

**“ESTUDIO DE POLITICAS Y MANEJO AMBIENTAL DE AGUAS
SUBTERRANEAS EN EL ÁREA METROPOLITANA DE
ASUNCIÓN” (ACUÍFERO PATIÑO)**

Informe técnico 2.11

Balance Hídrico del Acuífero Patiño

**Fecha:
Mayo 2007**

**Preparado por:
Hidrocontrol S.A.**

**Autor:
Roger Monte Domecq
Julián Báez Benítez**

**Contrato:
Cooperación Técnica ATN/JC - 8228 – PR – SENASA - BID**

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. INFORMACIÓN DEL AREA DEL ACUÍFERO PATIÑO.....	4
2.1 GEOLOGÍA DEL ÁREA DEL PATIÑO	4
2.2 CLIMA.....	7
MONITOREO PLUVIOMÉTRICO DURANTE EL PERIODO DE ESTUDIO 2005-2006	11
2.3 HIDROLOGÍA	12
DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES CAUCES HÍDRICOS	15
INSTALACIÓN DE LA REDES PLUVIOMÉTRICA E HIDROMÉTRICA	18
III. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA	21
3.1 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS	21
3.2 MÉTODOS DE BALANCE HÍDRICO: ANTECEDENTES	21
A) DETERMINACIÓN DEL BALANCE HÍDRICO SIMPLIFICADO EN PARAGUAY, ROGER MONTE DOMECQ Y JULIÁN BÁEZ (REF. 3).....	22
B) BALANCE HÍDRICO SUBTERRÁNEO DE MIGJORN DE MENORCA, ESPAÑA, SÒNIA ESTRADÉ NIUBÓ (REF. 4)	23
C) BALANCE HÍDRICO DEL VALLE DE MÉXICO: J. LAFRAGUA, A. GUTIÉRREZ, E. AGUILAR, J. APARICIO, R. MEJÍA, O. SANTILLÁN, M.A. SUÁREZ Y M. PRECIADO (REF. 5)	26
D) OTROS MÉTODOS ANALIZADOS	28
ELECCIÓN DE METODOLOGÍA DE APLICACIÓN.....	29
3.3 MÉTODO ADOPTADO - BALANCE HÍDRICO INTEGRADO	29
IV. DETERMINACIÓN DE PARAMETROS DEL BALANCE	33
4.1 PRECIPITACIÓN MEDIA.....	34
4.4 INFILTRACIÓN	43
4.5 USOS DEL AGUA	44
4.5.1 CONSUMO HUMANO	45
4.5.2 CONSUMO INDUSTRIAL	46
4.5.3 CONSUMO AGRÍCOLA	48
4.7 IMPORTACIÓN DE CUENCAS EXTERNAS	50
4.8 CAUDALES DE RETORNO.....	51
V. DETERMINACIÓN DEL BALANCE HÍDRICO INTEGRADO	53
5.1 BALANCE PROMEDIO ANUAL.....	54
5.2 BALANCE MENSUAL – PROMEDIO EN BASE AL AÑO 2005	55
5.3 BALANCE HÍDRICO DE AÑOS EXTREMOS	57
5.4 PROYECCIÓN Y TENDENCIAS AL AÑO 2035	61
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	64
VII. REFERENCIAS	67
ANEXOS	68
ANEXO 1:	69
RED PLUVIOMÉTRICA IMPLEMENTADA	69
ANEXO 2:	70
RED HIDROMÉTRICA IMPLEMENTADA	70
ANEXO 4:	84

MEDICIONES HIDROMÉTRICAS DE ARROYOS	84
ANEXO 5:	99
DATOS PLUVIOMÉTRICOS REGISTRADOS	99
ANEXO 6:.....	105
USOS INDUSTRIALES DEL AGUA.....	105
ANEXO 7:.....	106
PRODUCCIÓN Y CONSUMOS DE AGUA POTABLE (ESSAP)	106
ANEXO 8:	108
DATOS METEOROLÓGICOS HISTÓRICOS (DMH-DINAC; IAN-MAG)	108
ANEXO 9:	134
DISTRIBUCION ESPACIAL DE LA LLUVIA CON DATOS DEL MONITOREO	134
ANEXO 10:	145
SOFTWARE DE DETERMINACIÓN DE EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL Y BALANCE HÍDRICO INTEGRADO.....	145
ANEXO 11:	146
INFORME DE EXCESOS Y DÉFICIT HÍDRICOS. 2000	146

LISTA DE FIGURAS

Figura 0: Mapa de Distritos	3
Figura 1: Perfil geológico de la región donde se localiza el Acuífero Patiño.....	5
Figura 2: Mapa de uso de suelo del Acuífero Patiño. Fuente: Hidrocontrol S.A.	7
Figura 3: Variación temporal de las temperaturas en Asunción.....	8
Figura 4: Variación temporal de la precipitación y temperatura media mensual - periodo 1961 -1990.	9
Figura 13: Balance hídrico en el acuífero Migjorn de Menoría, España. Modelo Penman-Monteith.....	25
Figura 14: Esquema del flujo de agua para el Balance Hídrico Integrado adoptado. .	30
Figura 15: Balance Hídrico Integrado (Balance Superficial + Subterráneo)	32
Figura 16: Distribución espacial de las estaciones con registros históricos.....	35
Figura 17: Evapotranspiración Potencial calculado con los tres métodos, Thornthwaite y Matter; Turc y Penmann – Montieith. Figura original de Pastén y Armoa, 2002.....	37
Figura 18: Histograma de frecuencias de alturas hidrométricas en tiempo seco de la estación Yuquyry.....	39
Figura 19: Representación de las alturas hidrométricas registradas en el periodo noviembre 2005 contrastado con la precipitación media de la cuenca, (líneas rojas). La Flecha Verde indica las alturas registradas durante el periodo consecutivo más seco del año 2006.Elaboración propia, Octubre de 2006	40
Figura 20: Representación de las alturas hidrométricas registradas en el periodo noviembre 2005 contrastado con la precipitación media de la cuenca, (líneas rojas). Elaboración propia, Octubre de 2006	40
Figura 21: Representación de las alturas hidrométricas registradas en el periodo diciembre 2005 contrastado con la precipitación media de la cuenca, (líneas rojas). Elaboración propia, Octubre de 2006	41
Figura 22: Representación de las alturas hidrométricas registradas en el periodo diciembre 2005 a septiembre 2006 de la regla ubicada en el arroyo Ita e Itá - Canal. Elaboración propia, Octubre de 2006	41
Figura 23: Representación de las alturas hidrométricas registradas en el periodo noviembre 2005 contrastado con la precipitación media de la cuenca, (líneas rojas). Elaboración propia, Octubre de 2006	42
Figura 24: Variación del promedio mensual de V. Periodo 1961 – 2005.	56
Figura 25: Variación del promedio mensual de S. Periodo 1961 – 2005.	57
Figura 26: Variación del promedio mensual de V. Año 1976	58

Figura 27: Variación del promedio mensual de S. Año 1976	59
Figura 28: Variación del promedio mensual de V. Año 1998	60
Figura 29: Variación del promedio mensual de S. Año 1998	60
Figura 30: Proyección de la evolución de V hasta el año 2035.....	62
Figura 31: Proyección de la evolución de S hasta el año 2035.....	63
Figura 32: Tendencias de los parámetros de consumo del Balance Hídrico Integral.	63

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1: Microcuencas del Acuífero Patiño.....	2
Tabla 2: Ubicación de los pluviómetros instalados para el monitoreo	12
Tabla 3: Estaciones Hidrométricas instaladas con el estudio	14
Tabla 4: Descripción de las cuencas hidrográficas superficiales	17
Tabla 5: Caudales en tiempo seco (caudal base).....	19
Tabla 6: Reseña de los métodos de cálculo de Balance Hídrico analizados.....	29
Tabla 7: Registros históricos de precipitación en la cuenca del Patiño	35
Tabla 8: Consumo aproximado de agua subterránea en establecimientos industriales y de servicios	47
Tabla 9: Estimación de consumos de aguas en hospitales Públicos y Privados y edificios en altura.	48
Tabla 10: Superficie cultivada en el área del Patiño	49
Tabla 11: Consumo consuntivo de agua en cultivos – Área del Patiño	49
Tabla 12: Bombeos de Agua Subterránea	50
Tabla 13: Caudales de retorno en función de los diferentes usos	51
Tabla 14: Porcentaje de retornos de agua	52
Tabla 15: Resumen de los parámetros del BHI	53
Tabla 16: Balance Hídrico Integrado Año 2005	54
Tabla 17: Balance Hídrico Integrado Mensual Promedio con datos de consumo año 2005	55
Tabla 18: Balance Hídrico Mensual - Año Seco – 1976.....	58
Tabla 19: Balance Hídrico Mensual - Año Húmedo – 1998	59
Tabla 20: Proyección del Balance Hídrico Integrado hasta el año 2035.....	62

Lista de Siglas y Acrónimos

BHS	Balance Hídrico Superficial
CGR	Contraloría General de la República
DMH	Dirección de Meteorología e Hidrología
DINAC	Dirección Nacional de Aeronáutica Civil
DGEEC	Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos
ESSAP	Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay S.A.
ERRSAN	Empresa Reguladora de Servicios Sanitarios
ENOS	El Niño Oscilación Sur
ETP	Evapotranspiración Potencial
ETR	Evapotranspiración Real
FCyT	Facultad de Ciencias y Tecnología
FIUNA	Facultad de Ingeniería – UNA
FAO	Food and Agriculture Organization
ICID	International Comisión for Irrigation and Drainage
LIAPA	Laboratorio de Investigación de la Atmósfera y Problemas Ambientales
SENASA	Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental
SCS	Soil Conservation Service
UNESCO	United Nation Educational, Scientific and Cultural Organization

I. INTRODUCCIÓN

La planificación y gestión de los recursos hídricos de una región, distrito o una cuenca puede facilitarse conociendo las ofertas y demandas de agua atmosférica, superficial y subterránea, asociadas a un periodo de tiempo. Para ello se utiliza la técnica del balance hídrico, basada en el principio de continuidad, donde se cuantifican las entradas y salidas a un sistema, el cual se halla condicionado a un espacio territorial que esta determinado por los límites del área que se quiere analizar y está asociado a la variable temporal.

