,7
29	2,4		8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	3,2	2,4
30	T		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,3	1,7	3,0
31	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0		6,3		7,6

AÑO: 1998

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	2,6	1,1	3,2	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	2,4	0,6	5,7	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	T	3,9	9,3	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	2,0	2,1	4,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	2,7	5,7	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	3,6	19,3	5,0	0,3	T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	2,0	21,5	T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
8	12,0	T	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0
9	T	4,4	16,3	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0
10	1,5	7,3	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	T	0,9	5,4	0,0	0,0
11	0,8	0,0	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	5,1	0,0	0,0
12	4,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	0,0	0,0
13	7,8	2,5	15,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	1,8	0,3
14	4,8	1,6	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	3,4
15	21,1	0,6	11,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	24,0
16	13,6	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	2,9
17	0,7	0,0	14,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	6,1
18	2,4	1,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
19	0,1	0,1	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	1,3
20	3,2	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	6,5	0,0	2,0
21	6,0	0,8	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	2,7	0,0	0,0
22	9,0	2,4	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	0,0	1,6
23	2,8	5,0	T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,3
24	6,0	6,3	0,0	T	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	4,6	0,0	0,0
25	1,4	3,0	T	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,7
26	0,8	10,8	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9
27	3,7	0,0	4,6	0,0	0,0	T	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	5,2
28	8,7	11,7	3,0	T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4
29	5,2		8,6	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
30	7,1		1,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,3
31	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0		0,0		0,0

SENAMHI

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : PIRCA
PARAMETRO : PRECIPITACION TOTAL
DIARIA (mm)

LAT. 11° 14' "S"
LONG. 76° 39' "W"
ALT. 3255 msnm.

DPTO. LIMA
PROV. HUARAL
DIST. ATAVILLOS A.

AÑO: 1997

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	2.4
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	3.9	1.6
3	0.0	0.0	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	1.4
4	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.3	0.0	1.2
5	1.4	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0
6	2.8	3.1	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6	5.7
7	0.0	1.2	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.6
8	2.7	5.3	1.2	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0
9	1.8	4.7	6.1	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4
10	8.5	6.2	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.1	3.6
11	5.4	4.2	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.7	43.8
12	T	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7
13	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3
14	9.2	2.8	T	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0
15	4.1	3.8	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
16	10.8	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	1.5
17	2.7	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	3.1	6.3	0.0	T	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	6.4
19	0.0	6.2	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	2.3	5.7
20	0.0	0.0	0.0	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	6.4
21	0.0	11.4	8.3	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	17.6
22	5.6	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	1.6
23	6.1	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	1.2
24	0.0	8.1	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	4.3
25	7.8	3.5	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.3
26	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	1.5	5.2
27	3.9	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	2.4
28	4.9	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	4.3	3.2
29	3.1		12.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	2.7
30	6.8		0.0	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.5	2.6	3.8
31	2.4		0.0		0.0		0.0	0.0		3.2		0.0

AÑO: 1998

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	5.9	1.5	2.7	9.3	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0
2	3.6	3.9	4.2	1.2	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	1.3	2.6	2.9	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	1.4	5.8	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	3.5	1.3	1.2	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	2.6	8.2	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	25.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0
8	8.5	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	2.7	11.7	11.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0
10	1.4	11.7	7.8	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	2.4	0.0	0.0
11	0.0	0.0	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	4.3	0.0	0.0
12	1.8	1.5	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.5	0.0	0.0
13	4.7	1.2	22.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	3.2	0.0
14	3.2	0.0	7.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	1.2
15	11.9	0.0	8.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	9.8
16	9.6	0.0	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	3.2	1.2
17	0.0	0.0	10.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	4.7
18	3.5	2.4	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
19	0.0	1.2	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	1.3
20	1.8	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	3.2	0.0	1.2
21	5.3	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	1.2	0.0	0.0
22	6.2	7.3	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	1.2	3.5	1.3	1.8
23	1.8	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	6.2	4.3	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0
25	0.0	5.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	1.2
26	3.4	6.5	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6
27	5.6	16.5	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6
28	7.8	5.9	7.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0
29	7.5		4.5	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2
30	6.8		1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0
31	0.0		0.0		0.0		0.0	0.0		0.0		0.0

SENAMHI

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACION : PALLAC
PARAMETRO : **PRECIPITACION TOTAL**
DIARIA (mm)

LAT. 11° 21' "S"
LONG. 76° 48' "W"
ALT. 2333 msnm.

DPTO. LIMA
PROV. HUARAL
DIST. ATAVILLOS BAJO

AÑO: 1997

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
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
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
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
4	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7
5	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	32,3
7	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,7
10	0,0	3,2	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,9	0,0
11	5,0	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	9,5
12	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
16	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
17	0,5	20,2	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,8	8,3	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0
19	0,9	10,2	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	1,3
20	1,8	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5
21	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0
22	0,0	6,9	10,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,0	6,3	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3
24	0,0	2,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0
25	0,0	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	9,2
27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,5
28	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	1,1
29	0,0		5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	8,5
30	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,6
31	0,0		0,0		0,0		0,0			1,8		8,3

AÑO: 1998

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	3,0	5,7	3,1	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	4,1	5,7	6,2	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	3,5	3,1	5,4	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	4,0	4,1	6,3	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	6,0	2,0	5,1	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	7,0	3,2	13,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	3,1	3,3	10,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	3,1	5,6	5,4	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	2,0	3,5	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	3,1	5,8	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
11	7,4	2,1	5,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	2,2	0,0	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	6,1	1,2	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	5,2	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	3,3	0,0	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
16	4,7	0,0	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
17	3,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	7,8
18	4,4	2,2	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
19	4,2	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	4,3	0,3	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	2,0	2,1	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	5,1	2,1	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	5,0	6,4	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	3,1	6,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25	5,2	4,2	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26	6,1	7,2	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8
27	5,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
28	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
29	10,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3
30	9,2		3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	6,1		5,8		0,0		0,0			0,0		2,4

SENAMHI

OFICINA GENERAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA

ESTACIOI : SANTO DOMINGO /H-202702/ DRE-04
PARAMET : DESCARGA DIARIA (m³/s)
RIO : CHANCAY

LAT : 11° 23' "S"
LONG : 77° 03' "W"
ALT : 697 msnm

DPTO. : LIMA
PROV. : HUARAL
DIST. : HUARAL

AÑO: 1997

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	15,95	20,37	49,62	7,27	5,19	4,30	4,05	3,56	3,68	4,08	1,62	1,62
2	13,30	18,60	48,51	7,07	5,19	4,30	4,05	3,56	3,68	4,08	2,48	5,03
3	10,65	15,07	41,89	7,07	5,19	4,18	4,05	3,56	3,68	4,08	5,03	4,18
4	6,24	15,07	40,78	6,86	5,19	4,18	4,05	3,56	3,68	4,08	11,85	5,89
5	3,58	13,30	38,58	6,86	5,19	4,18	4,05	3,56	3,68	3,95	11,00	8,44
6	7,12	14,19	38,58	6,86	5,19	4,05	4,05	3,56	3,42	3,95	10,15	6,74
7	5,35	15,95	37,47	6,86	5,19	4,18	4,05	3,56	3,55	3,81	9,30	17,82
8	8,00	16,84	36,37	6,86	5,19	4,05	4,05	3,56	3,68	3,81	11,00	20,38
9	8,89	21,26	37,47	6,86	5,19	4,05	4,05	3,68	3,81	3,81	12,71	24,64
10	10,65	25,67	38,58	6,86	5,19	4,05	4,05	3,68	4,08	3,81	20,38	25,50
11	14,19	26,56	40,78	6,86	5,19	4,05	4,05	3,68	4,21	3,81	22,08	30,61
12	17,72	27,44	31,95	6,65	4,77	4,05	4,05	3,68	4,21	3,81	22,08	37,43
13	15,07	31,86	26,43	6,65	4,77	4,05	4,05	3,68	4,21	3,81	18,67	34,02
14	12,42	29,21	26,43	6,65	4,57	4,05	3,93	3,68	4,21	3,81	12,71	27,20
15	11,54	33,62	24,23	6,44	4,36	4,18	3,93	3,56	4,08	3,68	9,30	26,35
16	12,42	31,86	20,91	6,44	4,15	4,05	3,93	3,56	4,08	3,68	7,59	24,64
17	21,26	30,97	19,81	6,23	4,15	4,05	3,93	3,56	4,21	3,68	4,18	24,64
18	23,02	53,06	22,02	5,82	3,94	4,05	3,93	3,56	4,08	3,42	3,33	22,94
19	23,02	61,01	18,71	5,61	3,94	4,05	3,81	3,56	4,08	3,42	3,33	27,20
20	18,60	61,90	17,60	5,40	3,94	4,05	3,81	3,56	4,08	3,42	3,33	30,61
21	16,84	68,97	15,39	5,61	3,94	4,05	3,81	3,56	4,08	3,42	3,33	36,58
22	18,60	64,55	15,39	5,40	3,73	4,05	3,81	3,56	4,08	3,55	3,33	67,27
23	20,37	67,20	15,39	5,40	3,73	4,05	3,68	3,56	4,08	3,55	3,33	68,98
24	21,26	69,85	13,19	5,19	3,73	4,05	3,56	3,68	4,08	3,55	3,33	67,27
25	21,26	77,80	8,77	5,19	3,73	4,05	3,68	3,68	4,08	3,55	5,03	63,86
26	16,84	62,78	6,56	5,19	3,73	4,05	3,68	3,56	4,08	3,29	4,18	70,68
27	19,49	61,01	3,25	5,19	3,52	4,05	3,68	3,56	4,08	3,29	2,48	63,86
28	24,79	59,25	3,25	5,19	3,52	4,05	3,81	3,56	4,21	3,29	1,62	58,74
29	23,91		3,25	4,98	3,52	4,05	3,68	3,43	4,21	3,29	1,62	51,92
30	22,14		5,46	4,98	3,52	4,05	3,68	3,43	4,08	3,42	1,62	47,66
31	18,60		5,46		3,52		3,68	3,43		3,68		50,22

AÑO: 1998

DIA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	56,50	78,09	61,67	41,51	13,66	5,50	4,54	4,83	4,43	4,71	7,38	3,73
2	56,50	77,86	65,91	43,60	12,98	5,50	4,27	4,83	4,43	4,71	7,00	3,73
3	56,50	77,18	56,83	47,34	12,33	5,50	4,54	4,83	4,43	4,71	6,62	3,73
4	53,01	78,31	56,83	46,57	11,72	5,50	4,54	4,83	4,43	4,71	5,86	3,73
5	63,49	83,75	55,62	48,92	11,72	5,15	4,54	4,83	4,43	4,71	5,48	4,04
6	65,82	83,97	55,02	41,51	11,14	5,50	4,54	4,83	4,43	4,71	5,10	4,35
7	63,49	85,78	58,65	48,12	10,58	5,15	4,54	4,83	4,43	4,71	5,10	4,66
8	65,82	86,24	59,25	40,83	10,06	5,15	4,82	4,43	4,43	4,71	5,10	4,66
9	65,82	87,37	65,30	40,83	10,06	4,82	4,82	4,43	4,43	5,08	5,86	4,66
10	57,67	92,80	78,62	40,83	9,56	4,82	4,82	4,43	4,03	7,50	5,86	4,97
11	49,52	93,48	67,12	35,80	9,56	4,82	4,54	4,43	4,03	8,77	5,86	4,97
12	37,87	90,99	64,09	37,00	9,56	4,82	4,54	4,43	4,03	9,37	5,86	4,97
13	37,87	95,74	60,46	35,22	9,56	4,82	4,54	4,43	4,03	9,37	5,48	4,97
14	41,36	57,22	77,41	33,52	9,56	4,82	4,54	4,43	4,03	10,54	5,48	5,28
15	49,52	56,51	75,59	33,52	9,08	4,82	4,54	4,43	4,03	11,10	7,00	7,76
16	56,50	58,39	116,13	33,52	7,79	4,82	4,54	4,43	4,03	8,77	9,28	7,76
17	58,83	58,39	98,58	32,98	7,04	4,82	4,54	4,43	4,03	7,82	10,42	8,07
18	57,67	59,09	127,63	30,88	6,69	4,51	4,27	4,43	4,03	7,82	10,80	10,24
19	55,34	53,70	124,60	27,52	6,35	4,51	4,27	4,43	4,03	7,82	10,04	11,17
20	53,01	52,76	73,78	25,77	6,35	4,51	4,27	4,43	4,03	8,77	10,04	11,17
21	50,68	51,36	73,78	21,87	6,04	4,51	4,27	4,43	4,03	9,37	9,66	9,93
22	50,68	51,12	74,38	21,87	6,04	4,51	4,27	4,43	4,03	9,37	9,28	8,38
23	64,65	51,83	73,78	21,87	6,04	4,51	4,27	4,43	4,03	9,37	8,52	8,07
24	64,65	52,53	80,43	21,87	6,04	4,51	4,27	4,43	4,03	10,54	7,76	7,14
25	83,28	55,11	79,83	21,87	6,04	4,51	4,27	4,43	4,83	10,54	7,00	6,52
26	76,30	59,09	76,20	21,87	6,04	4,51	4,27	4,43	4,83	10,54	6,62	6,52
27	77,46	55,11	68,33	21,51	5,74	4,51	4,27	4,43	4,83	8,77	6,24	6,83
28	121,71	55,58	68,33	21,87	6,04	4,51	4,27	4,43	4,83	8,14	5,10	7,45
29	122,87		70,14	21,51	5,74	4,51	4,02	4,43	4,83	7,50	5,10	9,31
30	121,71		68,33	21,51	5,74	4,51	4,02	4,43	4,43	7,50	4,72	8,07
31	121,71		66,51		5,74		4,02	4,43		7,50		4,97

ANEXO 1

1.2 PRECIPITACIÓN Y DESCARGAS MENSUALES

Carac

Estación: Carac
Parámetro: Precipitación total mensual
(mm)

Longitud : 11° 11' "S"
Latitud : 76° 47' "W"
Altitud : 2600 msnm.

Dpto : Lima
Prov : Huaral
Dist : 27 de Noviembre

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1967	131,7	223,5	89,9	2,1	1,3	0	0	0	0	2,2	2,5	0	453,2
1968	11,8	37	48,1	25,5	2,2	0	0	0	1,8	4,3	0	4,5	135,2
1969	1,8	51,7	97,4	6,8	0	0	0	0	0	62,8	46,6	42,7	309,8
1970	146,3	47,7	31,5	29,2	5,7	0	0	0	21,1	0,9	12,9	49,2	344,5
1971	60,2	88,6	111,1	19,3	0	0	0	0,5	0	7	0,5	62,2	349,4
1972	96,9	86,7	261,3	35,1	0	0	0	0	0	14,2	25	65,7	584,9
1973	108,9	79,3	143,2	37,6	1,5	0	0	3,2	10,4	19,3	9,1	59,9	472,4
1974	101,4	81,2	98,2	21,1	0	0,4	0	1,1	1,2	3,5	2,4	21,7	332,2
1975	49,6	91,3	117,4	8,1	5	3,2	0	1,5	2,6	7,8	14,2	42,5	343,2
1976	121	121	68,3	10,5	1,8	2,6	0	S/D	1,1	0	1,1	36,8	S/D
1977	40,4	155,8	97,8	22,3	1,2	0	0	0	0	0	39,5	10,2	367,2
1978	56,4	46,4	61,8	18,9	0	0	0,5	0	1,7	14,1	15,6	39,7	255,1
1979	15,5	71	138,8	7,1	0	0	0,5	0	0,5	4,9	S/D	22,1	S/D
1980	64	28,9	79,1	7,8	0	0	0	0	0	38,7	14,7	20,7	253,9
1981	61,7	156,9	115,5	18,2	0	0	0	0,9	0	5,4	27	47	432,6
1982	S/D	124,4	34,9	33,9	0	0	0	1	0,6	27	34,8	18,2	S/D
1983	31,6	52	169,9	50,2	2,5	3,5	0	0	1,9	7,9	9,5	89,5	418,5
1984	94,8	186,6	115,2	28,7	28	1,5	0	0	0	25,9	37,9	57	575,6
1985	18,4	103,6	131,7	18,6	5	2,1	0,4	0	6	4,3	5	47,7	342,8
1986	122,2	109,7	84,2	24,6	1	0	2,1	3	2	0	18,4	92,6	459,8
1987	102,4	61,5	43,4	13,4	0	0	0	0	5,2	2,5	3,5	29,2	261,1
1988	86,2	75,4	63,2	47,5	14	0	0	0	0,7	2,6	3,2	50,1	342,9
1989	122,2	109,7	84,2	24,6	2	0	0	1	1,3	0	0	2	347
1990	43,9	19,6	54,5	13,1	3,7	0,6	0	0	0	39,8	39,2	51,3	265,7
1991	17,6	48,4	109,2	6,2	7,4	0	0	0	0	38,9	29,4	29	286,1
1992	25,3	16,3	50,3	9,7	2,3	0	0	0	0	29,5	6	11,7	151,1
1993	53,2	65,7	152,7	27,3	4,1	0	0	1	2	13,7	52,1	55,4	427,2
1994	83,3	91,5	101,8	31,6	6,7	0	0	0	4,8	0	7,6	39,1	366,4
1995	52,3	34,3	66,2	21,5	4,6	0	0	0	0	13,7	33,4	53,1	279,1
1996	94,2	118,6	99,8	24,8	5,8	0	0	0	0	2,6	6,6	19,6	372
1997	64,9	117,1	22,1	4,8	0,3	0	0	0,2	10	11,4	36	132,8	399,6
1998	122,9	131,1	174,4	27,1	2	0	0	0	1,5	10,6	4	46,8	520,4
1999	67,2	243,4	122,2	43,1	17,3	0	0	0	0	0,2	8,3	S/D	S/D
2000	124,4	153,5	69,3	48,6	3,9	0	0	0	0	24,1	10,2	76,7	510,7
Promedio	72,56	94,98	97,31	22,61	3,80	0,41	0,10	0,41	2,25	12,94	16,85	43,23	365,32
Desv. Std.	40,32	54,93	48,37	13,13	5,78	0,97	0,38	0,82	4,26	14,97	15,42	28,35	108,71
Maximo	146,3	243,4	261,3	50,2	28	3,5	2,1	3,2	21,1	62,8	52,1	132,8	584,9
Minimo	1,8	16,3	22,1	2,1	0	0	0	0	0	0	0	0	135,2
N° Datos	33	34	34	34	34	34	34	33	34	34	33	33	30

S/D Sin dato

Santa Cruz

Estación: Santa Cruz
Parámetro: Precipitación total mensual
(mm)

Longitud : 11° 12' "S"
Latitud : 76° 38' "W"
Altitud : 3700 msnm.

Dpto : Lima
Prov : Huaral
Dist : Sta. Cruz de A.

SANTA CRUZ

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1967	125	160,1	149,2	19,2	6,3	0	2,1	0,9	5,9	77,5	35,8	20,8	602,8
1968	59	55,2	117,3	S/D	S/D	0	0	7	15,8	38,8	26	42,5	S/D
1969	37,4	112,8	92,8	31	7	0	1,3	10	10,3	39,5	0	S/D	S/D
1970	S/D	S/D	39,9	75	24,9	0	1,4	0,6	46,9	19,5	39,8	98,8	S/D
1971	94,5	109,8	152,6	28,8	0	0	0	9,4	7,3	24,4	22,5	116,6	565,9
1972	78,5	115,1	257	57,7	2,5	0	5,7	1,3	4,7	33,4	34,4	83,4	673,7
1973	150,3	107,1	215,2	104,5	14,4	1,4	4,5	9,8	17,2	43,8	30,6	254,5	953,3
1974	132,1	199	146,1	33,2	5,6	5,3	6,9	4,3	15,3	11,8	18,9	60,7	639,2
1975	115,9	35,5	197	21,3	49,9	18,3	0	6	7,9	13,8	41	80,1	586,7
1976	144,2	167,7	108,4	70,6	11,1	3	0	6,8	2,1	0	7,5	30,4	551,8
1977	19,8	177,7	89,6	17,7	26,9	0	0	0	12,2	3,5	119,4	143,4	610,2
1978	46,6	66,9	72,8	3	0	4,2	21,3	0	12,1	42,8	53,4	41	364,1
1979	23,2	121,7	124,7	27,7	0	0	0	0	9,5	18,1	10,8	50,6	386,3
1980	80,2	50,2	65,3	33,8	2,5	5,2	8,5	0	2,3	75,6	70,9	39,2	433,7
1981	96,4	205,3	164	12	0	0	9,5	4,8	4,5	S/D	80,8	68,3	S/D
1982	102,3	169,8	109,4	44,9	0	0	7,4	3,9	12,4	163,5	77,9	38,6	730,1
1983	45,6	42,8	149,1	15,2	2,1	4,4	0	0	12,7	78,4	27,2	137,3	514,8
1984	38,7	225,8	208,1	43,2	43	0	0	1,4	16,7	47,4	77,1	54,5	755,9
1985	7,4	105,2	97,9	78,7	23	1,3	0	6,9	7,8	22,7	44,7	60,9	456,5
1986	143,4	136,2	113,4	84,7	34,4	0	16,9	3	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
1987	156,7	106,9	48,1	2,1	1,6	0	0	4,1	5,9	4	14,5	35,3	379,2
1988	111,4	166,3	67,1	112,4	18,9	0	0	8,1	15,2	S/D	S/D	S/D	S/D
1989	106,3	122,4	157	163,5	65,5	5,6	9,9	12,3	12,5	51,4	5,7	0	712,1
1990	30,3	9,1	51,7	5,5	13,7	3,7	0	0	0	96,8	80,8	29	320,6
1991	34,9	47,3	89	0	29,3	0	0	0	10,3	31	33,2	51,5	326,5
1992	5,8	24,3	45,8	54,3	0	0	0	0	6,5	49	0	22,4	208,1
1993	67,9	73,7	191,1	59,7	13,9	0	1,8	0	7,2	53,1	88,2	89	645,6
1994	96,2	133,1	136,4	52	27,3	0	0	2	18,4	18	56,9	68,6	608,9
1995	98,7	33	92,3	50,6	5,5	0	2	3	6,5	45,4	49,2	81,8	468
1996	129	148,2	124,8	56,4	8,3	0	0	9,6	9,1	26,8	31,8	59,6	603,6
1997	102,4	148,6	35,6	7,8	4,6	0	0	0,6	9,8	28,9	88,2	141,2	567,7
1998	138	112,3	157,3	24,2	0	0	0	2,6	15,8	55,5	25,1	54,2	585
1999	74,7	230,5	87,1	54,1	40,6	5	3,5	3,8	24,8	41,1	38	100,93	704,13
2000	147,8	195	118	55,8	13,8	0	1	3,6	26,4	35,2	44,1	139,4	780,1
Promedio	86,08	118,6	119,7	45,47	15,05	1,69	3,05	3,70	11,88	41,64	42,95	74,02	561,95
Desv. Std.	45,58	60,88	54,27	35,90	16,75	3,54	5,13	3,66	8,69	32,33	29,45	50,71	163,86
Maximo	156,7	230,5	257	163,5	65,5	18,3	21,3	12,3	46,9	163,5	119,4	254,5	953,3
Minimo	5,8	9,1	35,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	208,1
Nº Datos	33	33	34	33	33	34	34	34	33	31	32	31	28

S/D Sin dato

Pallac

Estación: Pallac Longitud : 11° 21' "S" Dpto : Lima
 Parámetro: Precipitación total mensual Latitud : 76° 48' "W" Prov : Huaral
 (mm) Altitud : 2333 msnm. Dist : Atavillos Bajo

PALLAC

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1967	98,4	128,4	75,3	17,8	0	0	0	0	0	21	3,1	7,3	351,3
1968	9,1	26,6	38	18,5	4,4	0	0	0	0	0	0,8	0,3	97,7
1969	8,2	47,8	86,6	12,2	0	0	0	0	0	11	12,9	48,4	227,1
1970	170	32,5	62,5	13,8	0	0	0	0	1,1	0	3,5	19,6	303
1971	48,5	47,1	112,9	22,6	0	0	0	0	0	0	0,7	22,4	254,2
1972	42,4	102,8	290,2	27,2	0	0	0	0	0	0	0,4	24,6	487,6
1973	81,5	41	97,3	23,5	1,7	0	0	0,9	1,8	5,3	0,2	34,8	288
1974	31	74,8	70,4	11,9	0	1,2	0	0	0	0,3	0	13,4	203
1975	17,9	98	121,6	0,2	0	0	0	0	0	2,3	0	38,7	278,7
1976	81	142,7	49,8	5,1	0	0	0	0	0	0	0	6	284,6
1977	45,9	211,4	129,5	14,7	0	0	0	0	0	0	0	0	401,5
1978	34	33,6	67,7	3,9	0	0	0	0	0	0	0	0	139,2
1979	7	77,3	183,4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	273,7
1980	23,8	21,6	21,1	0	0	0	0	0	0	14,3	0	0	80,8
1981	43,5	94,1	152,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	289,8
1982	52,4	36,7	62,8	7,2	0	0	0	0	0	12	19,4	0	190,5
1983	15	158	215,2	20,3	0	0	0	0	0	0	0	3	411,5
1984	18,5	124,1	164	4	0	0	0	0	0	5	0	12,6	328,2
1985	0,0	67,1	56,7	0	0	0	0	0	0	0	0	S/D	S/D
1986	69,9	58,2	50,3	12,5	4,5	0	0	0	0	0	0,4	60,2	256
1987	41,3	40,2	29,7	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	111,3
1988	60,8	72,2	25,5	27,5	1,5	0	0	0	0	0	0	17	204,5
1989	79,5	168	89,7	9,7	0	0	0	0	0	0,7	0	0	347,6
1990	25,5	14,5	48	0	0	0	S/D	0	0	13,2	19,7	55,3	S/D
1991	18,5	28,7	77,6	6,5	0	0	0	0	0	2,4	2	0	135,7
1992	0,5	11,5	12,3	2,3	1,5	0	0	0	0	2,7	0,2	2,4	33,4
1993	28,5	84,6	141,2	16,2	4,4	0	0	0	0	0,9	9	23,3	308,1
1994	53,8	62,3	114,2	27,1	2	0	0	0	2,6	0	11	14,3	287,3
1995	37,6	55,4	52,9	9,9	2,5	0	1	0	0	3,4	21,6	32,7	217
1996	47,3	98	79,7	15	0	0	0	0	0	1,3	0	0,4	241,7
1997	21	79,2	35,9	4,9	0	0	0	0	1,2	3,2	50,6	162,4	358,4
1998	150	81,2	167,4	30,9	0	0	0	0	0	0,3	0	23,9	453,7
1999	54,3	185,7	82	24,7	0	0	0	0	0	4,1	2	4,8	357,6
2000	83,5	135,4	75,3	28	0	0	0	0	0	0	2,6	63,4	388,2
Promedio	47,06	80,6	92,3	12,47	0,66	0,04	0,03	0,03	0,20	3,04	4,71	20,95	268,47
Desv. Std	38,52	51,04	60,50	9,81	1,37	0,21	0,17	0,15	0,59	5,17	10,21	31,76	109,32
Maximo	170	211,4	290,2	30,9	4,5	1,2	1	0,9	2,6	21	50,6	162,4	487,6
Minimo	0	11,5	12,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,4
Nº Datos	34	34	34	34	34	34	33	34	34	34	34	33	32

S/D Sin dato

Huaros

Estación: Huaros Longitud : 11° 24' "S" Dpto : Lima
 Parámetro: Precipitación total mensual Latitud : 76° 34' "W" Prov : Canta
 (mm) Aritud : 3585 msnm. Dist : Huaros

HUARIOS

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1967	160,7	231,3	182,1	0	0	0	3	0	0	43,6	21	25,5	667,2
1968	36,4	63,2	77,6	17,2	0	0	0	0	0	0	0	23	217,4
1969	23,1	36,4	64,5	69,7	0	0	0	0	0	35,1	23,2	152,1	404,1
1970	216,6	39,5	79,9	40	0	0	0	0	0	4,3	9,9	49,4	439,6
1971	50,5	66,2	177,8	16,8	0,1	0	0	0	0	7,7	0	89,4	408,5
1972	104,8	32	227	36,4	11,5	0	0	0	15,7	9,2	20,9	47,7	505,2
1973	64,7	150,2	305,8	118,9	1,2	0	0	0	7,2	25	10,3	125,5	808,8
1974	86,3	73,1	163,2	11,5	4,5	0	0	0	2,1	0	0	17,7	358,4
1975	35,3	74,3	150	22,2	11,4	0	0	12	0	0	17,8	53,6	376,6
1976	63,9	78,2	90,1	15,8	0	0	0	0	0	0	0	6	254
1977	0	165	10,1	45,1	0	0	0	0	0	0	2,7	27,8	250,7
1978	6,8	36,2	57,9	8	1,8	0	0	0	8	3,2	7,2	26,5	155,6
1979	0	22,2	62,2	46	0	0	0	0	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
1980	111,7	19	64,5	24,9	0	0	0	1	0	66,1	68,6	60,4	416,2
1981	0	190,1	246,9	132,3	0	0	0	0	0	21,8	17	76,2	684,3
1982	106,5	160	18,4	34,5	0	0	0	0	0	11,8	38,8	40,4	410,4
1983	25	0	53,6	37,6	0	0	0	0	0	0	0	88,3	204,5
1984	213,1	285	279	152,7	45,7	0	0	0	0	49,6	123,4	101,1	1249,6
1985	0	68,4	171,7	0	0	0	0	0	0	0	0	78,7	318,8
1986	53,3	115,1	91,3	0	0	0	0	0	0	0	0	18,2	277,9
1987	94,3	35,3	36,9	13,8	0	0	0	0	0	0	0	68,8	249,1
1988	99,9	43,9	26,6	77	0	0	0	0	0	0	0	101	348,4
1989	99,9	93,4	136,6	59,7	19,1	0	12,6	0	53,1	0	0	6,9	481,3
1990	29,3	19,4	32,7	12,8	0	0	0	0	0	103,3	65,8	10,7	274
1991	46,5	41,9	122,6	28,1	0	0	0	0	0	13,1	28,8	26,5	307,5
1992	28,3	7,9	75	9,1	0	0	0	0	0	48,8	0	34,9	204
1993	83,4	111,9	192	70,4	4,2	0	0	2,5	6,3	37,7	113,6	104,6	726,6
1994	99,5	155,9	141,7	81,9	9,6	0	2,6	4,1	10,7	4	102,6	51,5	664,1
1995	82,9	47,8	100,5	62,3	8,9	2,4	0	5,4	12,2	35,9	39,1	85	482,4
1996	89,1	149	128,8	59,8	8,4	0	0	0,9	5	12,9	14,2	48,1	516,2
1997	73,9	110,3	20,3	6,8	2,6	0	0	0	6,2	24,3	48	105,5	397,9
1998	139	122,9	150,2	28	0	0	0	0	1,7	29,6	15,9	38,3	525,6
1999	86,2	219,9	99,8	0	0,6	19,5	30,9	0	10,5	16,4	22,7	70,1	576,6
2000	125,8	175,2	165	52	14,5	0	0	8,1	11,7	38,2	27,2	100,5	718,2
Promedio	74,61	95,3	117,7	40,92	4,24	0,64	1,44	1,00	4,56	19,44	25,42	59,39	450,90
Desv. Std	55,31	71,47	75,89	38,17	8,89	3,36	5,66	2,64	9,87	23,86	33,79	37,27	224,11
Maximo	216,6	285	305,8	152,7	45,7	19,5	30,9	12	53,1	103,3	123,4	152,1	1249,6
Minimo	0	0	10,1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	155,6
Nº Datos	34	34	34	34	34	34	34	34	33	33	33	33	33

S/D Sin dato

Tupe

Estación: Tupe

Parámetro: Precipitación total mensual
(mm)

Longitud : 11° 00' "S"
Latitud : 76° 39' "W"
Altitud : 4450 msnm.

Dpto : Lima
Prov : Huaura
Dist : Sta. Leonor

TUPE

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1967	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	34	138,6	56,4	48,4	S/D
1968	145	131,5	251,7	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
1969	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	0	13	40,6	92,4	S/D	S/D
1970	S/D	S/D	320	140,6	21,8	0	0	0	30,6	87,5	88,9	152,3	S/D
1971	119,6	125,2	170,3	68,3	4	0	11,4	7,8	6,8	9,6	17,9	99,2	640,1
1972	153,3	138,4	263,3	60,3	0	0	7,9	0	0	38,3	49,5	80,2	791,2
1973	122,3	97,2	109,7	117,4	0	0	4,2	9,2	30,2	6,6	50,8	143	690,6
1974	116,1	125,9	64,5	41,9	0	0	1,6	0	19,4	16,4	34,8	45,8	466,4
1975	103,5	111,7	198,6	53	38,9	13	0	18,2	19,9	20,4	40,1	69	686,3
1976	135,1	156,7	126,8	46,2	14	14,5	0	12,7	21,6	12,7	19,1	67,2	626,6
1977	115,9	159,9	81,1	31,5	33,1	0	0	0	14,5	20,6	73,5	78,4	608,5
1978	103,3	160,4	64,7	44,2	0	0	1,8	0	37,8	41,7	69,7	66,1	589,7
1979	40,1	126,3	139,5	55	0	0	0	0	3,7	5,6	4,9	6,2	381,3
1980	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
1981	142,1	211,7	215,8	0	0	0	0	0	0	78,6	115,5	145	908,7
1982	137,9	246,8	215,2	110,4	0	0	0	0	4,8	9,6	36,9	84,9	846,5
1983	179,8	79,8	179,2	0	0	3,6	0	0	0	49,2	38	178,8	708,4
1984	132,8	263,6	S/D	40,6	9,6	1,8	0	0	0	94	112	4,8	S/D
1985	S/D	202	219	78,4	0	0	0	0,2	9	4	4,8	121,6	S/D
1986	172,8	193,2	136,2	102,4	0	0	0	0	0,8	4,4	44	74,2	728
1987	238,9	159,4	15,8	80,6	20	0	0	0	0	0	98	62	674,7
1988	140,8	104,6	118,2	211	0	0	0	0	6,8	39,6	50	106,1	777,1
1989	197,6	191,3	200,2	85,4	0	0	0	0	18,4	62,9	20	45,1	820,9
1990	94,8	98,4	102,8	0,4	0	2,6	0	1,4	2,8	S/D	S/D	15,9	S/D
Promedio	136,41	154,2	159,6	68,38	7,07	1,78	1,35	2,36	12,46	37,19	53,20	80,68	684,06
Desv. Std	42,42	50,52	77,04	51,19	12,11	4,23	3,07	5,12	12,33	36,88	33,29	47,65	135,95
Maximo	238,9	263,6	320	211	38,9	14,5	11,4	18,2	37,8	138,6	115,5	178,8	908,7
Minimo	40,1	79,8	15,8	0	0	0	0	0	0	0	4,8	4,8	381,3
Nº Datos	19	20	20	20	20	20	20	21	22	21	21	21	16

S/D Sin dato

Santo Domingo

Estación: Santo Domingo

Longitud : 11° 23' "S"

Dpto : Lima

Parámetro: Caudal medio mensual
(m³/s)

Latitud : 77° 03' "W"

Prov : Huaral

Altitud : 697 msnm

Dist : Huaral

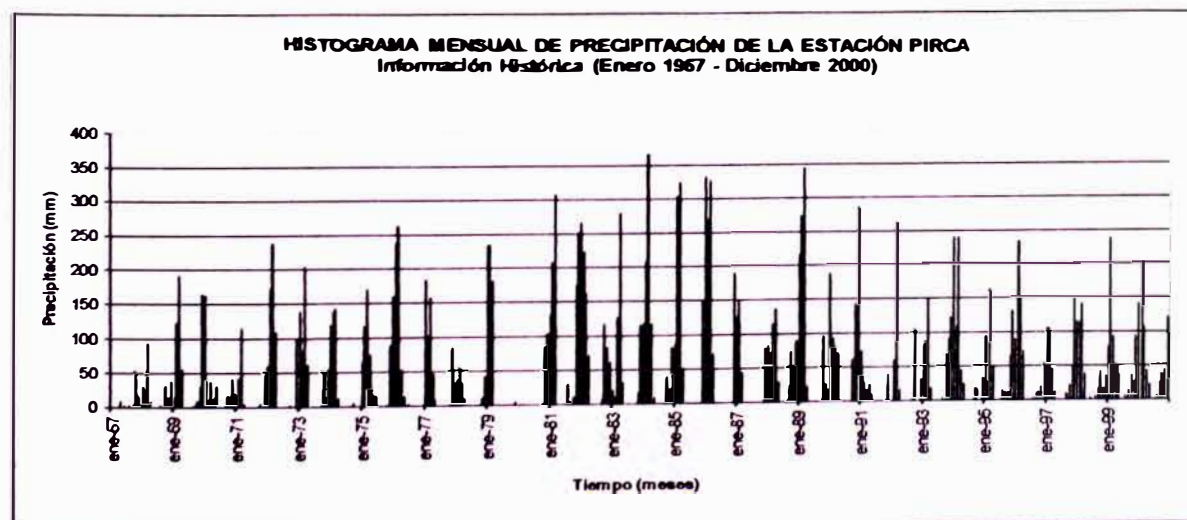
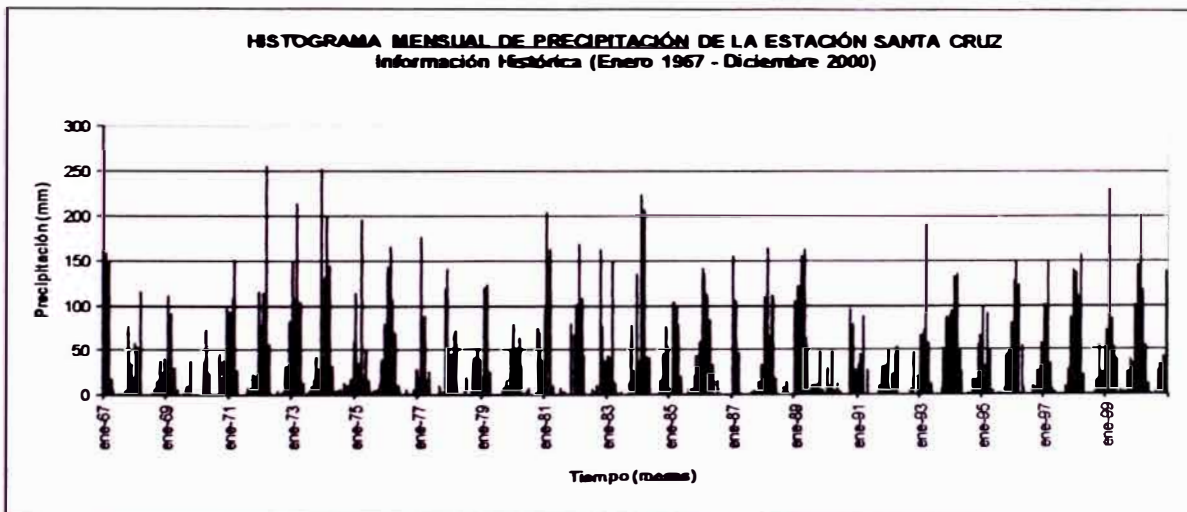
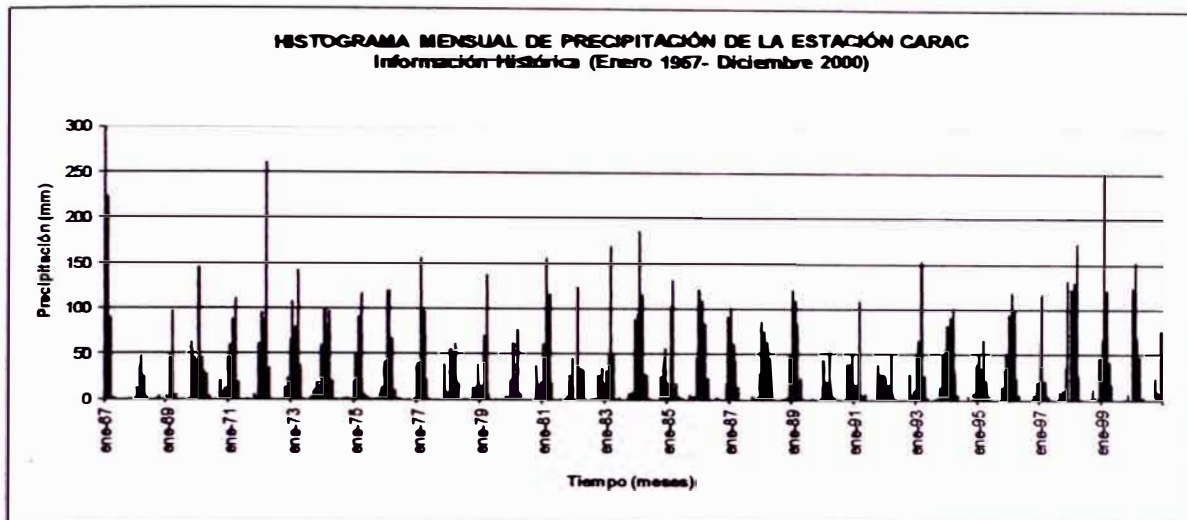
Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Media
1987	46,06	77,76	27,42	15,51	12,12	4,57	4,52	5,25	4,72	4,93	5,57	10,59	18,25
1988	12,07	27,57	23,68	10,90	7,37	6,20	5,47	4,85	5,51	4,60	4,20	5,06	9,79
1989	27,77	48,10	36,64	28,56	13,42	9,94	6,81	3,69	3,62	8,36	4,17	3,55	16,22
1990	S/D	7,85	12,42	5,07	4,15	4,47	3,89	2,92	3,81	7,06	17,83	11,70	S/D
1991	19,27	17,41	36,33	9,10	7,40	5,38	4,78	4,14	S/D	4,86	S/D	S/D	S/D
1992	5,69	S/D	9,70	7,76	4,35	3,00	2,92	2,35	2,75	4,47	3,34	3,64	4,54
1993	8,65	26,28	28,70	18,56	11,39	5,98	4,32	3,36	3,90	4,67	16,26	23,09	12,93
1994	20,32	35,94	65,91	50,93	19,65	9,30	5,67	4,94	4,49	6,21	5,78	5,66	19,57
1995	13,14	9,38	15,99	15,45	6,20	4,60	4,09	4,08	2,88	3,86	6,07	10,21	8,00
1996	20,36	57,44	59,59	38,13	9,77	5,13	4,44	4,92	4,55	4,85	4,11	7,39	18,39
1997	15,58	39,12	24,26	6,15	4,38	4,09	3,89	3,58	3,98	3,68	7,73	33,97	12,53
1998	66,38	69,26	74,17	32,78	8,40	4,83	4,41	4,52	4,29	7,73	6,99	6,51	24,19
1999	10,31	46,67	43,77	43,07	11,09	6,93	4,73	3,43	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
Promedio	22,13	38,6	35,3	21,69	9,21	5,73	4,61	4,00	4,05	5,44	7,46	11,03	14,44
Desv. Std.	17,57	22,39	20,47	15,35	4,40	2,00	0,96	0,88	0,80	1,53	4,93	9,39	5,98
Maximo	66,38	77,76	74,17	50,93	19,65	9,944	6,805	5,255	5,514	8,365	17,83	33,97	24,1893
Minimo	5,69	7,848	9,7	5,068	4,15	3,001	2,918	2,346	2,747	3,676	3,336	3,547	4,54159
Nº Datos	12	12	13	13	13	13	13	13	11	12	11	11	10