Existe una fuerte interacción entre los flujos de agua superficial y subterránea en las dos direcciones. El agua de lluvia, a través de la infiltración alimenta las corrientes de agua subterránea o acuíferos, del cual se extrae agua para los diversos consumos. Asimismo, el agua subterránea a través de los manantiales también alimenta a los cauces hídricos superficiales como los arroyos y humedales. Ambos procesos están asociados a la variabilidad del clima, reflejado en el comportamiento de la precipitación en el sistema. De esta forma en los periodos de sequías, se pone de manifiesto la descarga de los acuíferos a los sistemas superficiales.

El sistema natural, el acuífero Patiño, objeto del presente estudio se halla urbanizado en un porcentaje que oscila entre el 30 y 50 % del área total y abarca a los distritos de Limpio, Mariano Roque Alonso, Asunción, Lambaré, Fernando de la Mora, San Lorenzo, Luque, Areguá, Capiatá, J. Augusto Saldívar, Itauguá, Itá, Ypané, Guarambaré, Villa Elisa, Ñemby, San Antonio, Yaguarón y parte de Paraguari e Ypacarai (Fig. 0 – Mapa de distritos). Las zonas no urbanizadas son praderas, campos de pastoreo y agricultura.

La superficie del acuífero es de 1173 Km², correspondiente al 0.28 % de la superficie total del país, hospedando a casi la tercera parte de la población, unos 2.000.000 de habitantes en el año 2006.

Los límites del acuífero son: al norte y oeste, el río Paraguay; al este, la cuenca del río Salado y el lago Ypacarai; al sur, el municipio de Paraguari y los humedales que drenan al sistema Ypoa.

Las principales microcuencas hídricas superficiales son trece y se presentan en la Tabla 1 como porcentaje del área total del Patiño.

Tabla N° 1: Microcuencas del Acuífero Patiño

Ítem	Cuenca	Porcentaje del Área Total
1	Yuquyry	25.8
2	Itay	15.6
3	Mburicao	1.3
4	Lambaré	2.1
5	Pirayui	10.1
7	Paso Ybycui	1.7
8	Ypané	1.4
9	Itá	7.8
10	Mocayaty Guazú	3.8
11	Potrerito	0.5
12	Villa Elisa	0.85
13	Ytororo	1.4
14	Otras microcuencas	15.2

El principal aspecto que hace importante el análisis del balance hídrico en el área del Patiño constituye la concentración de población humana frente a la limitada capacidad de renovación natural del agua y los riesgos contaminación y sobre-explotación de la fuente de agua subterránea, por la falta de conocimiento de la disponibilidad y reserva de agua subterránea. Una eventual duplicación o triplicación de la población en el área, en los próximos 30 a 50 años, puede poner en riesgo la provisión de agua para los diversos usos, como el abastecimiento humano, la agricultura, la ganadería y la industria.

Este balance hídrico se presenta como primer análisis formal del comportamiento de la disponibilidad del agua, frente a los usos actuales, los cuales se consideran subvaluados por falta de un completo registro de usuarios, tanto en el área de consumo humano, como industrial y agrícola. Culturalmente persiste el concepto de **“abundancia” de agua subterránea y el no riesgo de su agotamiento**, lo cual es reflejado por la proliferación de construcción de pozos artesianos y de menor profundidad para todo tipo de usos, desde hoteles, supermercados, todo tipo de

industrias, estaciones de servicios y lavaderos hasta hogares en la periferia de Asunción, construidos y explotados sin regulación por parte de un ente responsable.

Otro aspecto importante a considerar es la baja cobertura de los sistemas de drenaje pluvial y cloacal, los cuales impactan en las tasas de infiltración de agua al subsuelo.

ACUIFERO PATIÑO MUNICIPIOS

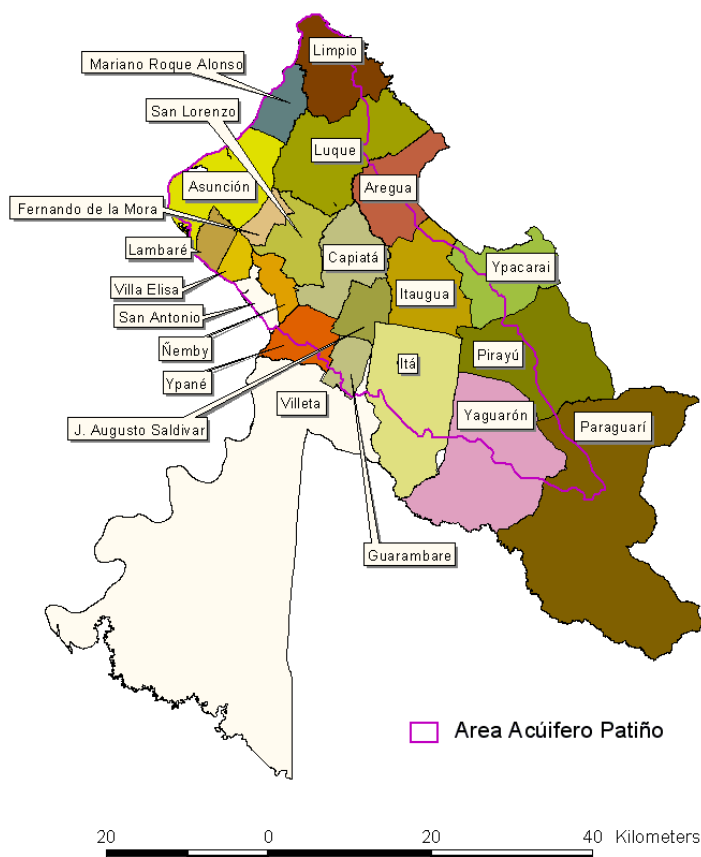


Figura 0: Mapa de Distritos

II. INFORMACIÓN DEL AREA DEL ACUÍFERO PATIÑO

2.1 Geología del área del Patiño

Los aspectos geológicos y la caracterización del suelo definen el comportamiento de la infiltración en el área del acuífero Patiño. Esta información se considera fundamental para estimación de la tasa de infiltración que puede ocurrir desde la superficie hacia los estratos inferiores del sistema acuífero, el cual es considerado a priori, como un acuífero freático con fuerte dependencia de la ocurrencia de la precipitación, donde un porcentaje del mismo ingresa al subsuelo.

De acuerdo a la referencia 1, el acuífero Patiño se halla localizado en el Grupo Asunción, formado por depósitos sedimentarios sucesivos denominados formación Palacios (inferior, medio y superior), conforme se observa en la Figura 1. En su base forman amplios conos de bloques, cantos, conglomerados y fanglomerados, reflejando una sedimentación rápida de derrumbe y de abanicos aluviales, causando una deposición caótica de fragmentos de diferentes rocas en su base. En los estratos superiores existen depósitos de areniscas cada vez más homogéneas, con mejor hasta excelente selección. Son intercalados niveles y bolsones de conglomerados – fanglomerados.

Por efecto de magmatitas terciarias se formaron localmente estructuras columnares en areniscas homogénicas, como los cerros Coi, Chororí, San Lorenzo y Villa Hayes. También se han formado cerros aislados como el cerro Yaguarón, cerro Curupayty y el cerro Ñanduá. Los sedimentos forman espesores desde 20 m a 500 m y son areniscas rojo oscuras, muy heterogéneas, y están dispuestas en forma horizontal.

Las areniscas son de formación típica terrestre, de deposición de derrumbe caótico en su base, rellenando depresiones morfológicas y evolucionando para arriba hacia ambientes fluviales a eólicos cada vez mas tranquilos.

Esta descripción geológica nos indica que el acuífero Patiño es de origen sedimentario donde su recarga proviene directamente de la lluvia y es

confinado, ya que no se observan aportes laterales de cuerpos de agua como el río Paraguay y el lago Ypacarai. Las zonas superficiales donde hay formaciones de cerros son áreas impermeables, mientras que las zonas de recargas coinciden prácticamente con las nacientes de las cuencas hidrográficas superficiales localizadas dentro del área del acuífero Patiño, y que drenan hacia el río Paraguay al noreste y oeste, el lago Ypacarai al este y en menor escala al sistema del lago Ypoa hacia el sur. En cuanto a las zonas de descargas, éstas coinciden con las salidas con los principales arroyos urbanos y rurales, los cuales han sido objeto de monitoreo durante un periodo seco, para la determinación de las tasas de descarga del acuífero a la superficie, los cuales se consideran apreciables.