S/D Sin dato

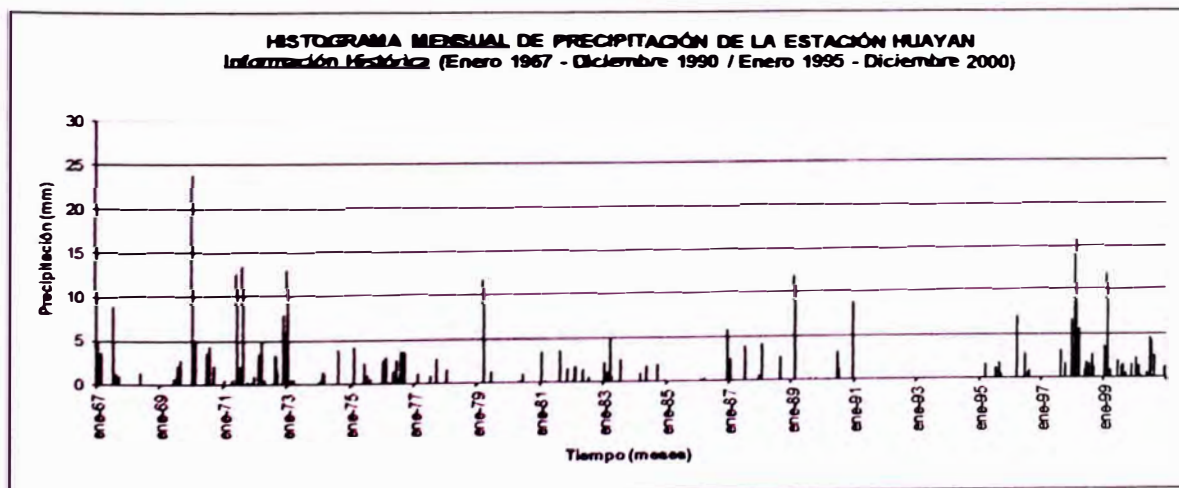
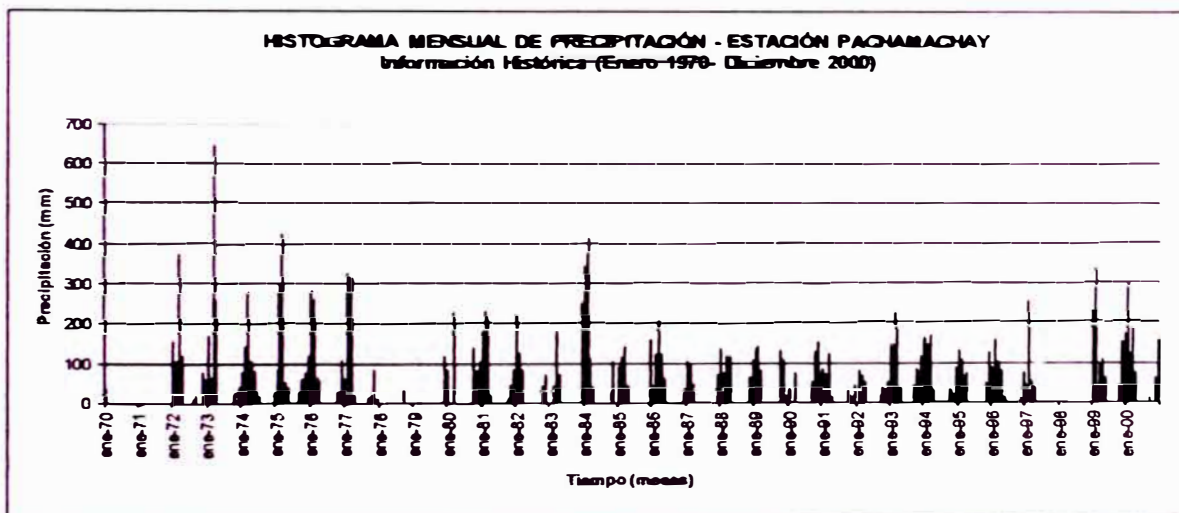
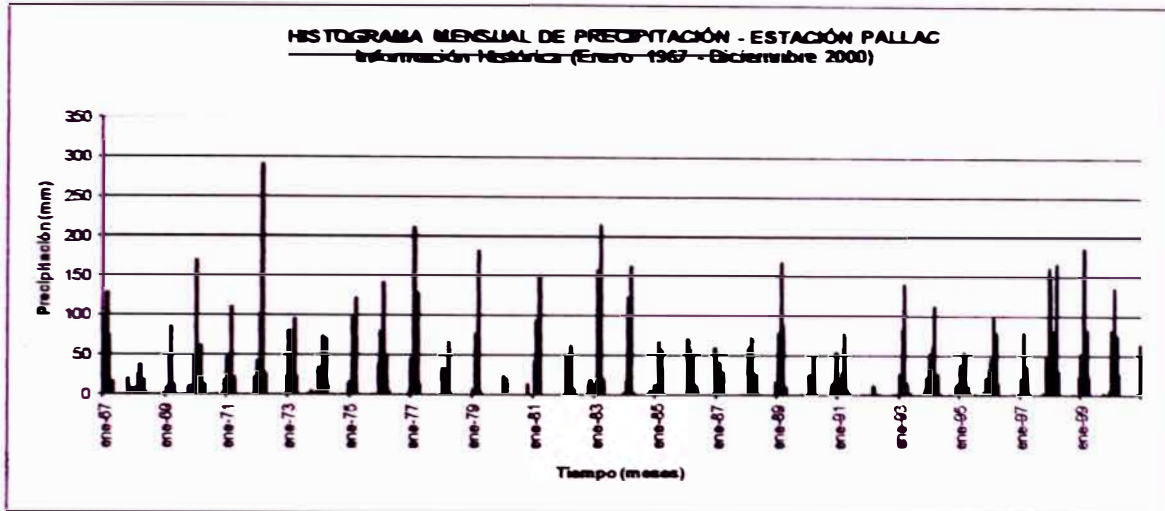
ANEXO 2

2.1 ANÁLISIS VISUAL

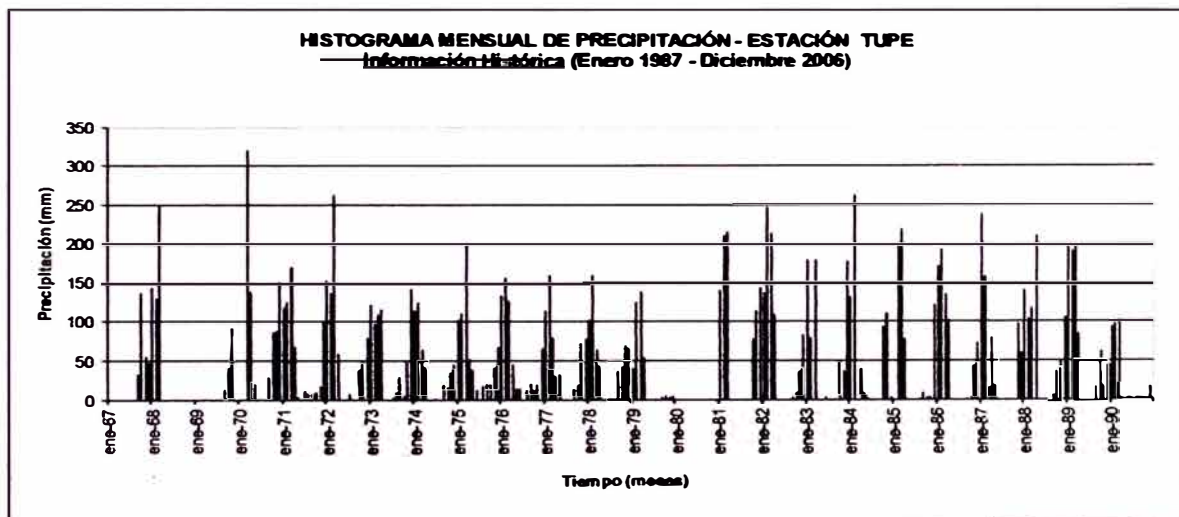
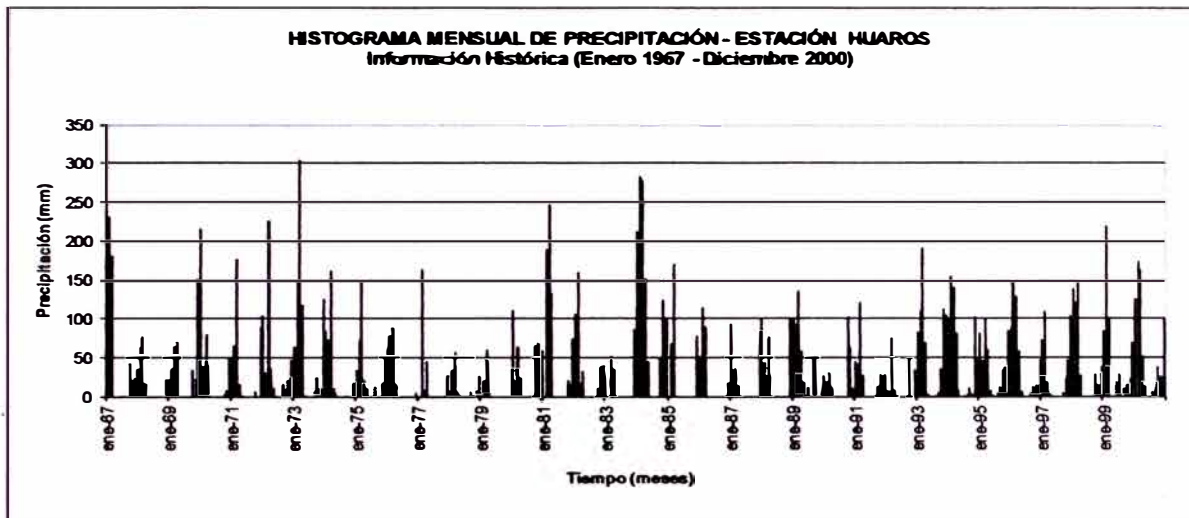
2.1 Inspección Visual - Histogramas mensuales de precipitación



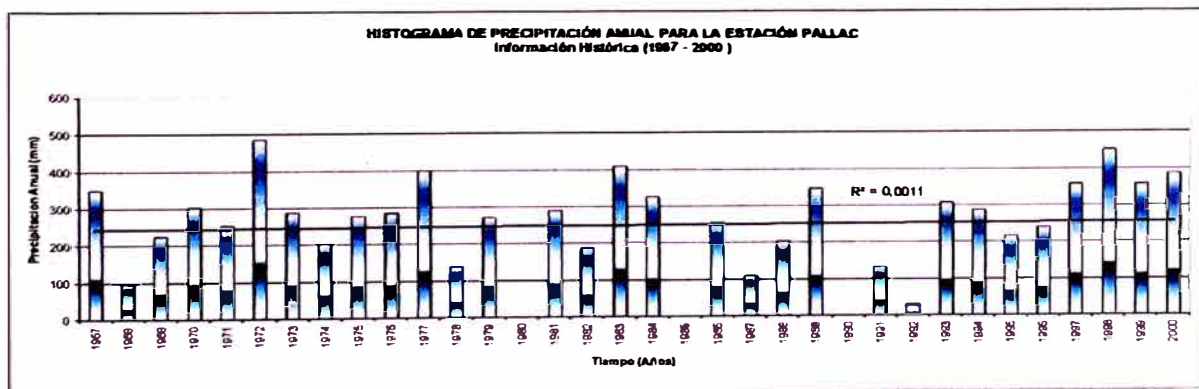
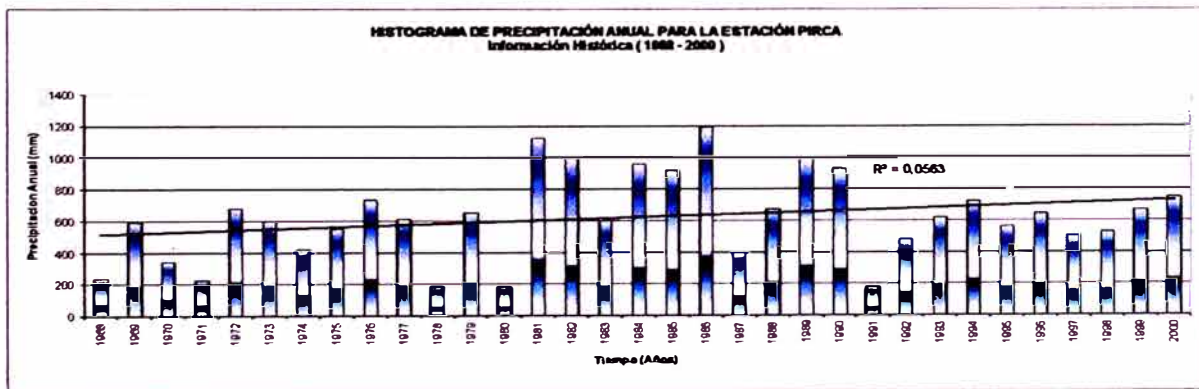
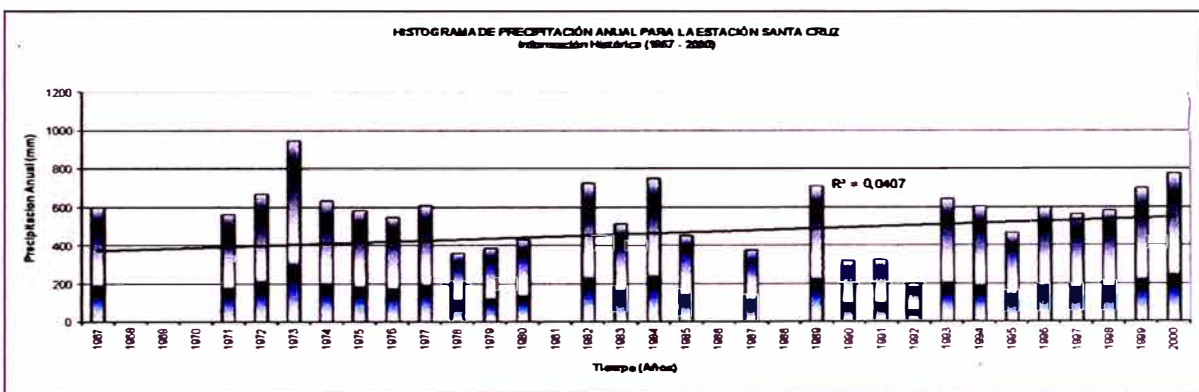
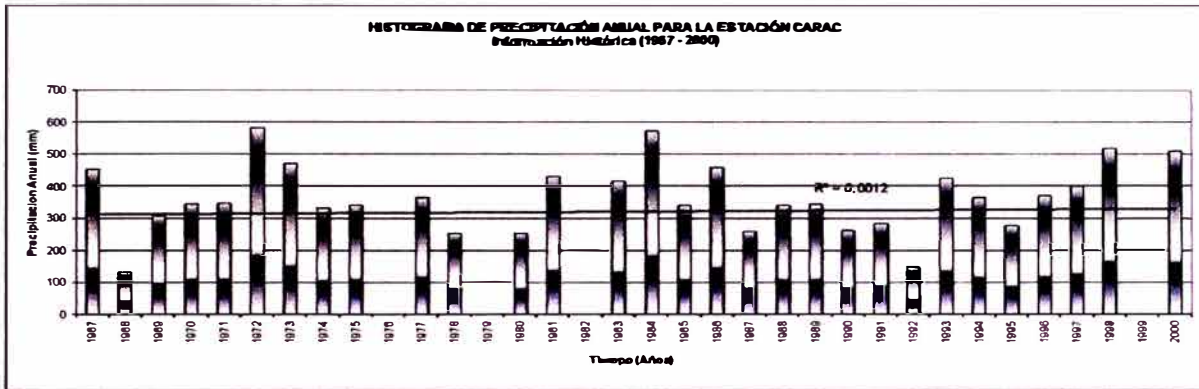
2.1 Inspección Visual - Histogramas mensuales de precipitación



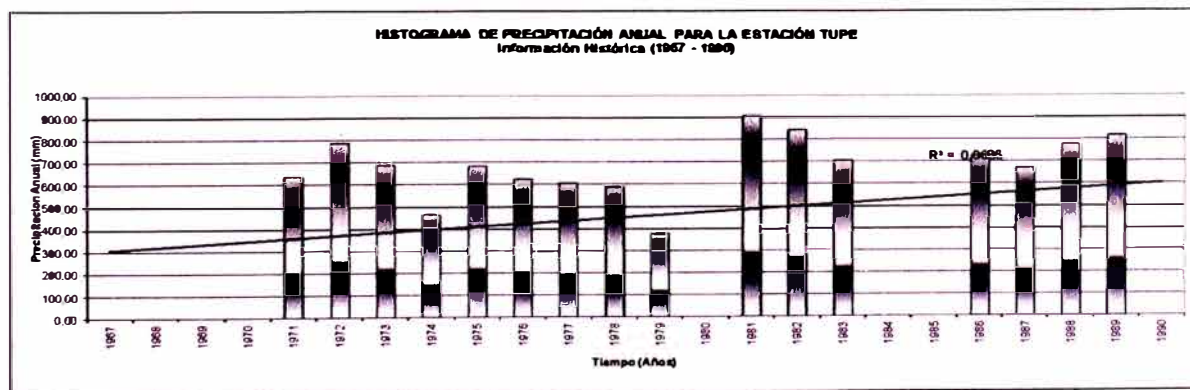
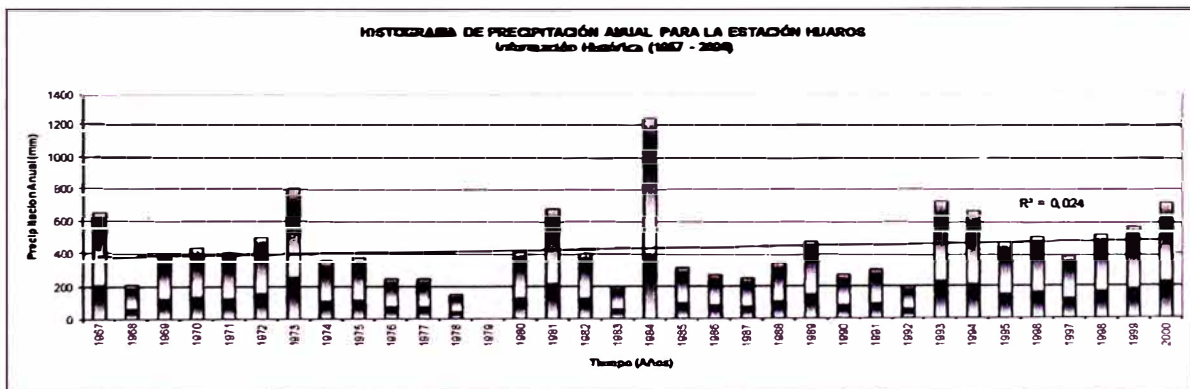
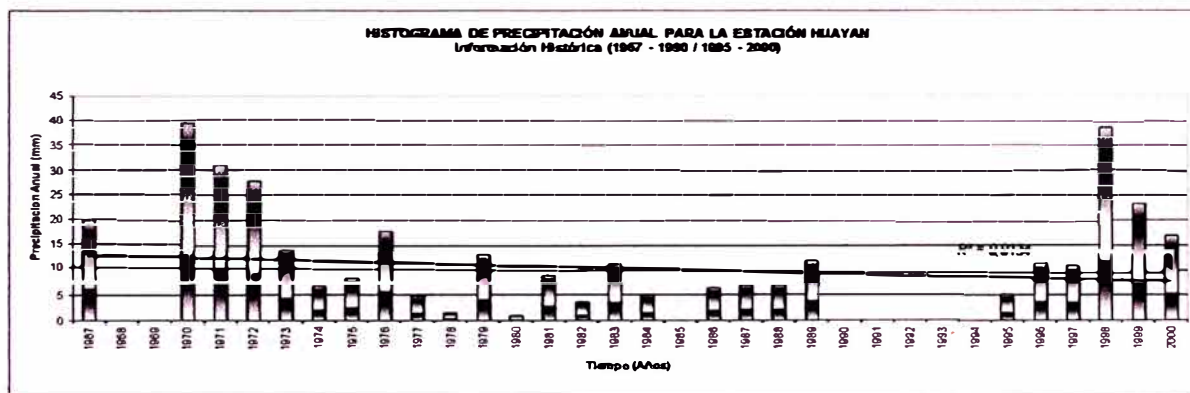
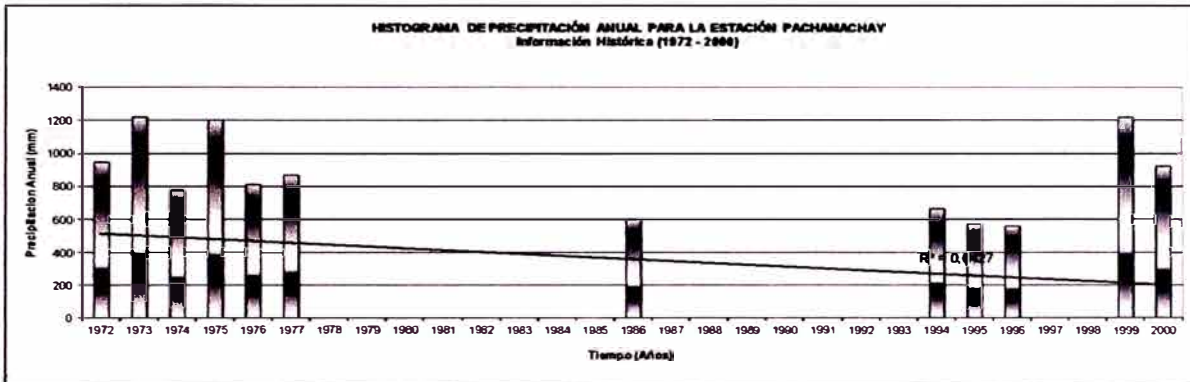
2.1 Inspección Visual - Histogramas mensuales de precipitación