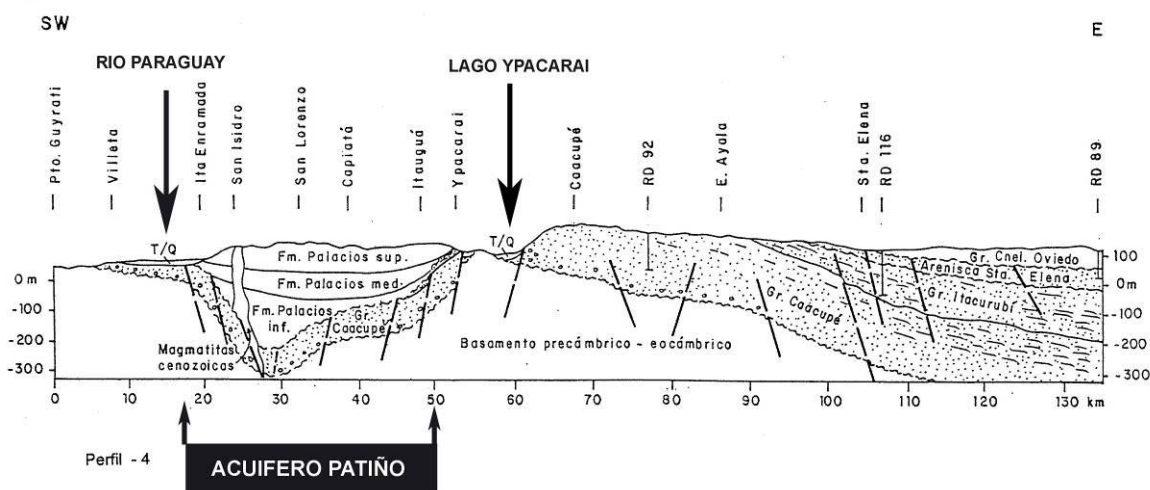


Figura original de Geo Consultores, 1998
Adaptado por Monte Domecq y Báez, 2006

Figura 1: Perfil geológico de la región donde se localiza el Acuífero Patiño¹.

En cuanto al uso actual del suelo, se puede describir con la interpretación de la Figura 2 que existen dos áreas bien diferenciadas, un área urbanizada con un nivel de urbanización medio a alto donde se localizan los principales distritos del área metropolitana de Asunción, mientras que la otra área es una zona fundamentalmente rural con actividades agropecuarias de nivel bajo a medio (el porcentaje del área cultivada no supera el 15 %). La producción ganadera se concentra en la producción láctea.

¹ **Wiens, Fernando** – Geo Consultores, octubre 1998: Concepto Geológico, Estratigráfico – Estructural del Precámbrico Fanerozoico en Paraguay

En estas dos áreas se observan diferentes patrones de infiltración en función a la impermeabilidad del suelo, en particular la ciudad de Asunción que tiene actualmente una cobertura cloacal del orden del 60 % de su superficie y cuenta con emisarios conectados al río Paraguay y una escasa cobertura de drenaje pluvial no mayor al 10 % de la superficie. En contrasentido, las calles y superficies pavimentadas han aumentado considerablemente en los últimos 40 años con pavimentos pétreos y asfálticos y en menor escala, pavimentos rígidos (hormigón), los cuales han modificado las condiciones de infiltración y recarga natural a los acuíferos. La tendencia indica, que al aumentar la cobertura cloacal al 80 – 90 % y la pluvial al 30 – 40 % para los próximos 10 años, se producirá un aumento del escurrimiento superficial y sub superficial disminuyendo las tasas de infiltración de agua al subsuelo.

En el área rural, con la geología descrita anteriormente, se identifican zonas tanto de recarga y descarga del acuífero, en estado estacionario por la actual baja cobertura de desarrollo agropecuario en la región de estudio. La tendencia indica que en la zona aumentarán las superficies dedicadas a la producción hortícola irrigada, así como a la producción láctea en pequeña escala, lo cual demandará mayor consumo de agua subterránea y su consecuente drenaje sub superficial. Sin embargo, de acuerdo a la interpretación del comportamiento socio económico regional y las tendencias, no se esperan cambios bruscos que alteren los consumos, la extracción y los retornos de agua al sistema.

De acuerdo a la DGEEC, la población en el área del acuífero Patiño será duplicada en los próximos 20 a 30 años, lo cual se producirá en las áreas urbanas ya descritas.

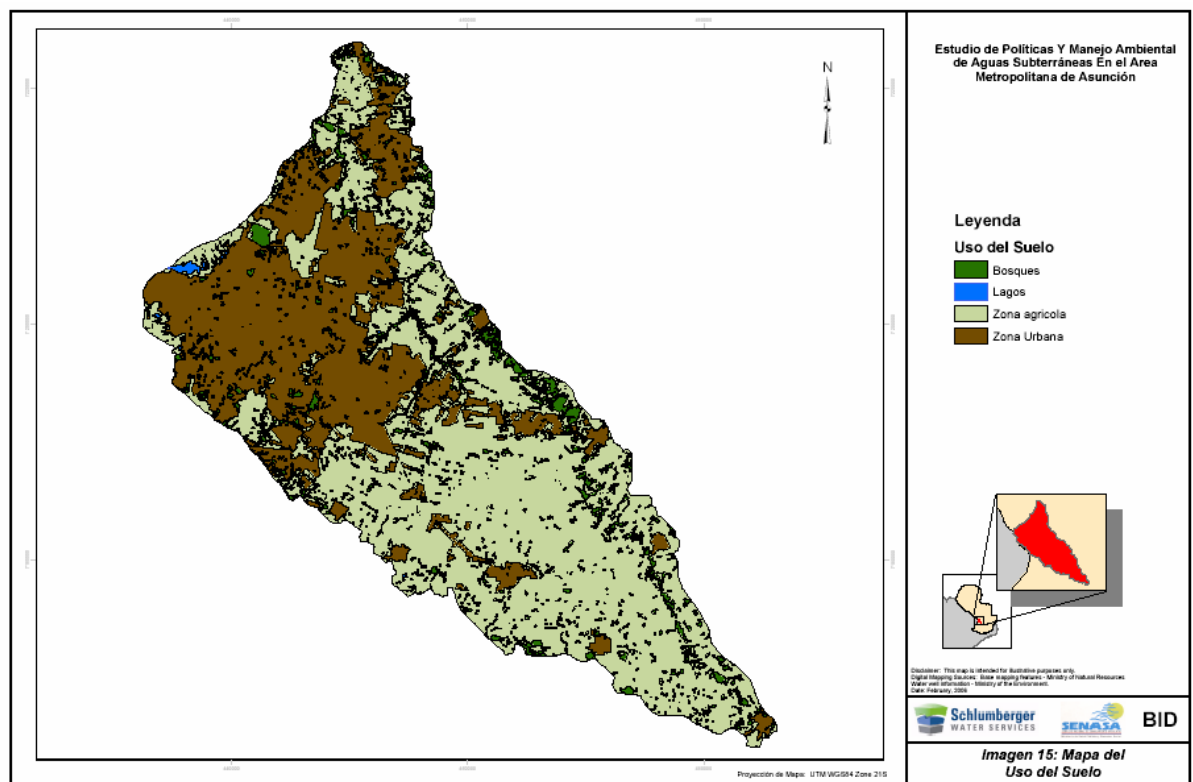


Figura 2: Mapa de uso de suelo del Acuífero Patiño. Fuente: Hidrocontrol S.A.

En el mapa de la figura 2, se observa que la zona noroeste concentra la mayor población del área y coincide con los distritos de Lambaré, Villa Elisa y San Antonio, así como Fernando de la Mora, San Lorenzo y Luque y la capital Asunción. Actualmente cerca del 50 % del área del Patiño se encuentra urbanizada, con tendencia a expansión hacia el este y sureste.

2.2 Clima

El clima en la región del Acuífero Patiño, en base a los registros históricos de la estación meteorológica de Asunción, es subtropical húmedo con un régimen pluviométrico anual promedio de 1388 mm en el periodo 1961-2005. La temperatura media anual en el periodo 1961 – 1990 es de 22,7 °C con valores máximos medios anuales de 28,2 °C y mínimas medias anuales de 18,2 °C. La variabilidad anual de la temperatura es de 10 °C.

A escala mensual, los valores máximos corresponden a los meses estivales, registrándose el valor extremo de 41,7 °C en el mes de diciembre, mientras

que la mínima extrema alcanzó -0.6°C en el mes de julio del año 2000, ver Fig. 3.