2.1 Inspección Visual - Histogramas anuales de precipitación



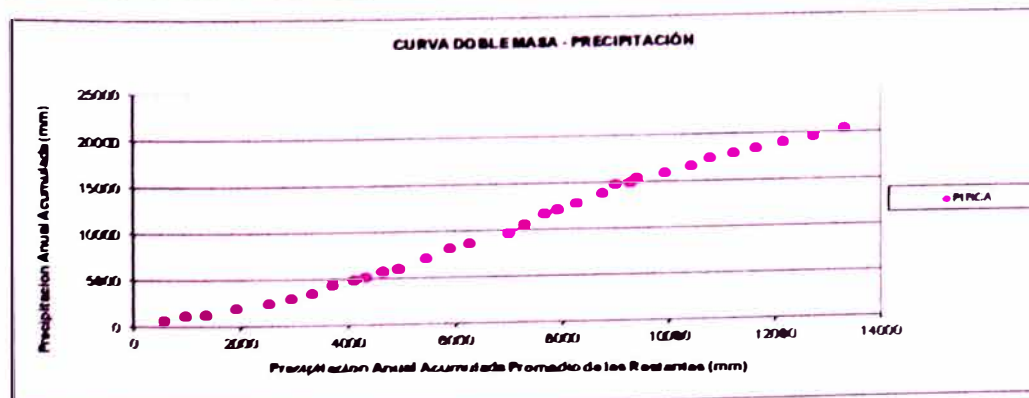
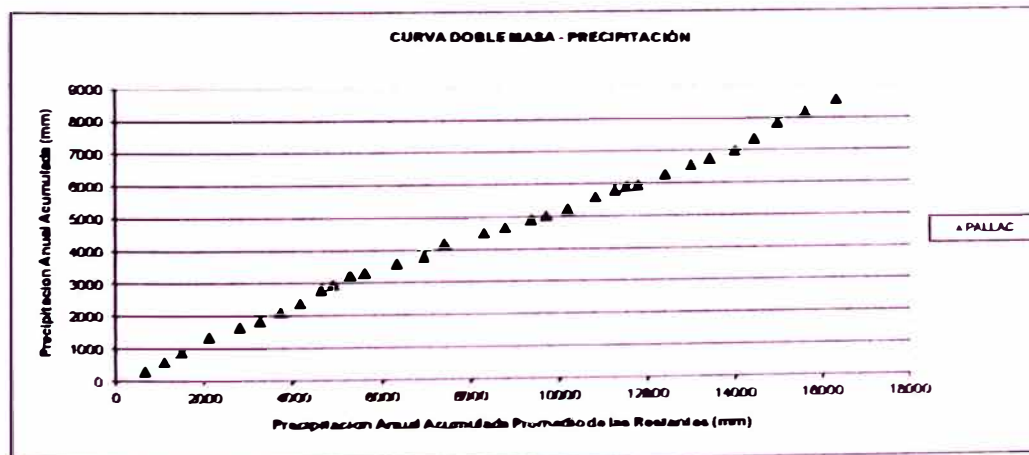
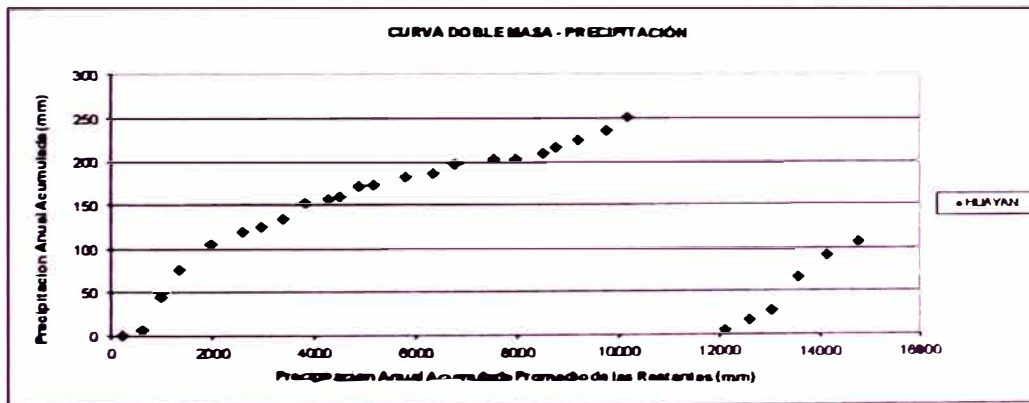
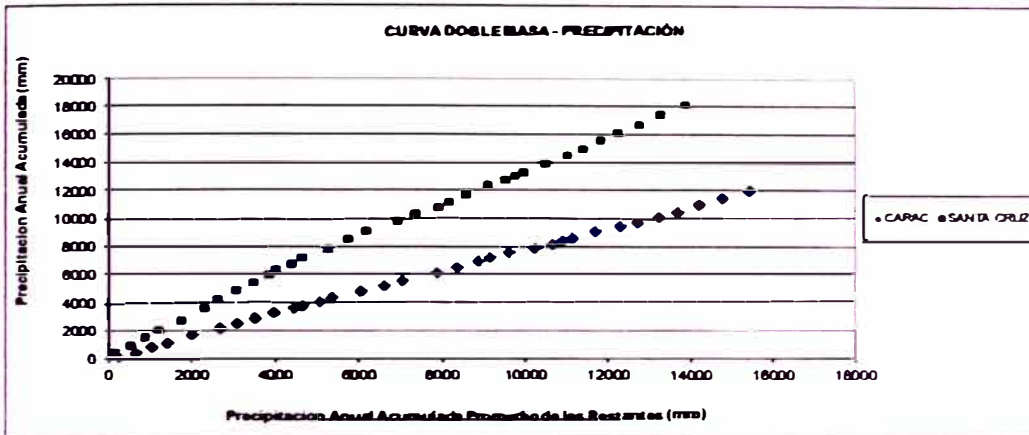
2.1 Histogramas anuales de precipitación



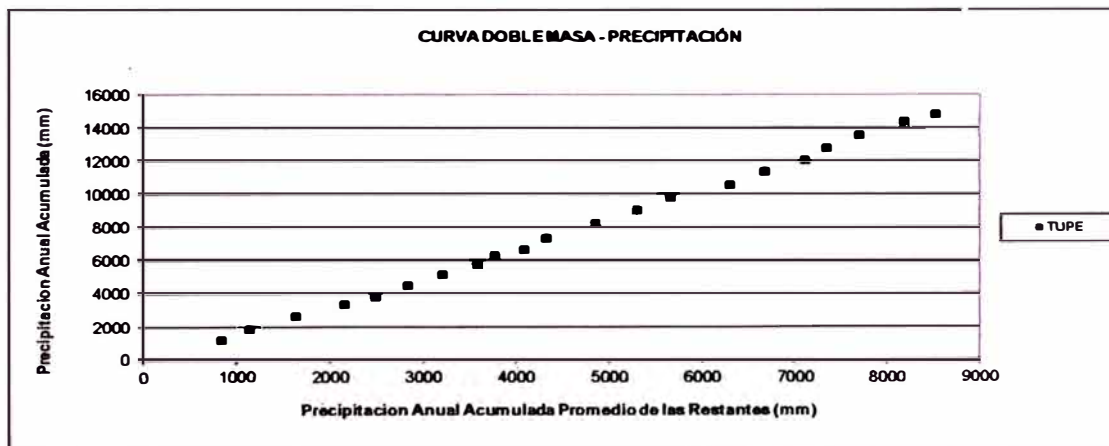
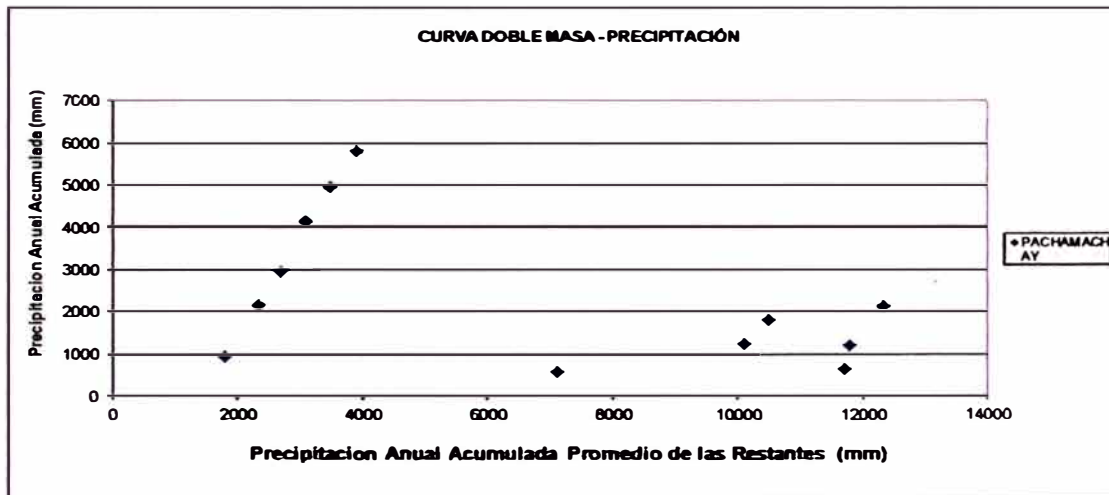
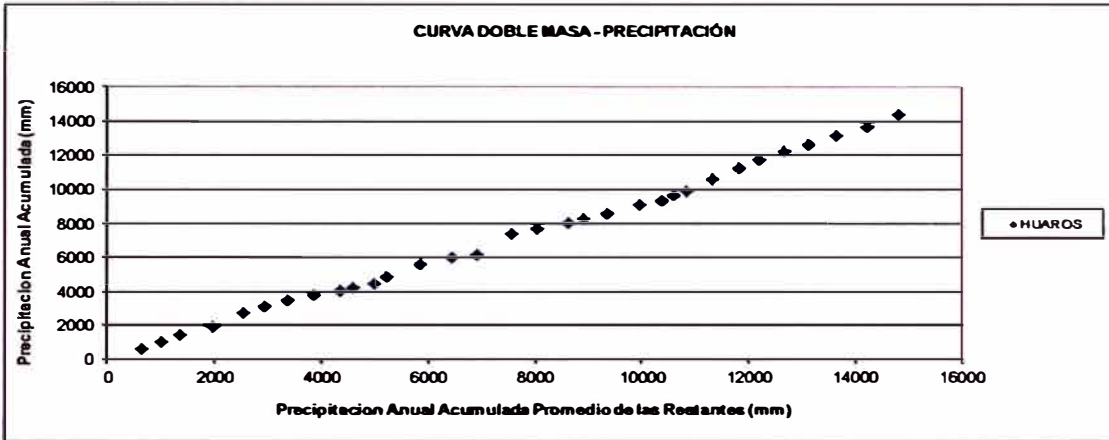
ANEXO 2

2.2 ANÁLISIS DE DOBLE MASA

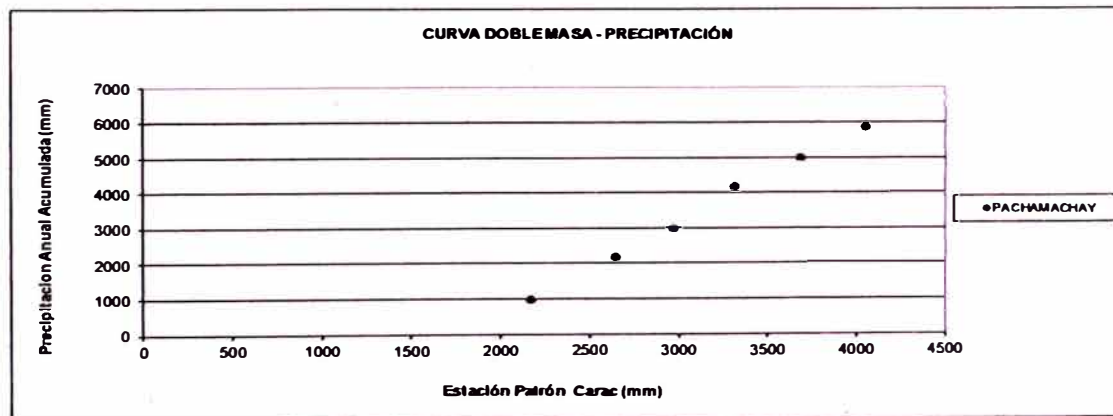
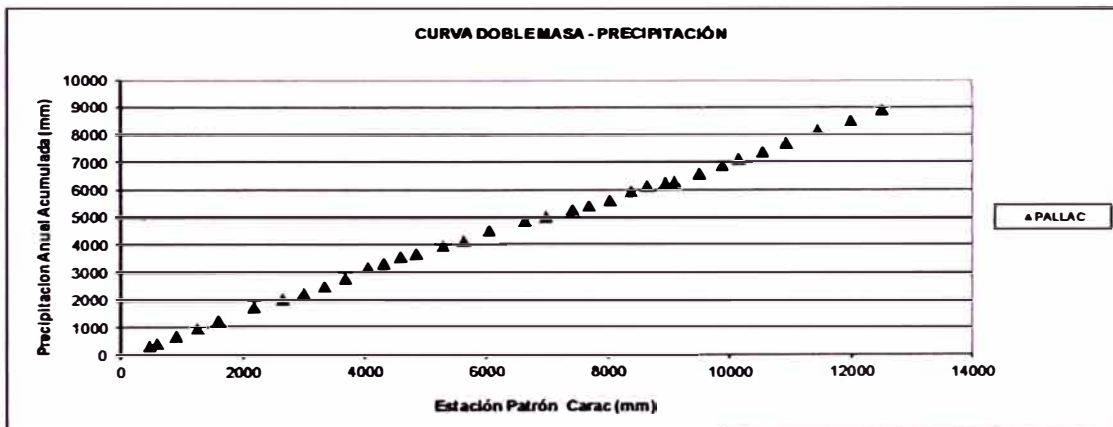
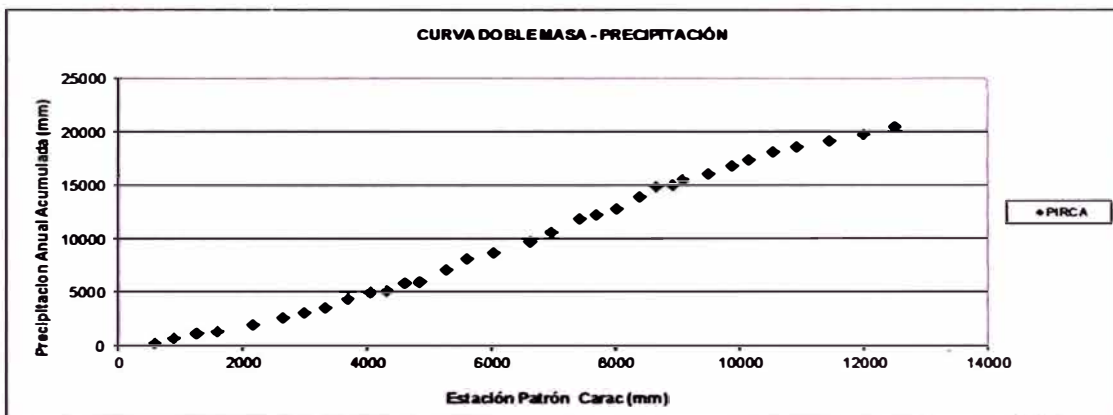
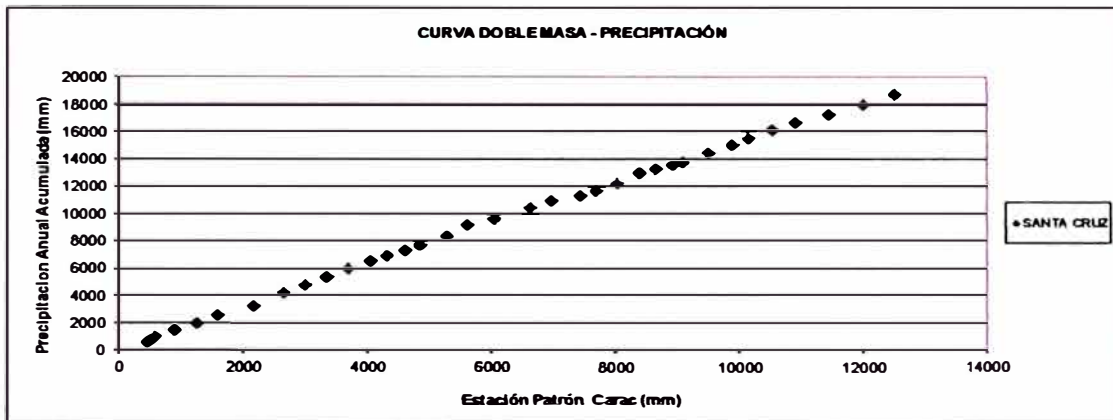
2.2 Análisis de doble masa - precipitación



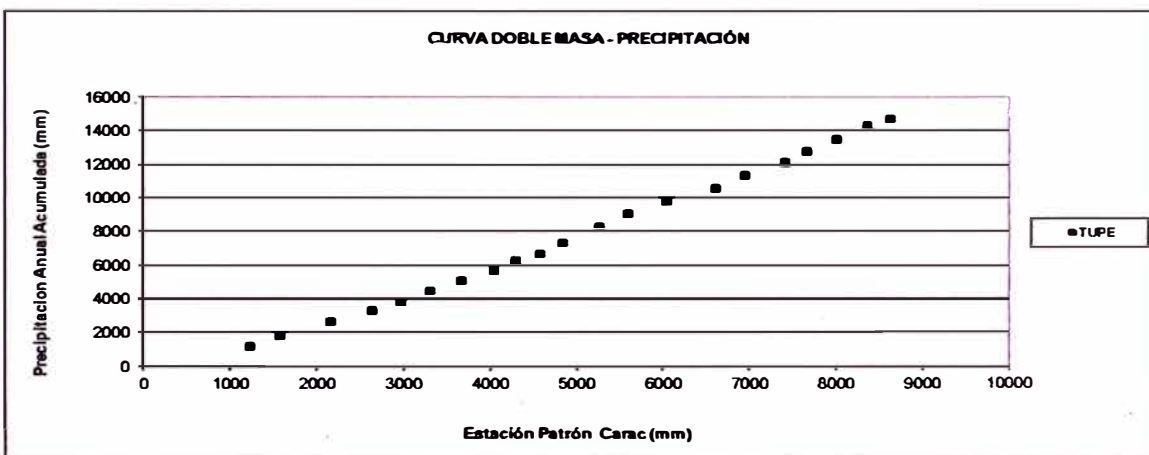
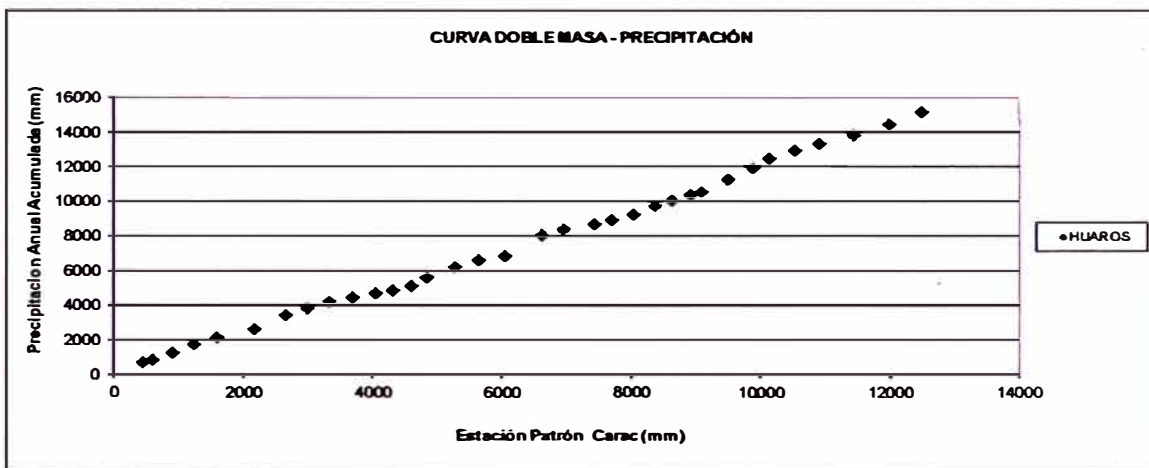
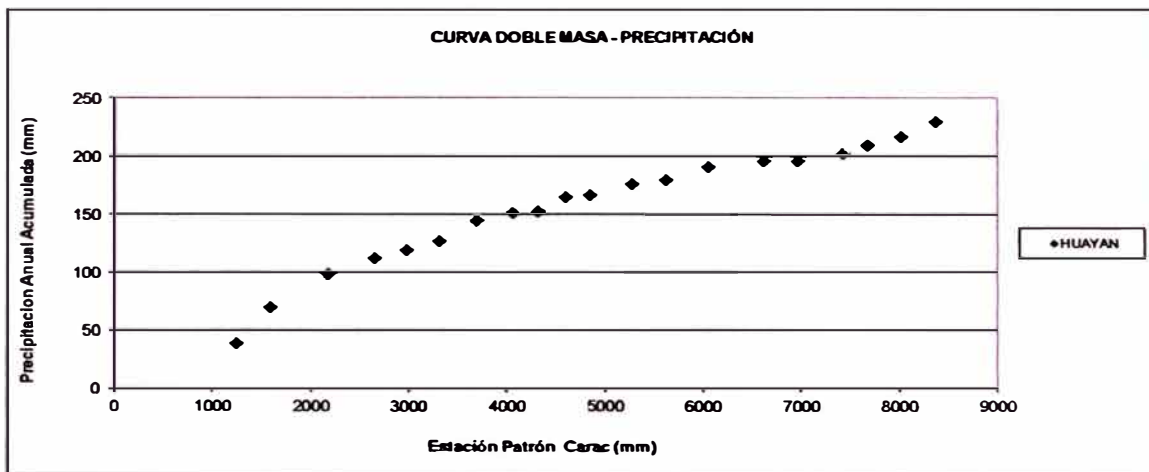
2.2 Análisis de doble masa - precipitación



2.2 Análisis de doble masa - precipitación con estación patrón



2.2 Análisis de doble masa - precipitación con estación patrón



ANEXO 2

2.3 ANÁLISIS DE INFERENCIA

Resultados del análisis de inferencia

Estación	Serie	Periodo	Nro años	Media	Desv. Est.	Hipotesis	Cumple	Conclusión	
Santa Cruz	Serie 1	73-85	13	589,99	166,66	l _{tc} l < T _t	1,04 < 2,06	Sí	No se corrige
	Serie 2	86-00	15	524,87	165,48	F _c < F _t	1,01 < 2,53		
Pirca	Serie 1	68-76	9	490,08	186,87	l _{tc} l < T _t	1,74 < 2,06	Sí	No se corrige
	Serie 2	77-95	19	686,62	310,61	F _c < F _t	2,76 < 3,17		
Pirca	Serie 2	77-95	19	686,62	310,61	l _{tc} l < T _t	0,47 < 2,07	Sí	Se corrige serie 3
	Serie 3	96-00	5	619,32	102,51	F _c < F _t	9,18 < 5,82		
Pallac	Serie 1	76-85	10	254,46	112,46	l _{tc} l < T _t	0,09 < 2,07	Sí	No se corrige
	Serie 2	86-00	15	258,45	114,97	F _c < F _t	1,05 < 3,03		
Pachamachay	Serie 1	72-77	6	972,50	195,07	l _{tc} l < T _t	3,13 < 2,36	No	Se corrige serie 2
	Serie 2	94-96	3	600,77	58,12	F _c < F _t	11,27 < 19,30		
Huayan	Serie 1	70-72	3	32,87	5,88	l _{tc} l < T _t	7,85 < 2,09	No	Se corrige serie 1
	Serie 2	73-90	18	8,04	4,97	F _c < F _t	1,40 < 3,59		
Huayan	Serie 2	73-90	18	8,04	4,97	l _{tc} l < T _t	3,72 < 2,08	No	Se corrige serie 3
	Serie 3	96-00	5	20,48	11,19	F _c < F _t	5,07 < 2,96		
Huaros	Serie 1	67-75	9	465,09	176,33	l _{tc} l < T _t	1,58 < 2,13	Sí	No se corrige
	Serie 2	76-83	8	332,70	168,84	F _c < F _t	1,09 < 3,73		
Tupe	Serie 1	70-72	3	854,54	252,14	l _{tc} l < T _t	1,78 < 2,09	Sí	No se corrige
	Serie 2	73-90	18	675,69	146,73	F _c < F _t	2,95 < 3,59		

ANEXO 3

3.1 PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL CORREGIDA Y EXTENDIDA

Estación: Carac
Parámetro: Precipitación total mensual
(mm)

Longitud : 11° 11' "S"
Latitud : 76° 47' "W"
Altitud : 2600 msnm.

Dpto : Lima
Prov : Huaral
Dist : 27 de Noviembre

CARAC

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Annual
1967	131,7	223,5	89,9	2,1	1,3	0	0	0	0	2,2	2,5	0	453,2
1968	11,8	37	48,1	25,5	2,2	0	0	0	1,8	4,3	0	4,5	135,2
1969	1,8	51,7	97,4	6,8	0	0	0	0	0	62,8	46,6	42,7	309,8
1970	146,3	47,7	31,5	29,2	5,7	0	0	0	21,1	0,9	12,9	49,2	344,5
1971	60,2	88,6	111,1	19,3	0	0	0	0,5	0	7	0,5	62,2	349,4
1972	96,9	86,7	261,3	35,1	0	0	0	0	0	14,2	25	65,7	584,9
1973	108,9	79,3	143,2	37,6	1,5	0	0	3,2	10,4	19,3	9,1	59,9	472,4
1974	101,4	81,2	98,2	21,1	0	0,4	0	1,1	1,2	3,5	2,4	21,7	332,2
1975	49,6	91,3	117,4	8,1	5	3,2	0	1,5	2,6	7,8	14,2	42,5	343,2
1976	121	121	68,3	10,5	1,8	2,6	0	0,74 E	1,1	0	1,1	36,8	364,9
1977	40,4	155,8	97,8	22,3	1,2	0	0	0	0	0	39,5	10,2	367,2
1978	56,4	46,4	61,8	18,9	0	0	0,5	0	1,7	14,1	15,6	39,7	255,1
1979	15,5	71	138,8	7,1	0	0	0,5	0	0,5	4,9	3,99 E	22,1	264,39
1980	64	28,9	79,1	7,8	0	0	0	0	0	38,7	14,7	20,7	253,9
1981	61,7	156,9	115,5	18,2	0	0	0	0,9	0	5,4	27	47	432,6
1982	77,51 E	124,4	34,9	33,9	0	0	0	1	0,6	27	34,8	18,2	352,31
1983	31,6	52	169,9	50,2	2,5	3,5	0	0	1,9	7,9	9,5	89,5	418,5
1984	94,8	186,6	115,2	28,7	28	1,5	0	0	0	25,9	37,9	57	575,6
1985	18,4	103,6	131,7	18,6	5	2,1	0,4	0	6	4,3	5	47,7	342,8
1986	122,2	109,7	84,2	24,6	1	0	2,1	3	2	0	18,4	92,6	459,8
1987	102,4	61,5	43,4	13,4	0	0	0	0	5,2	2,5	3,5	29,2	261,1
1988	86,2	75,4	63,2	47,5	14	0	0	0	0,7	2,6	3,2	50,1	342,9
1989	122,2	109,7	84,2	24,6	2	0	0	1	1,3	0	0	2	347
1990	43,9	19,6	54,5	13,1	3,7	0,6	0	0	0	39,8	39,2	51,3	265,7
1991	17,6	48,4	109,2	6,2	7,4	0	0	0	0	38,9	29,4	29	286,1
1992	25,3	16,3	50,3	9,7	2,3	0	0	0	0	29,5	6	11,7	151,1
1993	53,2	65,7	152,7	27,3	4,1	0	0	1	2	13,7	52,1	55,4	427,2
1994	83,3	91,5	101,8	31,6	6,7	0	0	0	4,8	0	7,6	39,1	366,4
1995	52,3	34,3	66,2	21,5	4,6	0	0	0	0	13,7	33,4	53,1	279,1
1996	94,2	118,6	99,8	24,8	5,8	0	0	0	0	2,6	6,6	19,6	372
1997	64,9	117,1	22,1	4,8	0,3	0	0	0,2	10	11,4	36	132,8	399,6
1998	122,9	131,1	174,4	27,1	2	0	0	0	1,5	10,6	4	46,8	520,4
1999	67,2	243,4	122,2	43,1	17,3	0	0	0	0	0,2	8,3	41,47 E	543,17
2000	124,4	153,5	69,3	48,6	3,9	0	0	0	0	24,1	10,2	76,7	510,7
Promedio	72,71	94,98	97,31	22,61	3,80	0,41	0,10	0,42	2,25	12,94	16,48	43,18	367,19
Desv. Std.	39,71	54,93	48,37	13,13	5,78	0,97	0,38	0,81	4,26	14,97	15,35	27,92	107,96
Maximo	146,3	243,4	261,3	50,2	28	3,5	2,1	3,2	21,1	62,8	52,1	132,8	584,9
Minimo	1,8	16,3	22,1	2,1	0	0	0	0	0	0	0	0	135,2
Nº Datos	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

21.65 E Información extendida con el programa HEC4

Estación: Santa Cruz
Parámetro: Precipitación total mensual
(mm)

Longitud : 11° 12' "S"
Latitud : 76° 38' "W"
Altitud : 3700 msnm.

Dpto : Lima
Prov : Huaral
Dist : Sta. Cruz de A.

SANTA CRUZ

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Annual
1967	125	160,1	149,2	19,2	6,3	0	2,1	0,9	5,9	77,5	35,8	20,8	602,8
1968	59	55,2	117,3	90,4 E	0,9 E	0	0	7	15,8	38,8	26	42,5	452,9
1969	37,4	112,8	92,8	31	7	0	1,3	10	10,3	39,5	0	10,8 E	352,9
1970	202,4 E	65,9 E	39,9	75	24,9	0	1,4	0,6	46,9	19,5	39,8	98,8	615,1
1971	94,5	109,8	152,6	28,8	0	0	0	9,4	7,3	24,4	22,5	116,6	565,9
1972	78,5	115,1	257	57,7	2,5	0	5,7	1,3	4,7	33,4	34,4	83,4	673,7
1973	150,3	107,1	215,2	104,5	14,4	1,4	4,5	9,8	17,2	43,8	30,6	254,5	953,3
1974	132,1	199	146,1	33,2	5,6	5,3	6,9	4,3	15,3	11,8	18,9	60,7	639,2
1975	115,9	35,5	197	21,3	49,9	18,3	0	6	7,9	13,8	41	80,1	586,7
1976	144,2	167,7	108,4	70,6	11,1	3	0	6,8	2,1	0	7,5	30,4	551,8
1977	19,8	177,7	89,6	17,7	26,9	0	0	0	12,2	3,5	119,4	143,4	610,2
1978	46,6	66,9	72,8	3	0	4,2	21,3	0	12,1	42,8	53,4	41	364,1
1979	23,2	121,7	124,7	27,7	0	0	0	0	9,5	18,1	10,8	50,6	386,3
1980	80,2	50,2	65,3	33,8	2,5	5,2	8,5	0	2,3	75,6	70,9	39,2	433,7
1981	96,4	205,3	164	12	0	0	9,5	4,8	4,5	27,2 E	80,8	68,3	672,8
1982	102,3	169,8	109,4	44,9	0	0	7,4	3,9	12,4	163,5	77,9	38,6	730,1
1983	45,6	42,8	149,1	15,2	2,1	4,4	0	0	12,7	78,4	27,2	137,3	514,8
1984	38,7	225,8	208,1	43,2	43	0	0	1,4	16,7	47,4	77,1	54,5	755,9
1985	7,4	105,2	97,9	78,7	23	1,3	0	6,9	7,8	22,7	44,7	60,9	456,5
1986	143,4	136,2	113,4	84,7	34,4	0	16,9	3	0 E	65,94 E	22,75 E	108,3 E	729,0
1987	156,7	106,9	48,1	2,1	1,6	0	0	4,1	5,9	4	14,5	35,3	379,2
1988	111,4	166,3	67,1	112,4	18,9	0	0	8,1	15,2	9,748 E	85,03 E	112,3 E	706,5
1989	106,3	122,4	157	163,5	65,5	5,6	9,9	12,3	12,5	51,4	5,7	0	712,1
1990	30,3	9,1	51,7	5,5	13,7	3,7	0	0	0	96,8	80,8	29	320,6
1991	34,9	47,3	89	0	29,3	0	0	0	10,3	31	33,2	51,5	326,5
1992	5,8	24,3	45,8	54,3	0	0	0	0	6,5	49	0	22,4	208,1
1993	67,9	73,7	191,1	59,7	13,9	0	1,8	0	7,2	53,1	88,2	89	645,6
1994	96,2	133,1	136,4	52	27,3	0	0	2	18,4	18	56,9	68,6	608,9
1995	98,7	33	92,3	50,6	5,5	0	2	3	6,5	45,4	49,2	81,8	468,0
1996	129	148,2	124,8	56,4	8,3	0	0	9,6	9,1	26,8	31,8	59,6	603,6
1997	102,4	148,6	35,6	7,8	4,6	0	0	0,6	9,8	28,9	88,2	141,2	567,7
1998	138	112,3	157,3	24,2	0	0	0	2,6	15,8	55,5	25,1	54,2	585
1999	74,7	230,5	87,1	54,1	40,6	5	3,5	3,8	24,8	41,1	38	100,9	704,13
2000	147,8	195	118	55,8	13,8	0	1	3,6	26,4	35,2	44,1	139,4	780,1
Promedio	89,5	117,1	119,7	46,8	14,6	1,7	3,1	3,7	11,5	41,0	43,6	74,3	566,6
Desv. Std.	49,1	60,6	54,3	36,2	16,7	3,5	5,1	3,7	8,8	31,7	29,7	50,4	159,9
Maximo	202,4	230,5	257,0	163,5	65,5	18,3	21,3	12,3	46,9	163,5	119,4	254,5	953,3
Mínimo	5,8	9,1	35,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	208,1
Nº Datos	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

21.65 E Información extendida con el programa HEC4

Estación: Pirca
Parámetro: Precipitación total mensual
(mm)

Longitud : 11° 14' "S"
Latitud : 76° 39' "W"
Altitud : 3255 msnm.

Dpto : Lima
Prov : Huaral
Dist : Atavillos A.

PIRCA

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Annual
1967	232,3 E	256,1 E	279,4 E	3,16 E	9,2	1,3	0	1,2	1,2	54	15,7	3,6	857,08
1968	29,8	24,2	94,6	8,6	0	0	0	2,6	0	32,3	14,6	37,5	244,2
1969	14,7	124,1	193,8	57,1	0	0	0	0	1,5	8,7	30	166	595,9
1970	163,2	10,3	37,4	12,9	29,9	0	0	0	16,4	13,9	40,2	19,8	344
1971	16,9	42,4	115,6	4,3	0	0	0	0	0	4,4	0	45,9	229,5
1972	59,4	173,3	238,8	109,1	0	0	0	0	0	2,5	0	100,4	683,5
1973	140,1	81,6	205,7	63	0	0	0	0	0	52,6	7,7	54,2	604,9
1974	120,8	139,8	144,8	12,9	0	0	0	0	0	4,4	0	0	422,7
1975	64,8	117,8	171,9	76,8	16,3	14,2	0	0	0	0	0	0	552
1976	161,8	238,4	262,8	54,9	14,7	0	1,4	0	0	0	0	0	734
1977	186	102,3	159,5	45,9	9,3	0	0	0	0	0	83,4	31,1	617,5
1978	36,5	56,9	33,1	9,5	0	0	0	0	0	0	9,7	42,9	188,6
1979	234,7	235,4	184,4	0	0	0	0	0	0	0	0	4,9	659,4
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83,9	103,2	187,1
1981	131,8	210,1	308,8	0	0	0	0	31,5	4,7	10,6	175,6	252,8	1125,9
1982	267,7	225,1	163,3	72,6	0	0	0	0	8	118,5	84	62,4	1001,6
1983	19,9	10,4	128,8	281,6	32,3	0	0	0	0	0	16,4	115,8	605,2
1984	117,1	209,3	366	118,9	8,2	0	0	0	0	37,9	21,9	81,8	961,1
1985	87,2	304,1	325,1	51,8	0	0	0	0	0	0	0	152	920,2
1986	333,1	271,1	327,4	71,5	0	0	0	0	0	0	0	190,6	1193,7
1987	128,2	151,8	44,7	0	0	0	0	0	0	0	0	78,2	402,9
1988	81,8	71,8	116,4	137,7	31	0	0	0	21,8	71,9	53	89,2	674,6
1989	218,1	275,8	344,9	21,6	0	0	0	0	0	96,8	24,7	16,4	998,3
1990	188,6	94,4	82,6	70,9	0	0	0	0	0	63,2	143,5	287,4	930,6
1991	75,2	26,5	16,5	24,5	9,2	0	0	0	0	0	37,8	0	189,7
1992	0	59,5	262,5	17,2	0	0	0	0	1,6	107	0	30,6	478,4
1993	82,1	87,6	150,3	18,7	0	0	0	0	1,4	66,8	92,2	124,7	623,8
1994	241,1	110,1	240,5	44,8	24,6	0	0	0	15,8	13,7	0	31,8	722,4
1995	93,9	26,6	164,4	48,4	0	0	0	12,4	10	11	66,1	131,9	564,7
1996	107,0 C	280,9 C	180,8 C	86,9 C	0,0 C	0,0 C	0,0 C	4,3 C	9,8 C	13,0 C	21,3 C	64,8 C	768,7
1997	71,0 C	70,8 C	28,9 C	7,5 C	0,0 C	0,0 C	0,0 C	0,0 C	5,4 C	15,6 C	34,1 C	101,5 C	334,8
1998	89,1 C	90,3 C	108,9 C	28,1 C	0,0 C	2,5 C	0,0 C	2,9 C	12,9 C	31,1 C	13,3 C	27,0 C	407,2
1999	97,7 C	301,3 C	118,1 C	67,1 C	45,5 C	0,0 C	0,0 C	5,7 C	16,9 C	42,3 C	33,7 C	117,9 C	846,2
2000	205,5 C	287,8 C	155,4 C	62,2 C	32,4 C	0,0 C	0,0 C	6,8 C	36,7 C	53,4 C	60,9 C	175,3 C	1076,2
Promedio	120,5	140,2	169,3	49,7	7,7	0,5	0,0	2,0	4,8	27,2	34,2	83,3	639,6
Desv. Std.	83,7	98,4	100,2	55,0	12,8	2,5	0,2	5,8	8,4	34,0	43,0	71,6	286,2
Maximo	333,1	304,1	366,0	281,6	45,5	14,2	1,4	31,5	36,7	118,5	175,6	287,4	1193,7
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	187,1
Nº Datos	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

25.63 C Información corregida mediante el análisis de inferencia

21.65 E Información extendida con el programa HEC4

Estación: Pallac
Parámetro: Precipitación total mensual
(mm)

Longitud : 11° 21' "S"
Latitud : 76° 48' "W"
Altitud : 2333 msnm.