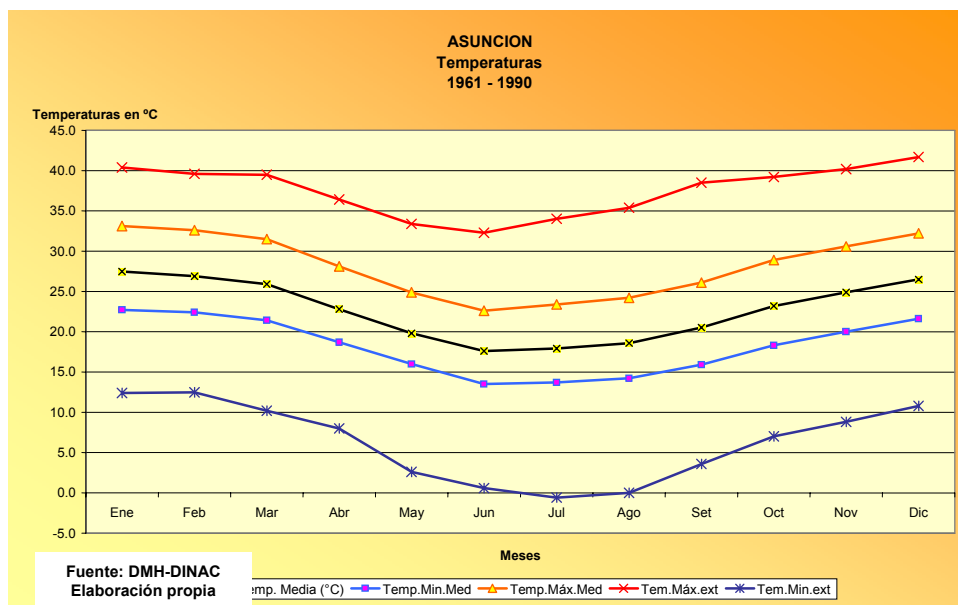


Figura 3: Variación temporal de las temperaturas en Asunción.

En la cuenca superficial del acuífero Patiño, las lluvias varían de 1600 mm al este hasta 1400 mm al oeste, en las cercanías del río Paraguay, Fig. 7. Temporalmente tienen un régimen subtropical, con máximos de 152 y 158 mm, en noviembre y enero, durante la primavera y verano y, en abril, con 156mm, durante el otoño, mientras que el mínimo se registra en el invierno, específicamente en julio con 42 mm, Fig. 4.

Con relación a la variación interanual de la precipitación en la cuenca, Fig. 5, tomando siempre como referencia la estación de Asunción, se encuentra que existe gran variabilidad, registrándose el valor anual más bajo en el año 1976, con 800 mm, mientras que el valor más alto se registró en 1998 con mas de 2300 mm. Los volúmenes superiores al promedio anual coinciden, en su mayoría, con los eventos El Niño. Por otro lado, los volúmenes inferiores al promedio anual, coinciden en su mayoría con los eventos La Niña. De esta forma, el fenómeno El Niño – Oscilación del Sur, en sus dos fases, explica en gran medida la variabilidad interanual de la precipitación en la cuenca del acuífero Patiño. Es importante destacar la tendencia de bajos volúmenes de precipitación en los últimos seis años, Fig. 5, situación que tiene incidencia en el balance hídrico de la cuenca.

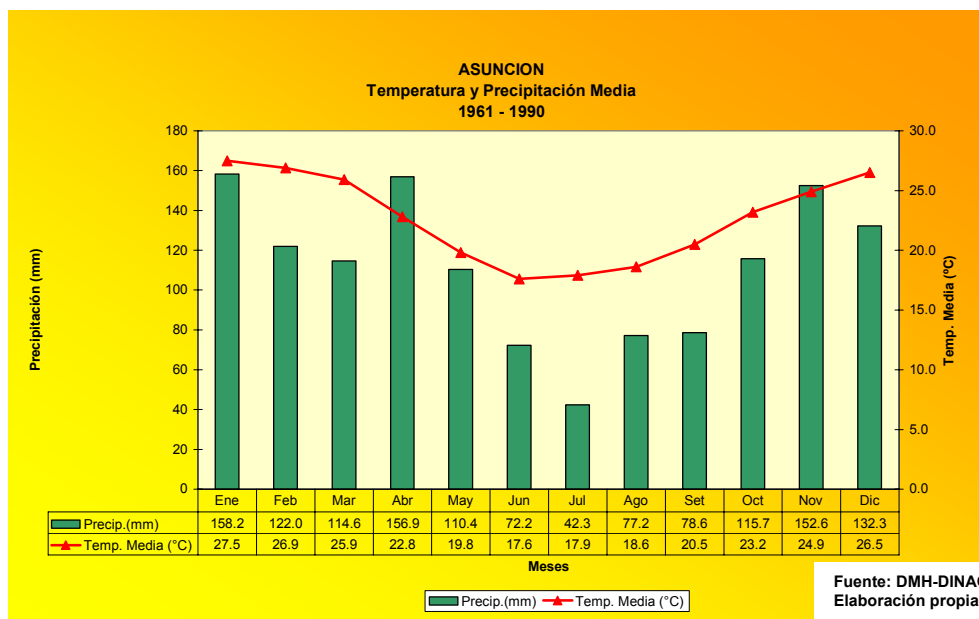


Figura 4: Variación temporal de la precipitación y temperatura media mensual - periodo 1961 -1990.

La evapotranspiración potencial (ETP) y real (ETR) promedio comparado con la distribución temporal de la precipitación media en el periodo 1961 – 2005, puede observarse en la Fig. 6. La ETP, calculada por el método de Thornhtwaite es inferior a la precipitación prácticamente durante todo el año, con excepción de los meses de diciembre y enero, sugiriendo un balance hídrico atmosférico positivo en la cuenca. La ETR, calculada a partir del método del Balance Hídrico² (Monte Domecq y Báez, 2001), también es inferior a la precipitación media durante todo el año.

² Excesos y déficit hídricos en Paraguay, DIPRI-UNA, 2001 (www.foroagua.org.py)

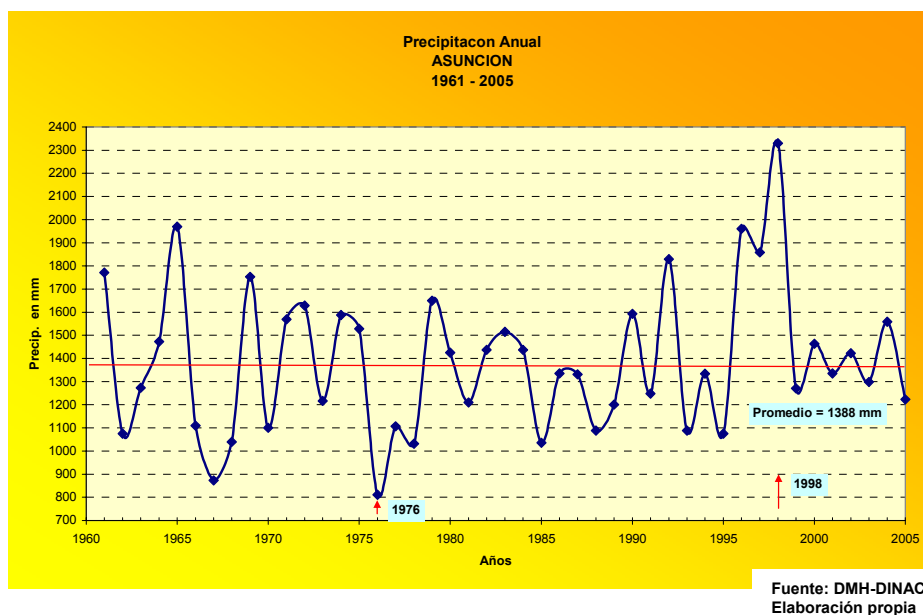


Figura 5: Variación interanual de la precipitación en Asunción en el periodo 1961 – 2005.

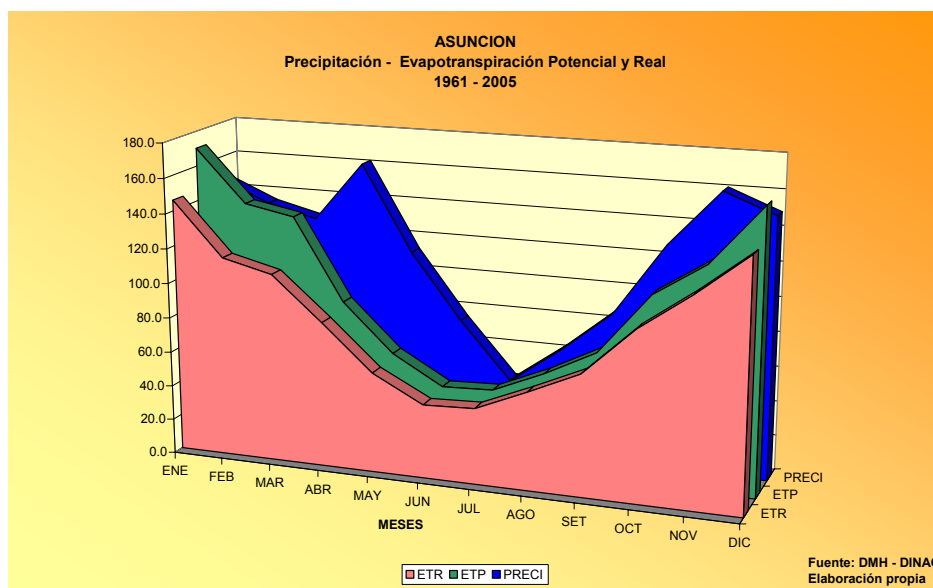


Figura 6: Precipitación versus Evapotranspiración Potencial (ETP) y Real (ETR)

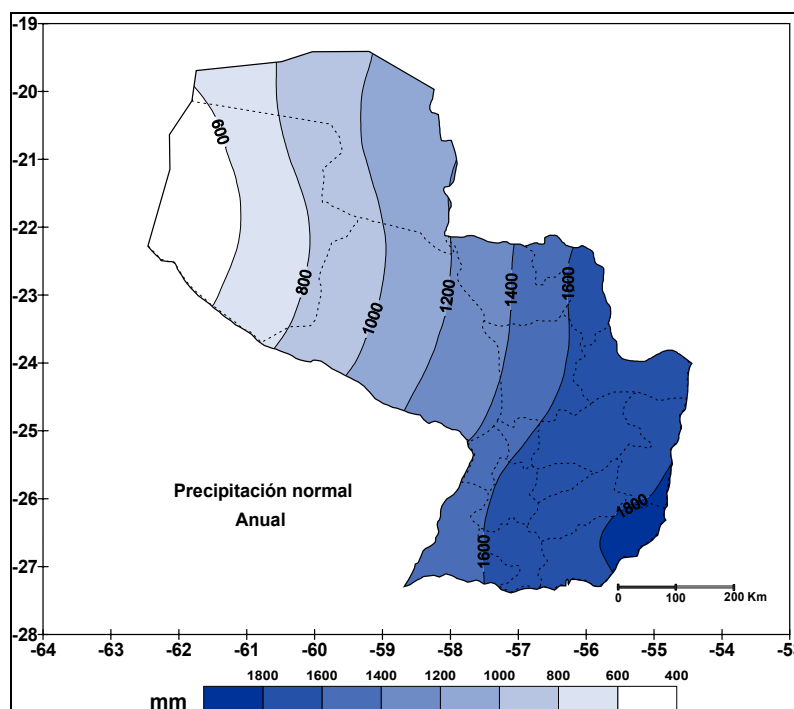


Figura 7: Distribución espacial media anual de la precipitación en Paraguay. Fuente: DMH-DINA, FP-UNA

Monitoreo Pluviométrico durante el periodo de estudio 2005-2006

En el marco de esta consultoría se ha diseñado e implementado una red pluviométrica en la cuenca del acuífero Patiño, con el objetivo de monitorear el volumen y la variabilidad espacial de las lluvias diarias en la cuenca. Se montaron pluviómetros de bajo costo pero de elevada precisión en 14 puntos, por lo menos una en cada microcuenca. Ver Tabla 2 y Figura 9 Cada estación fue operada por un personal nominado para la observación y el registro de los datos, en el periodo comprendido entre noviembre de 2005 y diciembre de 2006. En la foto de abajo puede visualizarse uno de los pluviómetros instalados.

Con base a estos registros se pudo observar que existe una importante variabilidad espacial de la lluvia en la cuenca del Patiño, concentrándose los mayores volúmenes en el este de la cuenca en la mayoría de los meses analizados, Anexo 8.

Los datos del monitoreo se presentan en el Anexo 4.



Pluviómetro instalado en uno de los puntos de monitoreo, correspondiente a Capiatá

Tabla 2: Ubicación de los pluviómetros instalados para el monitoreo

Punto	Ciudad	Long.	Lat.
1	Limpio	450828.8659	7214807.571
2	M.R.Alonso	446614.6889	7210251.82
3	Aregua	455903.8209	7203530.922
4	Capiata	455717.7304	7198879.758
5	Itaugua	462284.4099	7190041.528
6	Itaugua 2	466505.6093	7191270.72
7	Lambaré	436103	7196475.696
8	San Antonio	443482.3844	7188536.071
9	J.A.Saldivar	456468.169	7184708.933
10	Ypane	448828.115	7184460.481
11	Guarambaré	453567.9311	7180269.985
12	Ita	463722.4793	7178972.62
13	Paraguari	485543	7166612.429
14	Yaguaron	471569.7136	7174894.638

2.3 Hidrología

La hidrología superficial del área del Patiño se caracteriza por el escurrimiento del agua superficial y sub superficial hacia el río Paraguay al norte y oeste del área; al lago Ypacarai al este, y hacia el sur al sistema de cauces que drenan al lago Ypoa, Fig. 8.

Las principales cuencas hidrográficas son la Cuenca del Arroyo Ytay en Asunción y la Cuenca del Arroyo Yuquyry en el sector central del área del acuífero, abarcando a los distritos de Itauguá, Capiatá, San Lorenzo, Aregua y

parte de Itá y Luque, y que drena hacia el Lago Ypacarai - riacho Salado, los cuales finalmente drenan al río Paraguay.

Estas dos cuencas en su conjunto drenan cerca del 50 % de superficie del acuífero. En segundo orden se tienen cuencas menores que drenan casi todas al río Paraguay. En la tabla 4 se presentan las cuencas hidrográficas con su superficie y principales características.

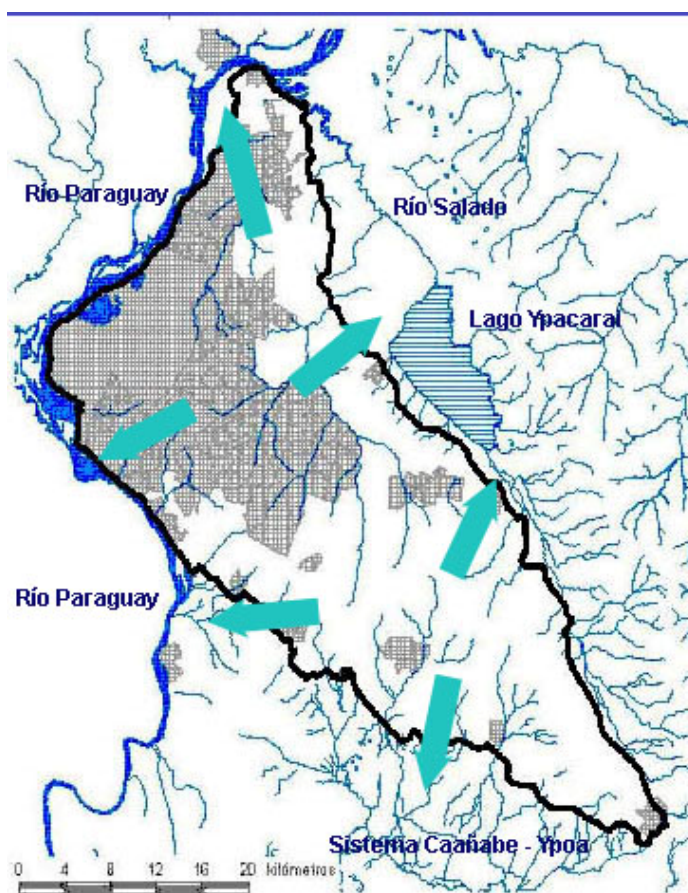


Figura 8: Dirección de los flujos de agua superficial. Original de SENASA 2000, adaptado por Monte Domecq y Báez, 2006.

En la Tabla 3 se presentan los arroyos monitoreados en la campaña de medición de caudales y niveles desarrollados en el periodo noviembre 2005 a octubre de 2006.

Tabla 3: Estaciones Hidrométricas instaladas con el estudio

Nº	Nombre de la Estación Hidrométrica	Cauce / Cuenca	Observación
1	Itá	Itá – canal	Drena al Sistema Ypoa
2	Itay – Ruta Transchaco	Itay	Riacho San Francisco – Río Paraguay
3	Ytororó	Arroyo Ytororó	Río Paraguay
4	Ñemby	Arroyo Guazú	Río Paraguay
5	Villa Elisa	Arroyo Villa Elisa	Río Paraguay
6	Yaguarón	Arroyo Yaguarón	Drena al Sistema Ypoa
7	Yuquyry – Puente Valle Pucu (Areguá)	Arroyo Yuquyry	Drena al Humedal Lago Ypacarai – Riacho Salado

En la tabla 5 se presentan los caudales en tiempo seco o caudal base de escorrentía, determinados con los datos de la campaña de monitoreo 2005 - 2006 y un análisis de correlación, tomando como cuenca patrón o de referencia a la cuenca del arroyo Yuquyry, a partir de los datos obtenidos de un monitoreo anual específico en el año 2005³, con lo cual se pudo determinar los caudales en tiempo seco en todas las sub cuencas del área del Patiño. Esta información se utiliza para evaluar las descargas del acuífero Patiño al exterior de su área.