Dpto : Lima
Prov : Huaral
Dist : Atavillos Bajo

PALLAC

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
1967	98,4	128,4	75,3	17,8	0	0	0	0	0	21	3,1	7,3	351,3
1968	9,1	26,6	38	18,5	4,4	0	0	0	0	0	0,8	0,3	97,7
1969	8,2	47,8	86,6	12,2	0	0	0	0	0	11	12,9	48,4	227,1
1970	170	32,5	82,5	13,8	0	0	0	0	1,1	0	3,5	19,6	303
1971	48,5	47,1	112,9	22,6	0	0	0	0	0	0	0,7	22,4	254,2
1972	42,4	102,8	290,2	27,2	0	0	0	0	0	0	0,4	24,6	487,6
1973	81,5	41	97,3	23,5	1,7	0	0	0,9	1,8	5,3	0,2	34,8	288
1974	31	74,8	70,4	11,9	0	1,2	0	0	0	0,3	0	13,4	203
1975	17,9	98	121,6	0,2	0	0	0	0	0	2,3	0	38,7	278,7
1976	81	142,7	49,8	5,1	0	0	0	0	0	0	0	6	284,6
1977	45,9	211,4	129,5	14,7	0	0	0	0	0	0	0	0	401,5
1978	34	33,6	67,7	3,9	0	0	0	0	0	0	0	0	139,2
1979	7	77,3	183,4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	273,7
1980	23,8	21,6	21,1	0	0	0	0	0	0	14,3	0	0	80,8
1981	43,5	94,1	152,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	289,8
1982	52,4	36,7	62,8	7,2	0	0	0	0	0	12	19,4	0	190,5
1983	15	158	215,2	20,3	0	0	0	0	0	0	0	3	411,5
1984	18,5	124,1	164	4	0	0	0	0	0	5	0	12,6	328,2
1985	0	67,1	56,7	0	0	0	0	0	0	0	0	2,4	E 126,2
1986	69,9	58,2	50,3	12,5	4,5	0	0	0	0	0	0,4	60,2	256
1987	41,3	40,2	29,7	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	111,3
1988	60,8	72,2	25,5	27,5	1,5	0	0	0	0	0	0	17	204,5
1989	79,5	168	89,7	9,7	0	0	0	0	0	0,7	0	0	347,6
1990	25,5	14,5	48	0	0	0	0,0	E 0	0	13,2	19,7	55,3	176,2
1991	18,5	28,7	77,6	6,5	0	0	0	0	0	2,4	2	0	135,7
1992	0,5	11,5	12,3	2,3	1,5	0	0	0	0	2,7	0,2	2,4	33,4
1993	28,5	84,6	141,2	16,2	4,4	0	0	0	0	0,9	9	23,3	308,1
1994	53,8	62,3	114,2	27,1	2	0	0	0	2,6	0	11	14,3	287,3
1995	37,6	55,4	52,9	9,9	2,5	0	1	0	0	3,4	21,6	32,7	217
1996	47,3	98	79,7	15	0	0	0	0	0	1,3	0	0,4	241,7
1997	21	79,2	35,9	4,9	0	0	0	0	1,2	3,2	50,6	162,4	358,4
1998	150	81,2	167,4	30,9	0	0	0	0	0	0,3	0	23,9	453,7
1999	54,3	185,7	82	24,7	0	0	0	0	0	4,1	2	4,8	357,6
2000	83,5	135,4	75,3	28	0	0	0	0	0	0	2,6	63,4	388,2
Promedio	47,1	80,6	92,3	12,5	0,7	0,0	0,0	0,0	0,2	3,0	4,7	20,4	261,6
Desv. Std.	38,5	51,0	60,5	9,8	1,4	0,2	0,2	0,2	0,6	5,2	10,2	31,4	109,8
Maximo	170,0	211,4	290,2	30,9	4,5	1,2	1,0	0,9	2,6	21,0	50,6	162,4	487,6
Minimo	0	11,5	12,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33,4
Nº Datos	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

21.65 E Información extendida con el programa HEC4

Estación: Pachamachay
Parámetro: Precipitación total mensual
(mm)

Longitud : 11° 03' "S"
Latitud : 76° 50' "W"
Altitud : 4200 msnm

Dpto : Lima
Prov : Huaura
Dist : Leoncio Prado

PACHAMACHAY

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Annual
1967	402,6	E 753,3	E 97,4	E 41,45	E 0	E 0	E 0	E 0	E 0	E 2,48	E 64,4	E 46,72	E 1408,3
1968	300,6	E 114	E 105,1	E 72,31	E 0	E 0,19	E 0,09	E 0	E 10,3	E 41,2	E 40,04	E 69,76	E 753,5
1969	165,1	E 64,5	E 353,2	E 84,07	E 27,01	E 0,52	E 0	E 11,32	E 255,7	E 376,9	E 24,88	E 78,69	E 1441,9
1970	38,4	135,7	E 119,7	E 139,4	E 0,77	E 0,03	E 0	E 0,03	E 0,46	E 1,22	E 25,35	E 166,8	E 627,8
1971	88,81	E 67,2	E 264,9	E 93,31	E 0,02	E 0,02	E 0,05	E 0,00	E 3,99	E 0,78	E 49,14	E 285,5	E 853,7
1972	160	108	378,4	122,6	0	0,1	0,1	13,6	22,3	0,1	79,4	62,2	946,8
1973	172,1	66,8	650,1	259,8	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	28,3	0,1	42,7	1220,4
1974	80,7	145,7	283	108,3	84	28,3	18,6	0	0	0	0,1	29,7	778,4
1975	88,6	298,8	427,3	55	41,8	0	0,1	0,1	28,8	64,5	78,9	122,3	1206,2
1976	284,9	264,5	65,4	59,9	0	0	0	0	0	29,2	0	109,5	813,4
1977	64,8	328	315,8	24,2	0	0	0	0	14,2	22	88	12,8	869,8
1978	67,1	E 157,9	E 161,3	E 51,6	E 0	E 0,0	E 0,04	E 0,0	E 36,2	E 0	E 0	E 156,3	E 630,47
1979	115,5	E 108,8	E 124,5	E 54,0	E 1,0	E 0,0	E 0,01	E 0,0	E 2,2	E 1,05	E 0	E 120,8	E 527,98
1980	88	79,22	E 230,2	E 46,2	E 0	E 0	E 0,37	E 1,2	E 19,2	E 140,8	E 83,5	E 108,6	E 797,32
1981	182,8	234,2	211,6	22,6	0,05	0	0,05	0	2,6	12,8	48,6	86,7	801,96
1982	224,5	128,6	88,4	93,06	0	0	0	0	2,0	46,8	72,4	85,26	741,04
1983	272,9	E 46,4	E 184,2	E 74,8	E 0,66	E 0	E 0	E 0,3	E 162,1	E 12,49	E 0,731	E 255,8	E 1010,4
1984	345,6	413,8	115,4	42,6	0	0	0,117	0,2	2,2	28,6	108,6	195,8	E 1252,9
1985	95,6	118,4	144,8	46,7	13,51	E 2,54	E 0,018	E 0,1	E 3,8	E 9,95	E 3,34	E 163,8	E 602,57
1986	48	124,6	208,5	124	62,8	0	0	0	0	0	0	33,7	601,6
1987	108,2	96,6	48,6	39,2	0	0	0	0,11	E 7,18	E 15,58	E 14,75	E 72,8	403,01
1988	139,6	77,7	118,9	117	5,58	0,02	0,42	0,98	12,13	E 155,6	E 66	109,6	803,52
1989	137,7	143,7	84,3	286,7	E 110,2	E 0,12	E 0,07	E 0,17	E 8,69	E 136	E 110,5	E 19,2	E 1037,3
1990	37,4	151,1	E 77,7	E 28,35	E 50,82	E 0,01	E 0	E 0	E 56,1	E 131,4	E 154,5	E 75,5	E 762,83
1991	88,4	73,3	125,6	16,9	47,17	E 2,73	E 0,01	E 0,02	E 1,46	E 32,5	E 19	E 45	E 452,07
1992	60,45	E 84,9	E 70	E 57,5	E 0	E 0	E 0	E 0	E 19,4	E 38,2	E 37	E 57,5	E 424,95
1993	149,8	149,8	226,5	39,4	3,41	E 0,28	E 1,29	E 0,01	E 45	E 87,5	E 79,9	E 119,4	E 902,29
1994	298,6	C 269,0	C 310,6	C 57,9	C 0,0	C 0,0	C 0,0	C 0,0	C 0,0	C 59,7	C 40,3	C 159,8	C 1195,8
1995	208,2	C 172,8	C 107,7	C 116,2	C 0,0	C 0,0	C 0,0	C 0,0	C 0,0	C 0,0	C 82,9	C 198,5	C 886,35
1996	137,6	C 240,9	C 154,3	C 123,4	C 22,1	C 6,4	C 0,0	C 4,9	C 2,5	C 10,4	C 18,8	C 114,0	C 835,33
1997	45,3	258,3	58	39,7	0	0	0,12	0,02	0,20	E 34,08	E 17,27	E 410,3	E 863,33
1998	188,5	E 116,6	E 266,6	E 77,4	E 0	E 0,00	E 0	E 0,83	E 9,35	E 12,74	E 121,0	E 164,3	E 957,37
1999	231	340	99,5	112	63,7	0	0	0	0	46,3	156,8	174,5	1223,8
2000	300,1	124,4	189,8	75,8	0	0	0	0	12,5	0	62,1	160,3	925
Promedio	159,3	178,2	190,2	82,5	15,7	1,2	0,6	1,0	21,8	46,4	51,4	121,0	869,4
Desv. Std.	97,5	136,6	128,5	59,2	28,5	4,9	3,2	3,0	50,7	73,3	45,1	83,2	265,9
Maximo	402,6	753,3	650,1	286,7	110,2	28,3	18,6	13,6	255,7	376,9	156,8	410,3	1441,9
Minimo	37,4	46,4	48,6	16,9	0	0	0	0	0	0	0	12,8	403,01
Nº Datos	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

25,6 Información corregida mediante el análisis de inferencia
21,6 E Información extendida con el programa HEC4

Estación: Huayan
Parámetro: Precipitación total mensual
(mm)

Longitud : 11° 27' "S"
Latitud : 77° 07' "W"
Altitud : 350 msnm.

Dpto : Lima
Prov : Huaral
Dist : Huaral

HUAYAN

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Annual
1967	5	3,6	0	0	0	0	8,9	1,3	1	0	0	0	19,8
1968	0	0	0	0	E 1,4	0	0	0	0	0	0	0	1,4
1969	0	0	0	0	0	E 0,7	2,2	2,9	0	0	0	0	5,8
1970	8,2	C 1,8	C 0,0	C 0,0	C 0,0	C 1,3	C 1,5	C 0,0	C 0,8	C 0,0	C 0,0	C 0,0	13,6
1971	0,1	C 0,0	C 0,0	C 0,1	C 0,0	C 2,7	C 0,4	C 2,9	C 0,0	C 0,1	C 0,0	C 0,2	6,6
1972	0,0	C 0,5	C 0,7	C 0,1	C 0,0	C 0,0	C 0,0	C 0,5	C 0,2	C 0,0	C 1,1	C 0,8	3,9
1973	13,1	0,5	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,1
1974	0,4	1,5	1,1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	7
1975	0	4,2	0	0	0	2,4	1	0,6	0	0	0	0	8,2
1976	2,7	3	0,3	0	1,4	2,7	0,6	3,6	3,7	0	0	0	18
1977	0	1,2	0	0	0	0	0,9	0	2,8	0	0,1	0	5
1978	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,6
1979	0	0	11,9	0	0	1,3	0	0	0	0	0	0	13,2
1980	0	0	0	0	0,2	1	0	0	0	0	0	0	1,2
1981	3,5	0,1	0,2	0	0	0	0	3,7	0	0	1,6	0	9,1
1982	0	1,8	0	0	1,4	0	0,6	0	0	0	0	0	3,8
1983	2,2	1,1	5	0,5	0	0	2,5	0	0	0	0	0	11,3
1984	0	0	1	0	1,8	0	0	0,1	1,9	0	0	0,3	5,1
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	0	0,3	0,4	0	0	0	0	0	0,1	0	0	5,8	6,6
1987	2,5	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0,6	7,1
1988	4,2	0	0	0	0	0	0	2,7	0,2	0	0	0,1	7,2
1989	0	12	0	0	0	0	0	0,2	0	0,2	0	0	12,4
1990	0	0	0	0	0	3,2	1,2	0	0	0,0	E 0	E 0	8,9
1991	0,08	E 0	E 0,1	E 0,0	E 0	E 0,12	E 0,75	E 0,07	E 0,44	E 0	E 0	E 0	1,53
1992	0,01	E 0	E 0	E 0	E 0,08	E 0,02	E 1,56	E 0,01	E 0,03	E 0,0	E 0	E 0,00	1,72
1993	0,38	E 0,14	E 0,49	E 0	E 0	E 0,2	E 0	E 0	E 0	E 0,0	E 0,06	E 0,02	1,29
1994	6,31	E 0,24	E 0,03	E 0,0	E 0	E 0,02	E 0,13	E 0	E 0,20	E 0,0	E 0	E 0,0	6,97
1995	0	0	1,7	0	0	0	1,2	1,8	0,6	0	0	0	5,3
1996	0,0	C 0,0	C 2,6	C 0,0	C 0,0	C 1,0	C 0,2	C 0,3	C 0,0	C 0,0	C 0,0	C 0,0	4,2
1997	0,0	C 0,0	C 0,0	C 0,0	C 0,0	C 0,0	C 0,0	C 1,1	C 0,0	C 0,6	C 0,0	C 2,4	4,1
1998	3,6	C 6,6	C 2,3	C 0,0	C 0,4	C 0,8	C 0,7	C 1,1	C 0,5	C 0,0	C 0,0	C 0,0	16,1
1999	1,4	C 4,8	C 0,4	C 0,0	C 0,0	C 0,8	C 0,5	C 0,6	C 0,2	C 0,0	C 0,6	C 0,0	9,3
2000	0,9	C 0,5	C 0,1	C 0,0	C 0,2	C 1,7	C 1,6	C 1,0	C 0,0	C 0,0	C 0,0	C 0,5	6,5
Promedio	1,7	1,3	0,8	0,0	0,2	0,6	0,9	0,8	0,4	0,0	0,1	0,6	7,4
Desv. Std.	2,9	2,5	2,2	0,1	0,5	0,9	1,7	1,3	0,8	0,1	0,3	1,8	5,1
Maximo	13,1	12,0	11,9	0,5	1,8	3,2	8,9	4,0	3,7	0,6	1,6	8,9	19,8
Minimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nº Datos	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

21.65 E Información extendida con el programa HEC4

Estación: Huaros
Parámetro: Precipitación total mensual
(mm)

Longitud : 11° 24' "S"
Latitud : 76° 34' "W"
Altitud : 3585 msnm.

Dpto : Lima
Prov : Canta
Dist : Huaros

HUARIOS

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Annual
1967	160,7	231,3	182,1	0	0	0	3	0	0	43,6	21	25,5	667,2
1968	36,4	63,2	77,6	17,2	0	0	0	0	0	0	0	23	217,4
1969	23,1	36,4	64,5	69,7	0	0	0	0	0	35,1	23,2	152,1	404,1
1970	216,6	39,5	79,9	40	0	0	0	0	0	4,3	9,9	49,4	439,6
1971	50,5	66,2	177,8	16,8	0,1	0	0	0	0	7,7	0	89,4	408,5
1972	104,8	32	227	36,4	11,5	0	0	0	15,7	9,2	20,9	47,7	505,2
1973	64,7	150,2	305,8	118,9	1,2	0	0	0	7,2	25	10,3	125,5	808,8
1974	86,3	73,1	163,2	11,5	4,5	0	0	0	2,1	0	0	17,7	358,4
1975	35,3	74,3	150	22,2	11,4	0	0	12	0	0	17,8	53,6	376,6
1976	63,9	78,2	90,1	15,8	0	0	0	0	0	0	0	6	254
1977	0	165	10,1	45,1	0	0	0	0	0	0	2,7	27,8	250,7
1978	6,8	36,2	57,9	8	1,8	0	0	0	8	3,2	7,2	26,5	155,6
1979	0	22,2	62,2	46	0	0	0	0	0,40 E	0,07 E	0,0 E	13,63 E	144,5
1980	111,7	19	64,5	24,9	0	0	0	1	0	66,1	68,6	60,4	416,2
1981	0	190,1	246,9	132,3	0	0	0	0	0	21,8	17	76,2	684,3
1982	106,5	160	18,4	34,5	0	0	0	0	0	11,8	38,8	40,4	410,4
1983	25	0	53,6	37,6	0	0	0	0	0	0	0	88,3	204,5
1984	213,1	285	279	152,7	45,7	0	0	0	0	49,6	123,4	101,1	1249,6
1985	0	68,4	171,7	0	0	0	0	0	0	0	0	78,7	318,8
1986	53,3	115,1	91,3	0	0	0	0	0	0	0	0	18,2	277,9
1987	94,3	35,3	36,9	13,8	0	0	0	0	0	0	0	68,8	249,1
1988	99,9	43,9	26,6	77	0	0	0	0	0	0	0	101	348,4
1989	99,9	93,4	136,6	59,7	19,1	0	12,6	0	53,1	0	0	6,9	481,3
1990	29,3	19,4	32,7	12,8	0	0	0	0	0	103,3	65,8	10,7	274
1991	46,5	41,9	122,6	28,1	0	0	0	0	0	13,1	28,8	26,5	307,5
1992	28,3	7,9	75	9,1	0	0	0	0	0	48,8	0	34,9	204
1993	83,4	111,9	192	70,4	4,2	0	0	2,5	6,3	37,7	113,6	104,6	726,6
1994	99,5	155,9	141,7	81,9	9,6	0	2,6	4,1	10,7	4	102,6	51,5	664,1
1995	82,9	47,8	100,5	62,3	8,9	2,4	0	5,4	12,2	35,9	39,1	85	482,4
1996	89,1	149	128,8	59,8	8,4	0	0	0,9	5	12,9	14,2	48,1	516,2
1997	73,9	110,3	20,3	6,8	2,6	0	0	0	6,2	24,3	48	105,5	397,9
1998	139	122,9	150,2	28	0	0	0	0	1,7	29,6	15,9	38,3	525,6
1999	86,2	219,9	99,8	0	0,6	19,5	30,9	0	10,5	16,4	22,7	70,1	576,6
2000	125,8	175,2	165	52	14,5	0	0	8,1	11,7	38,2	27,2	100,5	718,2
Promedio	74,6	95,3	117,7	40,9	4,2	0,6	1,4	1,0	4,4	18,9	24,7	58,0	441,9
Desv. Std.	55,3	71,5	75,9	38,2	8,9	3,4	5,7	2,6	9,7	23,7	33,6	37,5	226,9
Maximo	216,6	285,0	305,8	152,7	45,7	19,5	30,9	12,0	53,1	103,3	123,4	152,1	1249,6
Minimo	0	0	10,1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	144,5
Nº Datos	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

21.65 E Información extendida con el programa HEC4

Estación: Tupe
Parámetro: Precipitación total mensual
(mm)

Longitud : 11° 00' "S"
Latitud : 76° 39' "W"
Altitud : 4450 msnm.

Dpto : Lima
Prov : Huaura
Dist : Sta. Leonor

TUPE

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Annual
1967	121,0	334,4	228,9	107,4	5,98	0,0	0	0,1	34	138,6	56,4	48,4	1075,2
1968	145	131,5	251,7	92,33	0	0	0,02	0,13	4,07	3,68	28,52	27,82	684,77
1969	157,4	117,2	91,09	111,9	0	0	0,02	0	13	40,6	92,4	132,7	756,29
1970	109,2	103	320	140,6	21,8	0	0	0	30,6	87,5	88,9	152,3	1053,9
1971	119,6	125,2	170,3	68,3	4	0	11,4	7,8	6,8	9,6	17,9	99,2	640,1
1972	153,3	138,4	263,3	60,3	0	0	7,9	0	0	38,3	49,5	80,2	791,2
1973	122,3	97,2	109,7	117,4	0	0	4,2	9,2	30,2	6,6	50,8	143	690,6
1974	116,1	125,9	64,5	41,9	0	0	1,6	0	19,4	16,4	34,8	45,8	466,4
1975	103,5	111,7	198,6	53	38,9	13	0	18,2	19,9	20,4	40,1	69	686,3
1976	135,1	156,7	126,8	46,2	14	14,5	0	12,7	21,6	12,7	19,1	67,2	626,6
1977	115,9	159,9	81,1	31,5	33,1	0	0	0	14,5	20,6	73,5	78,4	608,5
1978	103,3	160,4	64,7	44,2	0	0	1,8	0	37,8	41,7	69,7	66,1	589,7
1979	40,1	126,3	139,5	55	0	0	0	0	3,7	5,6	4,9	6,2	381,3
1980	196,9	80,18	52,99	11,88	1,30	0,02	1,40	0,07	0,49	95,42	108,7	45,37	594,69
1981	142,1	211,7	215,8	0	0	0	0	0	0	78,6	115,5	145	908,7
1982	137,9	246,8	215,2	110,4	0	0	0	0	4,8	9,6	36,9	84,9	846,5
1983	179,8	79,8	179,2	0	0	3,6	0	0	0	49,2	38	178,8	708,4
1984	132,8	263,6	271,4	40,6	9,6	1,8	0	0	0	94	112	4,8	930,58
1985	137,1	202	219	78,4	0	0	0	0,2	9	4	4,8	121,6	776,06
1986	172,8	193,2	136,2	102,4	0	0	0	0	0,8	4,4	44	74,2	728
1987	238,9	159,4	15,8	80,6	20	0	0	0	0	0	98	62	674,7
1988	140,8	104,6	118,2	211	0	0	0	0	6,8	39,6	50	106,1	777,1
1989	197,6	191,3	200,2	85,4	0	0	0	0	18,4	62,9	20	45,1	820,9
1990	94,8	98,4	102,8	0,4	0	2,6	0	1,4	2,8	153,3	34,73	15,9	507,14
1991	73,58	117,8	117,3	24,98	0	0	0,05	0,66	3,23	37,81	106,6	65,55	547,53
1992	171,5	116	77,47	45,12	0,09	0,03	0,02	2,50	1,28	16,86	27,12	98,8	556,84
1993	128,2	130,1	197,5	51,35	0	0	1,07	0,04	2,10	87,32	107,3	117,5	822,48
1994	191,9	186,1	150,1	50,76	10,28	0	0	0,09	2,71	149,5	45,14	64,86	851,43
1995	125,3	138,2	169,2	66,9	0,98	0	0	0,45	2,89	28,84	64,71	184,1	781,5
1996	115,1	214,9	108,1	99,27	0	0	0	1,33	22,76	91,4	58,05	62,18	773,08
1997	173,4	184,8	100,2	82,02	7,55	0,00	0	35,9	2,18	43,66	109,4	183,0	922,19
1998	30,72	141,2	202,8	35,65	0	0,0	0	0	3,68	20,57	69,54	121,3	625,53
1999	76,08	232,4	191,4	154,7	1,09	0,00	0,00	0,00	176,2	51,49	32,49	78,48	994,27
2000	98,86	193,2	255,7	60,47	4,517	0,01	2,14	77,96	285,6	102,5	82,37	128,6	1292
Promedio	138,1	155,0	159,9	70,5	6,2	1,5	1,2	2,1	11,6	43,1	53,7	79,2	721,8
Desv. Std.	40,3	62,7	79,7	49,7	11,2	3,9	2,8	4,8	12,1	43,9	33,7	47,6	167,7
Maximo	238,9	334,4	320,0	211,0	38,9	14,5	11,4	18,2	37,8	153,3	115,5	178,8	1075,2
Minimo	40,1	79,8	15,8	0	0	0	0	0	0	0	4,8	4,8	381,3
Nº Datos	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24

21.65 E Información extendida con el programa HEC4

ANEXO 3

3.2 PRECIPITACIÓN TOTAL DIARIA CORREGIDA Y EXTENDIDA

ESTACION : CARAC
PARAMETRO : PRECIPITACION TOTAL
DIARIA (mm)

LAT. 11° 11' "S" DPTO. LIMA
LONG. 76° 47' "W" PROV. HUARAL
ALT. 2600 msnm. DIST. 27 DE NOVIEMBRE

AÑO: 1997

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T	1,4	0,6
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	T	T
3	0,0	0,0	0,0	0,0	T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	7,5	T
4	5,0	0,0	1,6	T	T	0,0	0,0	0,0	0,0	T	1,5	4,1
5	3,0	3,2	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T	0,0
6	0,5	7,3	T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	T
7	T	1,0	T	T	0,0	0,0	0,0	T	0,0	0,0	9,1	4,5
8	T	0,7	3,5	1,5	T	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	T	0,2
9	4,5	3,5	0,4	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	T	T	T
10	2,1	5,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	10,0
11	6,2	8,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	8,4
12	1,8	7,8	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
13	T	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	T	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
15	3,5	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T	0,0	0,0	1,6
16	9,2	T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	1,0
17	1,0	19,5	T	T	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	2,7
18	3,1	4,1	T	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	T	8,2
19	1,7	1,3	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	T	0,5	0,0	1,0	1,6
20	0,1	4,0	T	T	0,0	0,0	0,0	T	0,0	0,0	T	15,0
21	0,0	2,0	8,8	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T	0,7	12,3
22	0,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T	T	2,5
23	3,4	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T	0,0	2,0
24	0,4	7,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,5
25	0,6	4,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0
26	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T	0,0	7,0
27	4,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T	0,0	T	2,0
28	2,8	3,9	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	T	0,0	0,2	3,6
29	5,2		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T	0,2	T
30	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4	T	8,0
31	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0		2,7		9,7

AÑO: 1998

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	6,5	2,0	4,3	7,3	T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,5	3,0	1,5	4,0	0,0	T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	1,0	4,0	4,2	0,0	T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	4,5	4,0	1,7	T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,9	0,5	7,5	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	15,2	10,2	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,7	28,3	1,9	0,0	T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	15,2	1,3	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	23,1	12,1	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
10	T	3,2	1,7	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
11	1,0	0,0	1,5	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
12	11,9	16,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0
13	2,3	3,1	23,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,4	0,0
14	3,0	1,3	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T	T	0,8
15	12,2	3,5	16,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	6,5
16	9,1	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	3,5
17	T	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	10,7
18	2,6	1,6	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T	1,0
19	T	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	7,0
20	T	0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0
21	1,7	0,0	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	7,9	3,2	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	4,5
23	7,7	1,3	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	T
24	3,7	2,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25	0,1	2,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26	2,4	3,1	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3
27	T	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6
28	14,3	3,4	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
29	10,2		5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T
30	3,5		4,0	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2
31	T		2,0		0,0		0,0	0,0		0,0		0,0

ESTACION : STA. CRUZ
PARAMETRO : PRECIPITACION TOTAL
DIARIA (mm)

LAT. 11° 12' "S"
LONG. 76° 38' "W"
ALT. 3700 msnm.