³ Monitoreo Hidrológico en la cuenca del arroyo Yuquyry. CITEC-FIUNA-JICA, 2005

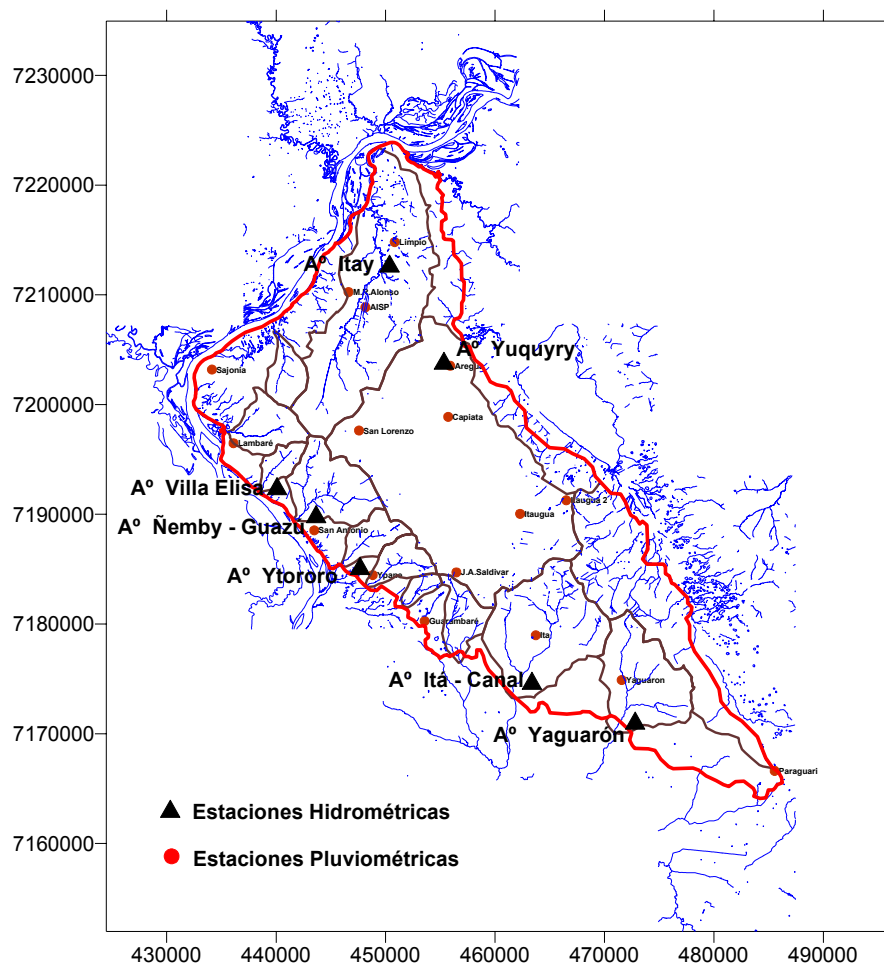


Figura 9: Estaciones Hidrométricas y Pluviométricas instaladas con el estudio

Descripción de los principales cauces hídricos

A fin de obtener los caudales y volúmenes de descarga superficial del acuífero se tomó en consideración la situación actual de los principales arroyos urbanos y rurales localizados en el área de proyecto. En la Fig. 10, se destacan a nivel urbano el arroyo Ytay, y en menor escala los arroyos Mburicao y Lambaré, todos con la cuenca altamente urbanizados y degradados. Estos arroyos son considerados corrientes perennes, manteniendo caudales en tiempo seco, los cuales obviamente se encuentran degradados por la contaminación industrial y urbana. En periodos húmedos con alta pluviosidad, los caudales crecen hasta 30 – 50 veces su caudal base, desbordando de sus cauces naturales produciendo inundaciones urbanas con impacto sobre infraestructuras y afectación al ambiente humano. Puntualmente se menciona que la situación de encajonamiento de los cauces por la urbanización agrava las inundaciones en el sector urbano.

A nivel rural se destacan los arroyos Yuquyry, Guazú o Ñemby y también en menor escala los arroyos Itá y Yaguarón. De ellos, el arroyo Yuquyry que drena al lago Ypacarai, presenta el mayor caudal base con 1000 l/s (1200 l/s de acuerdo a datos del monitoreo), el cual se considera fundamental para la sostenibilidad del lago Ypacarai (ref. 6). El Arroyo Itá se destaca por el uso agrícola intensivo que se da en la parte final, el cual drena luego hacia el sistema Caañabé.

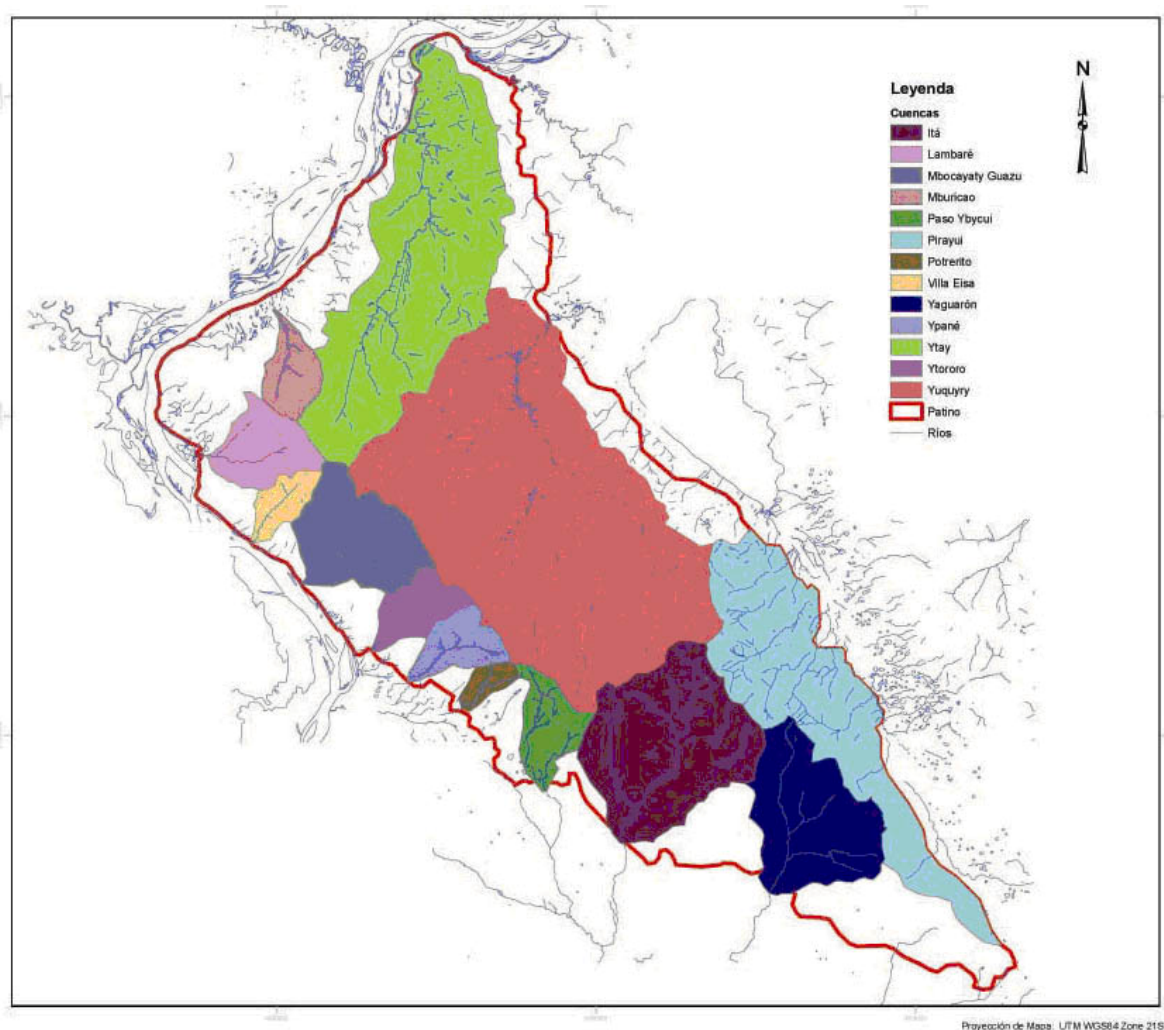


Figura 10: Cuencas hídricas superficiales en área del Patiño. Fuente: Hldrocontrol S. A.

Un caso particular es el arroyo Pirayú, el cual no presenta un área bien definida dentro del Acuífero Patiño, desembocando en el sector este del lago Ypacarai.

Los otros arroyos menores drenan al río Paraguay, que es el receptor final de todas las descargas del Acuífero Patiño.

El conocimiento del comportamiento (variabilidad, extremos, valores típicos) de estas descargas es fundamental por dos motivos, el primero para el cálculo del Balance Hídrico Integrado, objeto del presente estudio y en segundo lugar para monitorear las reservas de agua del acuífero, ya que se espera que en zonas con sobreexplotación del agua subterránea, esto se refleje en los niveles de agua y los caudales en tiempo seco en los arroyos efluentes del área del acuífero Patiño.

Tabla 4: Descripción de las cuencas hidrográficas superficiales

ítem	Nombre de la Cuenca y Arroyo	Superficie Km ²	Característica de las cuencas. Figuras 9 y 10
1	Itá	92.1	Cuenca rural, semi urbanizada, drena de noreste a suroeste y desemboca en el sistema que drena al Lago Ypoá. Uso de suelo agrícola.
2	Lambaré	25.1	Cuenca altamente urbanizada, drena de este a oeste y desemboca en el río Paraguay
3	Mbocayaty Guazu	44.9	Cuenca urbanizada, con alta densidad de población, comprende 2 cauces hídricos que se juntan en el arroyo Guazú y desemboca en el río Paraguay, a la altura del Puerto de San Antonio.
4	Mburicao	16.1	Cuenca urbanizada, ubicada en Asunción, drena de sur a norte, comprende 2 cauces que se juntan en el Mburicaó, el cual desemboca en el río Paraguay, en el barrio Tablada.
5	Paso Ybycui	19.8	Cuenca rural, drena de norte a sur, con un tributario principal, localizado al sur del distrito de Guarambaré
6	Pirayui	118.4	Corresponde a la porción occidental de la cuenca del arroyo Pirayú, cuenca natural con formaciones rocosas, Es una de las zonas de indefiniciones del Patiño. Drena al Lago Ypacarai.
7	Potrerito	6.3	Cuenca natural, localizada entre los distritos de Ypané y Guarambaré, drena de noreste a suroeste y desemboca en el río Paraguay.
8	Villa Elisa	10.8	Cuenca semi urbanizada, drena de noreste a suroeste y desemboca en el río Paraguay, a la altura de Villa Elisa (Petropar)
9	Yaguarón	60	Cuenca rural, drena de norte a sur, comprende 2 tributarios, el cauce principal descarga en el sistema hídrico que alimenta al lago Ypoá, se une con el arroyo Caañabé.
10	Ypané	17	Cuenca rural, drena de este a suroeste, desemboca en el río Paraguay
11	Ytororo	16.8	Cuenca rural semi urbanizada, drena del noreste al suroeste, desemboca en el río Paraguay.
12	Ytay	168.6	Cuenca con alto nivel de urbanización, abarca los distritos de Fernando de la Mora, Asunción, San Lorenzo, M.R. Alonso, parte de Luque y Limpio, desemboca en el río Paraguay, a la altura de Surubi-ý.

13			Cuenca semi urbana y semi rural, se ubican en el centro del Patiño y abarca a los distritos de Itauguá, Capiatá, San Lorenzo, Aregua y parte de Itá y Luque, drena hacia el sistema Lago Ypacarai . riacho Salado, y finalmente drenan al río Paraguay.
	Yuquyry	303.2	
14	Sub Cuencas menores	270.3	Comprende la frontera con el lago Ypacarai e interfase con el río Paraguay, también humedales diversos del sistema arroyo Salado y Lago Ypacarai.
	Total	1170 Km2	

Instalación de la redes Pluviométrica e Hidrométrica

En base a las Ortofotos, se determinaron las distintas cuencas superficiales que se encuentran dentro del área del Acuífero. Además se identificaron los sitios para el monitoreo hidrológico y pluviométrico. Se efectuaron viajes por toda la zona del proyecto para determinar la ubicación de los distintos puntos de aforos, como así también de los sitios donde se instalaron pluviómetros para la medición de la precipitación en el área de estudio y escalas hidrométricas. En cada sitio se nominó a una persona residente de la zona para el registro de los niveles diarios del arroyo, así como para el registro pluviométrico, los observadores fueron adiestrados en la toma y registro de los datos.

También se utilizaron los datos de las alturas diarias del arroyo Yuquyry, una de las cuencas más importante del estudio, que fueron tomados por la Facultad de Ingeniería de la U.N.A. dentro de un proyecto de Investigación de las Condiciones Hidrológicas de la Cuenca del Lago Ypacarai en el 2005.

En el periodo de monitoreo se realizaron campañas de medición de niveles y caudales en los arroyos. Además se efectuaron correlaciones con de los datos de niveles y caudales con los datos pluviométricos para determinar las respuestas hidrológicas en las cuencas y así obtener los valores de precipitación, escurrimiento e infiltración para el Balance Hídrico del Área de Estudio.



Figura 11: Regla instalada en el Arroyo Ytororó

En la tabla 5 se presentan los caudales de descarga, los cuales para el periodo 2005 a 2006 se encuentran dentro del rango hidrológicamente seco. El caudal base indicado en la columna central fue obtenido a partir del monitoreo específico realizado en el Arroyo Yuquyry (CITEC – FIUNA). En la última columna se presentan los caudales obtenidos en base al monitoreo del estudio.

Tabla 5: Caudales en tiempo seco (caudal base)

Nº	Sub Cuenca	Caudal Base m³/s 2004 - 2005	Caudal Base en función a datos del monitoreo 2005 - 2006
1	Itay	0,600	0.75
2	Mburicao	0,150	0.19
3	Lambare	0,200	0.25
4	Villa elisa	0,028	0.04
5	Guazu (Ñemby)	0,350	0.44
6	Ytororo	0,100	0.13
7	Ita	0,350	0.44
8	Ita Canal	0,020	0.03
9	Yaguaron	0,250	0.31
10	Pirayú	0,100	0.13
11	Yuquyry	1,000	1.25
	Total estimado Descarga	3,148	3,94

Se estima en 3,94 m³/s, (3940 litros por segundo) el caudal total que descarga del acuífero al exterior, tomando en consideración el registro de niveles hidrométricos de un año con mediciones de caudal en cada arroyo dentro del periodo y las observaciones del monitoreo de todos los arroyos durante el periodo Octubre de 2005 a Octubre de 2006. En términos anuales, corresponde a un volumen de **104.8 mm y 123 Hm³**.

III. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

3.1 Objetivos generales y específicos

General

Calcular el BALANCE HÍDRICO INTEGRADO en la cuenca del Acuífero Patiño

Específicos

- Investigar y seleccionar el mejor método de cálculo del Balance Hídrico Integrado (BHI), aplicado a la cuenca del Patiño, en concordancia con los criterios técnicos del proyecto.
- Colectar y procesar los datos históricos necesarios para la elaboración del BHI.
- Colectar, controlar y procesar los datos del monitoreo hidrometeorológico operativo del proyecto, generando tablas, gráficos y utilizarlos para la calibración del modelo de balance hídrico.

3.2 Métodos de Balance Hídrico: Antecedentes

En nuestro país existen antecedentes de cálculo del Balance Hídrico Superficial (BHS) a nivel nacional, y en aplicaciones para la agricultura. El BHS del Paraguay fue realizado en el año 1992 por la Dirección de Meteorología e Hidrología de la DINAC y la Facultad de Ingeniería de la UNA, bajo los auspicios de la UNESCO (Ref. 2). Este balance, como todos, se basa en el principio de continuidad, identificando los aportes de ingresos de agua y las salidas de los mismos en un sistema. En el caso de BHS basta delimitar la cuenca, conocer la precipitación y la evaporación real a nivel anual en la misma y por ende determinar la escorrentía superficial. En vista de que se calcula normalmente para periodos de un año y solo considera el agua superficial, los términos de flujo sub-superficial son normalmente desechados.

En el año 2001, con los auspicios de la Universidad Nacional de Asunción se realizó la investigación “Variación espacial de los Excesos y Déficit Hídricos en el Paraguay”, donde bajo la suposición de un suelo uniforme para todo el país se estableció una infiltración sub-superficial máxima de 100 mm. Con estas condiciones se estimó mensualmente y para un periodo de más de 20 años, los excesos y déficit hídricos para varias localidades del país. Estos excesos y déficit se obtuvieron a partir del cálculo de BH simplificado.

En los párrafos siguientes se describen algunas de las metodologías revisadas para la posterior selección del método más adecuado para los objetivos de este estudio:

a) Determinación del Balance Hídrico Simplificado en Paraguay, Roger Monte Domecq y Julián Báez (ref. 3)

A partir de la ecuación general del balance:

$$\Delta W = W_i - W_o \quad (1)$$

Donde:

ΔW = Variación de la cantidad de agua del sistema

W_i = Cantidad total de agua que entra al sistema

W_o = Cantidad total de agua que sale del sistema

Asimismo, se tiene que:

$$W_i = P + I_r + E_{se} + C \quad (2)$$

Donde:

P = Precipitación, I_r = Irrigación, C = Ascenso Capilar

E_{se} = Escorrentía superficial y sub-superficial que entra al sistema

Por otro lado:

$$W_o = E_{ss} + F + E_{tp} \quad (3)$$

Donde:

E_{ss} = Escorrentía superficial y sub-superficial que sale del sistema,

E_{tp} = Evapotranspiración Potencial

F = Percolación desde el borde inferior del volumen de suelo hacia capas más profundas

En la simplificación se asume las siguientes hipótesis:

- No se consideran movimientos laterales ni verticales de agua, en consecuencia E_{se} , $E_{ss} = 0$, $C = 0$, $F = 0$.
- La única entrada es la precipitación, en consecuencia $I_r = 0$

- El stock de agua en el suelo en un periodo (por ejemplo un mes) está completamente disponible para el periodo siguiente, sin importar la cantidad.

De esta forma, la ecuación general queda:

$$\Delta W = P - Etp \quad (4)$$

$$P - Etp \pm \Delta W = 0 \quad (5)$$

El cálculo de Etp se obtuvo aplicando el método de Thornthwaite y Matter.

La ecuación (5) para el cálculo del Balance Hídrico Integrado - BHI (superficial y subterráneo), objeto de la presente investigación no podría ser utilizada por las simplificaciones adoptadas con relación a los flujos subterráneos.

Otras metodologías evaluadas se basan en experiencias similares que se describen más abajo:

b) Balance Hídrico subterráneo de Migjorn de Menorca, España, Sònia Estradé Niubó (ref. 4)

La metodología siguiente tiene como objetivo determinar el balance de agua infiltrada en el acuífero de la isla de Migjorn de Menorca aproximando el valor de sus diversas componentes. Para caracterizar el valor de la recarga se utilizó la técnica del balance hídrico en el suelo, con periodicidad diaria.

El balance hídrico utilizado para la estimación de la recarga del acuífero en mención utiliza los siguientes parámetros y variables internas:

- **La precipitación**
- **Capacidad de retención de agua en el suelo o reserva útil**
- **Evapotranspiración real**
- **Escorrentía superficial**
- **Infiltración difusa procedente de la precipitación**

La precipitación es resultado del cálculo de la precipitación media de la cuenca, obtenida por medio del método de Thiessen, en base a datos medidos.