DPTO. LIMA
PROV. HUARAL
DIST. STA. CRUZ DE A.

AÑO: 1997

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	T	5,4	1,2
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	3,0	T
3	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	3,0
4	6,5	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	1,6
5	6,0	7,2	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,5	T
6	0,0	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	1,7
7	0,0	2,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	T	0,0	0,0	18,0	4,6
8	5,3	6,8	T	1,8	0,0	0,0	0,0	T	0,0	0,0	1,2	2,0
9	6,1	5,5	7,6	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	T	6,6	9,3
10	8,0	12,5	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9	4,7
11	7,0	8,1	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5	11,7
12	0,0	11,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5
13	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7
14	T	3,2	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	T
15	3,9	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6
16	16,0	2,4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	4,7
17	3,0	12,1	1,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	1,2
18	2,9	5,2	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,4	7,8
19	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	1,6	5,0
20	0,0	7,4	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	3,5	5,3
21	0,0	11,1	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	T	0,0	1,3	2,3	20,1
22	0,9	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,9
23	7,9	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	2,1	5,0
24	0,6	3,4	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	5,5
25	T	14,5	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,6	9,9
26	13,4	T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	8,3
27	8,4	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	T	4,2
28	4,1	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	1,8	0,7
29	2,4		8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	3,2	2,4
30	T		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,3	1,7	3,0
31	0,0		0,0		0,0		0,0			6,3		7,6

AÑO: 1998

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	2,6	1,1	3,2	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	2,4	0,6	5,7	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	T	3,9	9,3	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	2,0	2,1	4,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	2,7	5,7	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	3,6	19,3	5,0	0,3	T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	2,0	21,5	T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
8	12,0	T	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0
9	T	4,4	16,3	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0
10	1,5	7,3	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	T	0,9	5,4	0,0	0,0
11	0,8	0,0	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	5,1	0,0	0,0
12	4,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5	0,0	0,0
13	7,8	2,5	15,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	1,8	0,3
14	4,8	1,6	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	3,4
15	21,1	0,6	11,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	24,0
16	13,6	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	2,9
17	0,7	0,0	14,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	6,1
18	2,4	1,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
19	0,1	0,1	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	1,3
20	3,2	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	6,5	0,0	2,0
21	6,0	0,8	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	2,7	0,0	0,0
22	9,0	2,4	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	0,0	1,6
23	2,8	5,0	T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,3
24	6,0	6,3	0,0	T	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	4,6	0,0	0,0
25	1,4	3,0	T	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,7
26	0,8	10,8	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9
27	3,7	0,0	4,6	0,0	0,0	T	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	5,2
28	8,7	11,7	3,0	T	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4
29	5,2		8,6	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
30	7,1		1,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,3
31	0,0		0,0		0,0		0,0			0,0		0,0

ESTACION : PIRCA
PARAMETRO : PRECIPITACION TOTAL
DIARIA (mm)

LAT. 11° 14' "S"
LONG. 76° 39' "W"
ALT. 3255 msnm.

DPTO. LIMA
PROV. HUARAL
DIST. ATAVILLOS A

AÑO: 1997 - Información corregida en base al análisis de inferencia

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	1,6
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	2,6	1,1
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,9
4	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	0,0	0,8
5	0,9	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0
6	1,9	2,1	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	3,8
7	0,0	0,8	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7
8	1,8	3,5	0,8	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0
9	1,2	3,1	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
10	5,7	4,1	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	2,4
11	3,6	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	29,1
12	0,0	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8
13	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
14	6,1	1,9	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0
15	2,7	2,5	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
16	7,2	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	1,0
17	1,8	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	2,1	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	4,3
19	0,0	4,1	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	1,5	3,8
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	4,3
21	0,0	7,6	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	11,7
22	3,7	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	1,1
23	4,1	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,8
24	0,0	5,4	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	2,9
25	5,2	2,3	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5
26	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	1,0	3,5
27	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	1,6
28	3,3	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	2,9	2,1
29	2,1	0,0	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,8
30	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	1,7	2,5
31	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0

AÑO: 1998 - Información corregida en base al análisis de inferencia

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	4,6	1,2	2,1	7,2	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0
2	2,8	3,0	3,2	0,9	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	1,0	2,0	2,2	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	1,1	4,5	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	2,7	1,0	0,9	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	2,0	6,3	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	19,5	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
8	6,6	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	2,1	9,0	8,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0
10	1,1	9,0	6,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	1,9	0,0	0,0
11	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	3,3	0,0	0,0
12	1,4	1,2	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	0,0	0,0
13	3,6	0,9	17,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	2,5	0,0
14	2,5	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	0,9
15	9,2	0,0	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	7,6
16	7,4	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	2,5	0,9
17	0,0	0,0	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	3,6
18	2,7	1,9	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
19	0,0	0,9	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	1,0
20	1,4	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	2,5	0,0	0,9
21	4,1	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,9	0,0	0,0
22	4,8	5,6	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,9	2,7	1,0	1,4
23	1,4	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	4,8	3,3	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0
25	0,0	4,2	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,9
26	2,6	5,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
27	4,3	12,7	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9
28	6,0	4,6	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
29	5,8	0,0	3,5	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
30	5,3	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	0,0
31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

ESTACION : PALLAC
PARAMETRO : PRECIPITACION TOTAL
DIARIA (mm)

LAT. 11° 21' "S"
LONG. 76° 48' "W"
ALT. 2333 msnm.

DPTO. LIMA
PROV. HUARAL
DIST. ATAVILLOS BAJO

AÑO: 1997

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
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
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
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
4	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7
5	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	32,3
7	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,7
10	0,0	3,2	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,9	0,0
11	5,0	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	9,5
12	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
16	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
17	0,5	20,2	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,8	8,3	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0
19	0,9	10,2	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	1,3
20	1,8	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5
21	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0
22	0,0	6,9	10,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,0	6,3	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3
24	0,0	2,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0
25	0,0	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	9,2
27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,5
28	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	1,1
29	0,0		5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	8,5
30	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,6
31	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0		1,8		8,3

AÑO: 1998

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	3,0	5,7	3,1	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	4,1	5,7	6,2	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	3,5	3,1	5,4	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	4,0	4,1	6,3	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	6,0	2,0	5,1	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	7,0	3,2	13,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	3,1	3,3	10,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	3,1	5,6	5,4	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	2,0	3,5	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	3,1	5,8	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
11	7,4	2,1	5,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	2,2	0,0	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	6,1	1,2	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	5,2	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	3,3	0,0	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
16	4,7	0,0	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
17	3,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	7,8
18	4,4	2,2	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
19	4,2	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	4,3	0,3	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	2,0	2,1	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	5,1	2,1	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	5,0	6,4	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	3,1	6,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25	5,2	4,2	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26	6,1	7,2	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8
27	5,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
28	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
29	10,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3
30	9,2		3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	6,1		5,8		0,0		0,0	0,0		0,0		2,4

ANEXO 3

3.3 COEFICIENTES DE CORRELACIÓN

Coeficientes de correlación mes a mes

Enero

Estación	H100	H101	H102	H103
H104	0,13	0,228	-0,04	-0,109
H105	0,491	0,454	-0,099	0,544
H106	0,663	0,562	0,042	0,538
H107	0,397	0,468	0,037	0,245

Febrero

Estación	H100	H101	H102	H103
H104	0,647	0,493	0,404	0,48
H105	0,483	0,282	0,211	0,531
H106	0,785	0,668	0,491	0,453
H107	0,677	0,609	0,707	0,143

Marzo

Estación	H100	H101	H102	H103
H104	0,695	0,686	0,039	0,562
H105	0,567	0,482	0,213	0,536
H106	0,596	0,734	0,45	0,444
H107	-0,079	-0,007	0,051	0,175

Abril

Estación	H100	H101	H102	H103
H104	0,534	0,721	0,432	0,522
H105	0,386	-0,048	0,358	0,387
H106	0,31	0,161	0,063	0,125
H107	0,216	0,483	-0,015	0,411

Mayo

Estación	H100	H101	H102	H103
H104	0,097	0,402	-0,08	-0,13
H105	0,086	-0,123	0,085	-0,011
H106	0,217	0,337	0,033	0,063
H107	0,247	0,278	0,555	-0,305

Junio

Estación	H100	H101	H102	H103
H104	0,042	0,177	-0,157	0,674
H105	0,087	0,138	0,198	-0,151
H106	-0,126	0,124	-0,077	-0,043
H107	0,811	0,478	0,457	-0,131

Julio

Estación	H100	H101	H102	H103
H104	-0,195	0,348	-0,195	-0,195
H105	-0,406	-0,217	0,121	0,18
H106	-0,132	0,214	-0,063	-0,065
H107	-0,035	0,375	-0,132	0

Agosto

Estación	H100	H101	H102	H103
H104	-0,07	0,222	-0,032	0,166
H105	0,152	0,504	0,373	-0,201
H106	0,008	0,014	0,251	-0,088
H107	0,354	0,279	-0,136	0,399

Setiembre

Estación	H100	H101	H102	H103
H104	-0,281	-0,322	-0,172	-0,386
H105	-0,176	0,173	0,28	0,076
H106	0,102	0,277	0,291	0,272
H107	0,276	0,271	0,109	0,339

Octubre

Estación	H100	H101	H102	H103
H104	0,054	0,331	0,174	0,492
H105	0,023	-0,016	0,331	-0,001
H106	0,632	0,46	0,495	0,624
H107	0,086	0,257	0,485	0,288

Noviembre

Estación	H100	H101	H102	H103
H104	0,314	0,398	0,563	0,343
H105	0,115	0,278	0,109	-0,112
H106	0,688	0,443	0,512	0,491
H107	0,598	0,294	0,548	0,205

Diciembre

Estación	H100	H101	H102	H103
H104	0,358	0,105	0,333	0,241
H105	0,536	0,169	0,445	0,478
H106	0,369	0,594	0,48	0,346
H107	0,389	0,55	0,212	0,056

Donde :

H100 = estación Carac

H101 = estación Santa Cruz

H102 = estación Pirca

H103 = estación Pallac

H104 = estación Pachamachay

H105 = estación Huayan

H106 = estación Huaros

H107 = estación Tupe

H100, H101, H102, H103 : Estaciones con información a nivel diario.

H104, H105, H106, H107 : Estaciones unicamente con información a nivel mensual.

ANEXO 3

3.4 PRECIPITACIÓN TOTAL DIARIA COMPLETADA

Estación: Pachamachay
Parámetro: Precipitación total mensual
(mm)

Longitud : 11° 03' "S"
Latitud : 76° 50' "W"
Altitud : 4200 msnm

Dpto : Lima
Prov : Huaura
Dist : Leoncio Prado

AÑO: 1997

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9
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
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
4	2,9	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,7
5	2,7	7,1	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	16,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7	0,0
7	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	13,9
8	2,3	1,5	9,2	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
9	2,7	7,7	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	3,5	11,0	13,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	30,9
11	3,1	19,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	26,0
12	0,0	17,2	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
13	0,0	13,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	1,7	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9
16	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1
17	1,3	43,0	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3
18	1,3	9,0	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,3
19	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9
20	0,0	8,8	0,0	4,6	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	46,3
21	0,0	4,4	23,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,0
22	0,4	26,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7
23	3,5	13,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2
24	0,3	15,9	0,0	12,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	57,2
25	0,0	8,8	0,0	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,8
26	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	21,6
27	3,7	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2
28	1,8	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	11,1
29	1,1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,9	0,0	0,0
30	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,7
31	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0		19,2		30,0

AÑO: 1998

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	3,6	1,8	6,6	13,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	3,3	2,7	2,3	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	3,6	6,4	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	2,7	3,6	2,6	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	3,7	0,4	11,5	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	4,9	13,5	15,6	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	2,7	25,2	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	16,4	1,2	10,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	20,5	18,5	24,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	2,0	2,8	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	4,2	0,0	0,0
11	1,1	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
12	5,5	14,5	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	10,7	2,8	35,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,5	0,0
14	6,6	1,2	22,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,5	2,8
15	28,8	3,1	24,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0	22,8
16	18,6	0,0	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,5	12,3
17	1,0	0,0	19,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,5	20,4	37,6
18	3,3	1,4	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5
19	0,1	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,6
20	4,4	0,0	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,7	0,0	0,0	0,0
21	8,2	0,0	11,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0
22	12,3	2,8	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	9,1	15,8
23	3,8	1,2	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	8,2	1,8	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
25	1,9	1,8	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
26	1,1	2,8	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6
27	5,1	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	23,2
28	11,9	3,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0
29	7,1		7,6	16,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	9,7		6,1	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	11,2
31	0,0		3,1		0,0		0,0	0,0		0,0		0,0

Estación: Huayan
Parámetro: Precipitación total mensual
(mm)

Longitud : 11° 27' "S"
Latitud : 77° 07' "W"
Altitud : 350 msnm.

Dpto : Lima
Prov : Huaral
Dist : Huaral

AÑO: 1997

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
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
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
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
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
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
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,3
21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
29	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,1
31	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0		0,1		0,2

AÑO: 1998

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	0,1	0,5	0,1	0,0	0,0	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,1	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,2	0,3	0,1	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,1	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,1	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
21	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
22	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,1	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
25	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
26	0,1	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
27	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
28	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
29	0,2		0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	0,2		0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
31	0,1		0,0		0,0		0,0	0,0		0,0		0,0

Estación: Huaros
Parámetro: Precipitación total mensual
(mm)

Longitud : 11° 24' "S"
Latitud : 76° 34' "W"
Altitud : 3585 msnm.

Dpto : Lima
Prov : Canta
Dist : Huaros

AÑO: 1997

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,9
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	10,0	2,2
4	5,7	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	1,2
5	3,4	3,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,6	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	1,3
7	0,0	0,9	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,1	3,4
8	0,0	0,7	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
9	5,1	3,3	4,3	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9
10	2,4	4,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	3,5
11	7,1	8,4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,5	8,7
12	2,0	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6
13	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
14	0,0	4,7	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0
15	4,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7
16	10,5	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	3,5
17	1,1	18,4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
18	3,5	3,9	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	5,8
19	1,9	1,2	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	1,3	3,7
20	0,1	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
21	0,0	1,9	2,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	15,0
22	0,0	11,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
23	3,9	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7
24	0,5	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1
25	0,7	3,8	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4
26	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2
27	4,6	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	3,1
28	3,2	3,7	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,3	0,5
29	5,9		4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,8
30	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,8	0,0	2,2
31	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0		5,8		5,7

AÑO: 1998

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	7,4	1,9	3,1	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,6	2,8	5,4	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	1,1	3,7	8,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	5,1	3,7	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	1,0	0,5	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	14,2	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,8	26,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	17,2	1,2	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	21,7	15,6	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	3,0	9,2	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
11	1,1	0,0	6,5	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,8	0,0	0,0
12	13,5	15,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	0,0	0,0
13	2,6	2,9	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2	1,6	0,2
14	3,4	1,2	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4
15	13,8	3,3	11,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	17,0
16	10,3	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	2,0
17	0,0	0,0	13,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	4,3
18	2,9	1,5	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
19	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	0,9
20	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,4	0,0	1,4
21	1,9	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
22	8,9	3,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,4	0,0	1,1
23	8,7	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,2
24	4,2	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25	0,1	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
26	2,7	2,9	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
27	0,0	5,3	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7
28	16,2	3,2	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
29	11,5		8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
30	4,0		1,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,2
31	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0		0,0		0,0

Estación: Tupe
Parámetro: Precipitación total mensual
(mm)

Longitud : 11° 00' "S"
Latitud : 76° 39' "W"
Altitud : 4450 msnm.

Dpto : Lima
Prov : Huaura
Dist : Sta. Leonor

AÑO: 1997

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	1,6
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	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	22,8	3,9
4	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	4,6	2,1
5	10,2	6,4	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2	2,2
7	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,7	6,0
8	9,0	9,2	0,0	18,9	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6
9	10,3	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,1
10	13,5	10,8	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2	6,1
11	11,9	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,5	15,2
12	0,0	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5
13	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5
14	0,0	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	6,6	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7
16	27,1	9,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1
17	5,1	11,8	7,0	6,3	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6
18	4,9	10,9	2,2	8,4	0,8	0,0	0,0	20,9	1,3	0,0	0,0	10,1
19	0,0	10,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	0,9	0,0	3,0	6,5
20	0,0	0,0	0,0	9,5	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9
21	0,0	19,8	41,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	2,1	26,1
22	1,5	13,2	27,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2
23	13,4	9,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,5
24	1,0	14,1	0,0	25,2	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1
25	0,0	6,1	0,0	13,7	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,8
26	22,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	10,8
27	14,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4
28	6,9	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,9
29	4,1		14,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	3,1
30	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,5	0,0	3,9
31	0,0		0,0		0,0	0,0	0,0	0,0		6,0		9,9

AÑO: 1998

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	1,4	3,0	3,5	26,8	0,2	0,0	0,0	0,0	5,2	1,5	0,0	0,0
2	1,3	7,8	7,1	10,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	5,2	6,2	7,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	1,1	11,5	7,2	10,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	1,5	2,6	5,8	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	2,0	16,3	15,3	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	1,1	50,1	11,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	1,7	0,0	0,0
8	6,6	0,0	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	5,4	8,8	49,9	0,4	0,0	0,0	0,0	11,4	3,3	0,0	0,0
10	0,8	23,3	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5	3,1	0,0	0,0
11	0,4	0,0	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,8	5,5	0,0	0,0
12	2,2	3,0	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	45,9	13,4	0,0	0,0
13	4,3	2,4	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,3	4,5	3,2	0,4
14	2,6	0,0	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9
15	11,6	0,0	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,7	34,7
16	7,5	0,0	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	4,2
17	0,4	0,0	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	8,8
18	1,3	4,8	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4
19	0,1	2,4	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,9	2,3	0,0	1,9
20	1,8	0,0	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	4,1	0,0	2,9
21	3,3	0,0	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	1,5	0,0	0,0
22	5,0	14,5	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,3	4,5	0,0	2,3
23	1,5	3,6	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	0,4
24	3,3	8,5	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,7	4,6	0,0	0,0
25	0,8	10,7	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	1,5	0,0	1,0
26	0,4	12,9	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2
27	2,0	32,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5
28	4,8	11,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
29	2,9		0,0	32,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2
30	3,9		3,7	12,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
31	0,0		6,6		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0

ANEXO 4

4.1 PRECIPITACIÓN POR SUBCUENCAS

SUBCUENCA : CARAC
PRECIPITACIÓN DIARIA (mm)

AÑO: 1997

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	1,0
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,2	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	8,5	0,8
4	5,6	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	1,9	5,3
5	4,2	4,6	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
6	0,3	8,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	0,5
7	0,0	1,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	6,5
8	2,1	2,5	3,8	5,6	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,7
9	5,1	5,1	0,9	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,4
10	4,5	7,4	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2	13,0
11	6,5	10,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	12,9
12	1,1	10,5	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3
13	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
14	0,0	6,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
15	3,7	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8
16	11,9	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	2,4
17	1,8	22,3	1,1	1,6	0,1	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,1	3,5
18	3,0	6,1	0,3	3,3	0,1	0,0	0,0	3,2	2,8	0,0	0,0	11,6
19	1,0	3,2	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	2,3	0,6	0,0	1,2	3,2
20	0,1	4,5	0,0	2,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	19,0
21	0,0	5,7	16,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,9	19,7
22	0,4	14,5	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	3,2
23	5,2	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	3,7
24	0,5	9,6	0,0	6,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,2
25	0,4	5,8	0,0	3,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,2
26	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	1,1	10,4
27	5,8	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	3,5
28	3,3	4,7	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	4,4
29	4,1		2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	0,4	0,6
30	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	0,1	10,2
31	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0		6,5		13,4

AÑO: 1998

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	4,9	2,1	4,5	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,2	0,0	0,0
2	1,3	3,5	2,8	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,6	4,1	5,2	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	3,5	5,0	2,9	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	1,6	1,1	7,5	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	1,5	15,3	11,7	0,5	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	1,2	30,6	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,3	0,0	0,0
8	13,9	1,0	7,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
9	0,0	18,7	13,0	13,4	0,1	0,0	0,0	0,0	2,0	0,7	0,0	0,0
10	0,6	6,4	3,2	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	1,6	0,0	0,0
11	0,9	0,0	2,7	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	1,7	0,0	0,0
12	8,7	12,9	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	4,5	0,0	0,0
13	4,5	2,9	22,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	3,5	5,0	0,1
14	3,7	1,1	14,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9	2,0
15	15,7	2,7	16,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	14,9
16	10,9	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	5,2
17	0,3	0,0	13,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	5,9	15,1
18	2,5	2,1	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
19	0,1	0,4	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	1,5	0,0	9,1
20	1,3	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	1,3	0,0	0,6
21	3,4	0,1	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,4	0,0	0,0
22	8,3	4,8	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	1,2	1,7	6,1
23	5,7	1,9	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,7	0,1
24	4,6	3,2	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	1,0	0,0	0,0
25	0,6	3,4	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8	0,2	0,0	0,2
26	1,8	5,0	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5
27	1,5	9,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	9,7
28	12,0	5,1	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5
29	8,2		4,9	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
30	5,0		4,2	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	4,1
31	0,0		2,8		0,0		0,0	0,0		0,0		0,0

SUBCUENCA: VICHAYCOCHA
PRECIPITACIÓN DIARIA (mm)

AÑO: 1997

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	1,3
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	1,8	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,4	3,3
4	8,3	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	4,9	1,8
5	7,6	6,9	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,3	0,0
6	0,0	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9	1,9
7	0,0	2,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,7	5,2
8	6,7	7,7	0,0	8,6	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,2
9	7,7	6,5	4,6	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	10,3
10	10,2	11,7	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2	5,2
11	8,9	7,7	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,6	13,2
12	0,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9
13	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
14	0,1	3,8	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0
15	5,0	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
16	20,3	5,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	5,2
17	3,8	11,9	3,4	2,9	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	1,3
18	3,7	7,5	0,9	3,8	0,3	0,0	0,0	8,3	1,2	0,0	0,2	8,7
19	0,0	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9	1,6	0,0	2,2	5,6
20	0,0	4,4	0,0	4,3	0,3	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	2,1	5,9
21	0,0	14,5	19,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	2,2	22,4
22	1,2	8,8	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	1,0
23	10,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,3	5,6
24	0,8	7,6	0,0	11,4	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	6,1
25	0,0	11,1	0,0	6,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	11,0
26	17,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,1	9,2
27	10,7	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	4,7
28	5,2	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	1,3	0,8
29	3,1		10,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	2,2	2,7
30	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,9	1,0	3,3
31	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0		6,1		8,4

AÑO: 1998

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	2,2	1,8	3,3	13,2	0,1	0,0	0,0	0,0	2,1	0,6	0,0	0,0
2	2,0	3,5	6,2	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,0	4,4	8,0	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	1,6	5,9	5,2	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	2,2	4,4	2,3	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	2,9	18,0	9,1	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	1,6	32,8	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	1,3	0,0	0,0
8	9,8	0,0	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
9	0,0	4,8	13,3	24,5	0,1	0,0	0,0	0,0	4,5	3,1	0,0	0,0
10	1,2	13,6	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,7	4,4	0,0	0,0
11	0,7	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,4	5,2	0,0	0,0
12	3,3	1,2	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	12,2	0,0	0,0
13	6,4	2,4	12,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1	5,6	2,4	0,4
14	3,9	1,0	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	4,0
15	17,2	0,4	10,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	28,1
16	11,1	0,0	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6	3,4
17	0,6	0,0	10,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	7,2
18	2,0	2,9	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2
19	0,1	1,0	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	2,9	0,0	1,5
20	2,6	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	5,7	5,5	0,0	2,3
21	4,9	0,5	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	2,2	0,0	0,0
22	7,4	7,2	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1	4,4	0,0	1,9
23	2,3	4,4	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	1,3	0,4
24	4,9	7,2	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	6,2	4,6	0,0	0,0
25	1,1	6,1	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,1	0,6	0,0	0,8
26	0,7	11,6	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4
27	3,0	13,1	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	6,1
28	7,1	11,7	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6
29	4,3		5,2	15,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
30	5,8		2,1	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,4
31	0,0		2,6		0,0		0,0	0,0		0,0		0,0

SUBCUENCA : AÑASMAYO
PRECIPITACIÓN DIARIA (mm)

AÑO: 1997

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,1
4	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	9,9
5	0,2	0,2	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
6	0,1	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8	29,9
7	0,0	1,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	0,4
8	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
9	0,3	0,3	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3
10	0,3	3,3	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,1	0,2
11	5,1	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	10,0
12	0,1	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
13	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
14	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
15	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
16	9,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	1,2
17	0,6	19,7	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	1,0	8,0	0,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,4
19	0,9	9,6	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,1	1,5
20	1,7	0,2	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6
21	0,0	0,3	14,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0
22	0,1	7,1	9,2	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
23	0,3	6,2	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	6,0
24	0,0	2,5	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6
25	0,2	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,3
26	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,2	8,9
27	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	12,6
28	0,3	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	6,5	1,1
29	0,4		5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	8,0
30	0,1		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	11,8
31	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0		2,0		7,9

AÑO: 1998

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	3,3	5,4	3,1	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	3,9	5,5	6,1	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	3,3	3,1	5,5	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	4,0	4,1	6,0	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	5,7	1,9	4,7	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	6,5	3,9	12,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	2,9	5,0	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	3,9	5,2	5,2	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	1,8	4,4	8,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
10	2,9	5,7	6,4	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
11	6,9	1,9	5,3	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
12	2,8	0,8	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0
13	5,9	1,3	8,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,1	0,0
14	5,0	0,1	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2
15	4,0	0,2	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,7
16	5,1	0,0	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,3
17	2,8	0,0	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	7,5
18	4,3	2,2	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
19	3,9	0,0	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,1
20	4,0	0,3	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
21	2,1	1,9	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
22	5,3	2,2	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
23	5,1	6,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
24	3,2	5,9	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
25	4,8	4,1	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
26	5,8	6,9	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6
27	4,7	5,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
28	9,8	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
29	10,0		0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
30	8,8		3,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
31	5,6		5,3		0,0		0,0	0,0		0,0		2,2

SUBCUENCA: MEDIA 1
PRECIPITACIÓN DIARIA (mm)

AÑO: 1997

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	1,1
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	1,6	0,6
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,7
4	4,7	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,4	2,9
5	1,3	2,3	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0
6	1,3	3,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	7,3
7	0,0	1,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	5,7
8	1,1	2,3	1,1	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,2
9	1,9	2,7	2,9	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6
10	4,0	4,2	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	3,4
11	4,5	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	21,2
12	0,4	5,7	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3
13	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
14	3,7	2,3	0,1	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0
15	2,5	1,8	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8
16	8,2	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	1,2
17	1,4	10,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,5
18	2,1	4,8	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	4,4
19	0,6	4,4	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	1,2	3,1
20	0,3	1,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	5,7
21	0,0	5,1	7,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,2	12,4
22	2,3	6,9	1,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,1
23	3,3	4,6	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	2,1
24	0,1	5,3	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	6,4
25	3,3	3,2	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2
26	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	2,3	5,1
27	2,6	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	3,6
28	2,7	1,9	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	2,9	2,1
29	2,5		6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,7	2,5
30	2,8		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1	1,1	4,9
31	1,0		0,0		0,0		0,0	0,0		2,5		3,3

AÑO: 1998

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	4,8	2,0	2,7	7,2	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0
2	2,5	3,4	3,6	2,4	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	1,4	2,6	3,6	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	2,4	4,3	1,5	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	2,8	1,1	2,6	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	2,3	7,9	4,7	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,7	19,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0
8	8,2	1,1	3,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,3	7,1	9,8	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,2	0,0	0,0
10	1,1	7,2	5,6	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	1,2	0,0	0,0
11	1,4	0,3	4,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	2,4	0,0	0,0
12	4,1	4,4	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1	0,0	0,0
13	3,7	1,5	16,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	1,7	0,0
14	3,1	0,3	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,9
15	9,2	0,8	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	7,3
16	7,5	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	2,0	1,6
17	0,5	0,0	8,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	5,5
18	3,0	1,8	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
19	0,6	0,6	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	1,8
20	1,5	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	1,7	0,0	0,7
21	3,2	0,3	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,6	0,0	0,0
22	5,7	4,5	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,6	1,9	0,6	1,7
23	3,5	2,1	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
24	4,3	3,5	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0
25	0,8	3,7	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,6
26	3,1	4,9	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
27	3,4	9,9	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0
28	8,6	3,6	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,4
29	7,6		3,6	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3
30	5,5		2,1	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,5
31	0,9		1,2		0,0		0,0	0,0		0,0		0,4

SUBCUENCA : MEDIA 2
PRECIPITACIÓN DIARIA (mm)

AÑO: 1997

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,3
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	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	3,4	0,0
4	3,3	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	7,7
5	1,3	1,4	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,2	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9	17,8
7	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	2,0
8	0,0	0,3	1,6	0,7	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
9	2,0	1,6	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4
10	0,9	4,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	4,5
11	5,5	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	9,0
12	0,8	6,7	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
13	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
15	1,6	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
16	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	1,1
17	0,7	19,9	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	1,2
18	1,8	6,4	0,4	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	3,7
19	1,3	6,2	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,4	1,4
20	1,0	1,8	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1
21	0,0	0,9	12,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	13,2
22	0,0	9,2	5,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
23	1,5	6,2	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4
24	0,2	4,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,3
25	0,3	4,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,8
26	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1	8,2
27	1,8	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3
28	1,3	3,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	2,2
29	2,3		2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,1	4,7
30	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	10,5
31	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0		2,2		8,9

AÑO: 1998

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	4,6	4,0	3,6	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	2,5	4,5	4,1	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	2,4	3,5	4,9	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	4,2	4,1	4,2	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	3,7	1,3	6,2	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	3,9	8,6	12,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	2,0	14,5	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	8,5	3,7	6,1	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	1,1	12,3	9,7	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
10	1,7	4,6	4,2	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,1	0,0	0,0
11	4,5	1,2	3,6	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
12	6,5	7,3	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0
13	4,4	2,1	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,2	0,0
14	4,2	0,6	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
15	7,3	1,6	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	3,9
16	6,7	0,0	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	2,8
17	1,7	0,0	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	9,1
18	3,6	1,9	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6
19	2,3	0,0	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	3,1
20	2,4	0,2	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
21	1,9	1,2	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	6,4	2,6	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	2,0
23	6,2	4,1	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
24	3,4	4,3	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25	2,9	3,2	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26	4,4	5,4	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2
27	2,8	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
28	11,7	1,5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
29	10,1		2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4
30	6,6		3,6	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4
31	3,4		4,1		0,0		0,0	0,0		0,0		1,3

SUBCUENCA: MEDIA 3
PRECIPITACIÓN DIARIA (mm)

AÑO: 1997

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
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
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
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
4	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7
5	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	32,3
7	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,7
10	0,0	3,2	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,9	0,0
11	5,0	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	9,5
12	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
16	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
17	0,5	20,2	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,8	8,3	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0
19	0,9	10,2	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	1,3
20	1,8	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5
21	0,0	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0
22	0,0	6,9	10,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,0	6,3	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3
24	0,0	2,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0
25	0,0	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	9,2
27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,5
28	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	1,1
29	0,0		5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	8,5
30	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,6
31	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0		1,8		8,3

AÑO: 1998

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	3,0	5,7	3,1	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	4,1	5,7	6,2	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	3,5	3,1	5,4	5,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	4,0	4,1	6,3	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	6,0	2,0	5,1	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	7,0	3,2	13,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	3,1	3,3	10,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	3,1	5,6	5,4	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	2,0	3,5	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	3,1	5,8	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
11	7,4	2,1	5,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	2,2	0,0	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	6,1	1,2	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	5,2	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	3,3	0,0	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
16	4,7	0,0	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
17	3,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	7,8
18	4,4	2,2	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
19	4,2	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	4,3	0,3	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	2,0	2,1	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	5,1	2,1	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	5,0	6,4	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	3,1	6,2	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25	5,2	4,2	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26	6,1	7,2	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8
27	5,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
28	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
29	10,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3
30	9,2		3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	6,1		5,8		0,0		0,0	0,0		0,0		2,4

SUBCUENCA: MEDIA 4
PRECIPITACIÓN DIARIA (mm)

AÑO: 1997

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
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
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
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
4	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	4,2
5	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	12,5
7	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7
10	0,0	1,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,8	0,1
11	1,9	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	3,8
12	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
16	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
17	0,2	7,8	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,3	3,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,1
19	0,3	3,9	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,5
20	0,7	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	1,1
21	0,0	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5
22	0,0	2,7	3,9	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,0	2,4	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5
24	0,0	0,8	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7
25	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	3,6
27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2
28	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,5
29	0,0		1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	3,3
30	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	5,0
31	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0		0,7		3,3

AÑO: 1998

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	1,2	2,5	1,2	2,8	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	1,6	2,5	2,4	2,3	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	1,4	1,4	2,1	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	1,6	1,8	2,4	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	2,4	0,9	2,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	2,8	1,4	5,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	1,2	1,4	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	1,2	2,4	2,1	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,8	1,5	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	1,2	2,5	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	3,0	0,9	2,1	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,9	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	2,4	0,5	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	2,1	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	1,3	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
16	1,9	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
17	1,2	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	3,0
18	1,8	1,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
19	1,7	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	1,7	0,1	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
21	0,8	0,9	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
22	2,0	0,9	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	2,0	2,8	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	1,2	2,7	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
25	2,1	1,8	1,7	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
26	2,4	3,1	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9
27	2,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
28	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
29	4,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
30	3,7		1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
31	2,4		2,3		0,0		0,0	0,0		0,0		0,9

SUBCUENCA: BAÑOS
PRECIPITACIÓN DIARIA (mm)

AÑO: 1997

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	1,2
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,1	0,2
3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	8,0	2,4
4	6,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	3,4	1,3
5	4,3	5,2	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	1,0	0,0
6	0,5	5,2	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	2,0
7	0,0	1,5	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,0	4,9
8	3,2	4,5	0,1	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	1,5
9	4,9	4,5	6,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	7,1
10	6,0	8,8	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	3,9
11	6,4	7,2	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	14,1
12	0,6	9,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9
13	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
14	1,1	3,4	0,8	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0
15	3,7	3,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
16	12,8	2,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	3,7
17	2,3	12,4	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,9
18	2,9	4,6	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,2	6,6
19	0,5	2,8	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	1,5	4,4
20	0,0	5,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	2,0	4,7
21	0,0	7,9	3,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	1,5	17,1
22	1,2	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,9
23	6,1	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	1,6	3,9
24	0,4	4,7	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	4,6
25	1,2	9,3	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	8,8
26	10,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	6,8
27	6,3	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	3,4
28	3,7	4,8	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	1,6	0,9
29	3,3		7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	2,0	2,1
30	0,8		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,4	1,2	2,7
31	0,3		0,0		0,0		0,0	0,0		5,4		5,7

AÑO: 1998

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	4,3	1,3	3,0	5,7	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
2	2,0	1,7	5,2	2,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,5	3,5	7,9	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	2,7	3,0	3,2	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	2,2	3,4	0,2	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	2,3	15,5	4,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	1,3	22,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0
8	12,4	0,3	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0
9	0,0	8,7	14,7	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0
10	1,0	6,4	8,8	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	3,3	0,0	0,0
11	0,7	0,0	6,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	4,1	0,0	0,0
12	6,1	4,4	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0
13	5,6	2,3	15,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	1,9	0,2
14	4,0	1,2	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1	2,7
15	16,9	1,2	10,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	19,0
16	11,5	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	6,4	2,3
17	0,4	0,0	13,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	5,1
18	2,6	1,6	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9
19	0,1	0,2	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	1,1
20	2,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	4,3	0,0	1,6
21	4,5	0,4	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	1,6	0,0	0,0
22	8,2	3,2	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	3,2	0,2	1,4
23	4,2	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,4	0,2
24	5,3	4,5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	3,0	0,0	0,0
25	0,8	2,9	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,2	0,0	0,7
26	1,7	7,6	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5
27	2,8	3,8	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	4,9
28	10,3	8,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	1,0
29	7,1		7,5	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
30	5,9		1,1	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,2
31	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0		0,0		0,0

SUBCUENCA: HUATAYA
PRECIPITACIÓN DIARIA (mm)

AÑO: 1997

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,6
2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	4,0	0,0
4	3,8	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	7,5
5	2,1	2,9	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,3	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,6	9,3
7	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2	4,8
8	0,4	0,6	3,5	2,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2
9	2,9	3,2	0,4	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8
10	1,7	5,5	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	10,7
11	5,3	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	11,8
12	1,0	8,9	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
13	0,0	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
15	2,2	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4
16	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	1,4
17	0,9	23,8	0,7	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	2,9
18	2,1	6,2	0,2	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	8,8
19	1,2	4,1	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,5	2,1
20	0,6	3,7	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,8
21	0,0	1,8	13,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	17,3
22	0,1	13,0	2,9	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7
23	2,4	7,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0
24	0,3	7,3	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,5
25	0,3	5,1	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,7
26	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	10,2
27	2,8	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0
28	1,8	4,5	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	4,2
29	3,0		1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,1	2,5
30	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	12,2
31	0,0		0,0		0,0		0,0	0,0		5,3		12,8

AÑO: 1998

DIA	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
1	5,0	3,0	4,3	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	2,0	3,7	3,0	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	1,5	3,7	4,9	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	4,0	4,0	3,2	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	2,9	0,9	7,5	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	2,9	11,4	12,1	0,2	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	1,7	20,5	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	11,9	2,5	7,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,6	17,0	11,9	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
10	1,2	3,9	3,2	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,8	0,0	0,0
11	2,9	0,6	2,7	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	0,0	0,0
12	8,0	11,3	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0
13	4,8	2,5	20,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	4,1	0,0
14	4,3	0,9	13,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,9
15	12,5	2,4	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	8,0
16	9,5	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	4,7
17	1,0	0,0	11,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	4,1	14,5
18	3,2	1,7	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2
19	1,2	0,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	8,0
20	2,0	0,1	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	0,0	0,0
21	2,9	0,6	7,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
22	7,9	2,8	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	1,6	5,2
23	6,2	2,7	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
24	4,3	3,2	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25	1,9	2,6	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
26	3,2	4,2	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9
27	2,3	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6
28	12,5	2,4	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0
29	9,6		4,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2
30	6,2		4,1	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	3,7
31	1,8		3,3		0,0		0,0	0,0		0,0		0,7

ANEXO 4

4.2 EVAPOTRANSPIRACIÓN POR SUBCUENCAS

Evaporación mensual en subcuencas (mm)

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Carac	5,07	4,73	5,35	5,41	5,69	5,39	5,54	5,82	5,59	5,64	5,14	5,21
Santa Cruz	5,07	4,73	5,35	5,41	5,69	5,39	5,54	5,82	5,59	5,64	5,14	5,21
Pirca	5,07	4,73	5,35	5,41	5,69	5,39	5,54	5,82	5,59	5,64	5,14	5,21
Pallac	5,07	4,73	5,35	5,41	5,69	5,39	5,55	5,83	5,59	5,64	5,13	5,21
Huayan	5,07	4,73	5,35	5,41	5,69	5,39	5,55	5,83	5,59	5,64	5,13	5,20
Huaros	5,07	4,73	5,35	5,41	5,69	5,39	5,55	5,83	5,59	5,64	5,13	5,20
Pachamachay	5,07	4,73	5,35	5,41	5,69	5,39	5,54	5,83	5,59	5,64	5,14	5,21
Tupe	5,07	4,73	5,35	5,41	5,69	5,39	5,54	5,82	5,59	5,64	5,14	5,21

ANEXO 5

5.1 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DE LOS PARÁMETROS