La capacidad de retención del suelo es la capacidad de almacenamiento del mismo, que es estimada para cada tipo de suelo.

La evapotranspiración real (ETR) se obtiene en el balance hídrico diario a partir de los valores de evapotranspiración potencial (ETP) y dependiendo del agua disponible debido a la precipitación y la acumulada en el suelo, siguiendo el esquema del balance hídrico de Thornthwaite y Matter (1957), Sánchez y Blanco (1985) y Gandullo (1985,1994).

La ETP fue calculada mediante los métodos de Thornthwaite y Turc para datos mensuales y los métodos de Hargreaves y Penman-Monteith para datos diarios.

Diversos estudios comparativos realizados por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y la Comisión Internacional para el Riego y Drenaje (ICID), a partir de la evaluación de veinte ecuaciones de ETo para once localidades con condiciones climáticas y geográficas distintas (Jensen et al. 1990), recomiendan el método de Penman-Monteith como el que mejores resultados ofrece (Allen et al.1998).

La escorrentía superficial se calcula mediante el método del número de curva – NC- del **Soil Conservation Service**, que trata de determinar la escorrentía superficial directa que genera un aguacero o lluvia aislada de intensidad conocida en cuencas no aforadas.

Se basa en unos coeficientes tabulados (número de curva) que determinan la capacidad que posee la cuenca vertiente de producir escorrentía para un aguacero determinado. Dicha capacidad depende de varios factores inherentes a la cuenca, como son el tipo de vegetación o cultivo, las prácticas agrícolas, los usos del suelo, la pendiente del terreno, el tipo de suelo, etc.

La infiltración difusa procedente de la precipitación es la infiltración hacia el subsuelo y estimada a partir del balance hídrico.

El esquema de la metodología utilizada se puede visualizar en la figura de abajo.

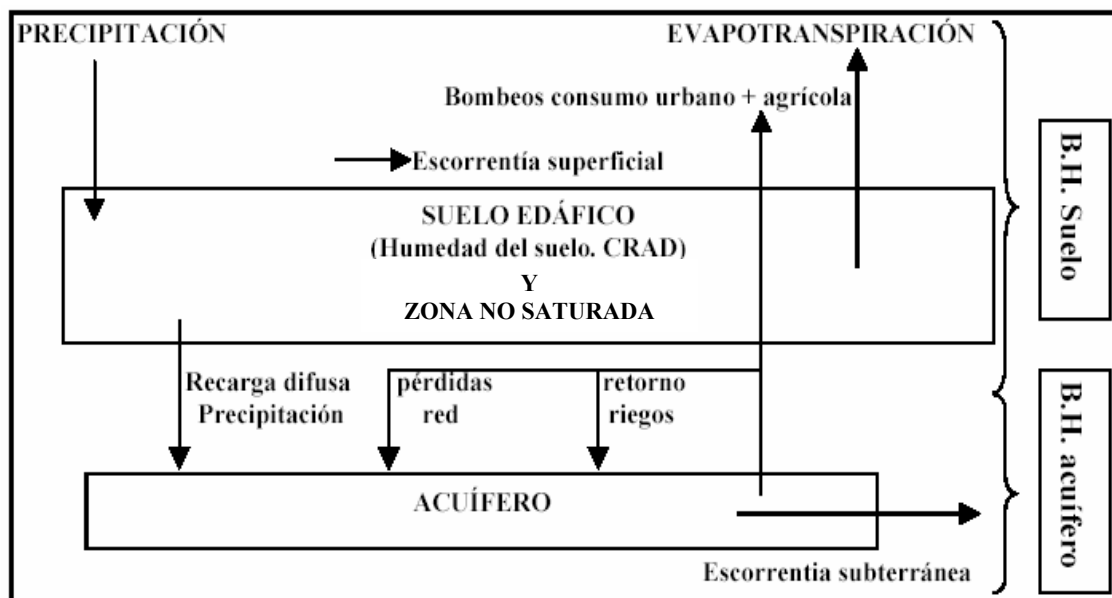


Figura 12: Esquema de balance hídrico subterráneo aplicado por el método b, cuyos resultados se muestran en la Figura 13.

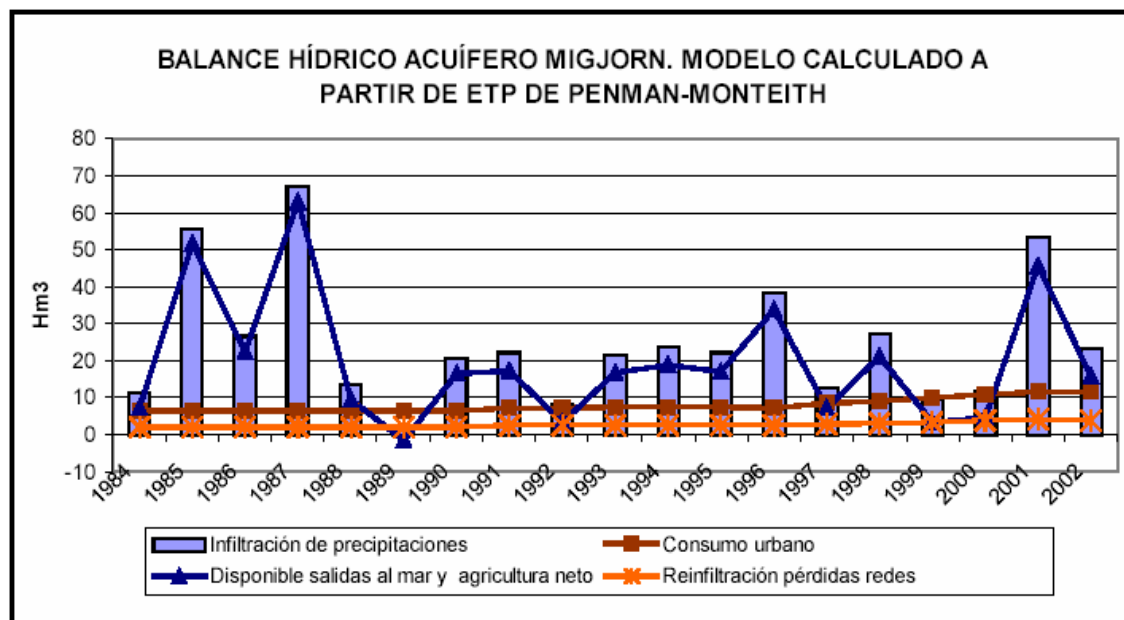


Figura 13: Balance hídrico en el acuífero Migjorn de Menoría, España. Modelo Penman-Monteith.

- c) **Balance Hídrico del Valle de México:** J. Lafragua, A. Gutiérrez, E. Aguilar, J. Aparicio, R. Mejía, O. Santillán, M.A. Suárez y M. Preciado (ref. 5)

Dentro de la actividad de planeación y manejo del recurso agua, el balance hídrico es una herramienta útil para estimar la disponibilidad de agua en las cuencas hidrológicas. La ecuación fundamental para llevar a cabo este balance es la ecuación de continuidad. El principio de continuidad consiste básicamente en cuantificar las entradas y salidas a la cuenca, así como su cambio de almacenamiento. Como el agua subterránea y la superficial se encuentran fundamentalmente interconectadas, el agua subterránea alimenta al agua superficial principalmente a través del llamado escurrimiento base y de los manantiales, y el agua superficial alimenta al acuífero a través de la infiltración o percolación hacia el suelo - es necesario determinar un balance hídrico que considere el agua superficial y la subterránea como un solo sistema hidrológico. Tradicionalmente se presenta un balance hídrico subterráneo y otro superficial. Sin embargo, en este trabajo se presenta en forma conjunta los componentes del balance superficial y del balance subterráneo, denominado balance hídrico integrado.

Ecuación de balance hídrico integrado

La ecuación de continuidad, lo hemos dicho, es la base para realizar un balance hídrico; dicho balance se emplea generalmente para estimar la disponibilidad de agua en cuencas hidrológicas. En este estudio, se plantea la ecuación tomando en cuenta los componentes, tanto superficiales como subterráneos y utilizando como referencia la cuenca superficial.

La ecuación de balance integrado, tomando como plano de referencia la superficie, es la siguiente:

$$\Delta V = (VII + Ar + Im + Re + B) - (Ev + Et + Ab + Ex + Uc + f + In)$$

Donde:

- ΔV es el cambio de almacenamiento en la superficie;
- VII es el volumen de lluvia en la cuenca superficial;
- Ar es el escurrimiento aguas arriba;
- Im son las importaciones de cuencas externas;
- Re son los retornos de los usos del agua;
- B son las extracciones por bombeo dentro de la cuenca;
- Ev es la evaporación en cuerpos de agua y en áreas sin vegetación;
- ET es la evapotranspiración;
- Ab es el escurrimiento aguas abajo;
- Ex son las exportaciones a cuencas externas;
- Uc son usos de consumo (superficial y subterráneo);
- f es la infiltración profunda de las pérdidas en redes de agua potable;
- In es la infiltración de lluvia.

Componentes superficiales

La evaporación Ev de los cuerpos de agua principales, $Ev (1)$, se obtiene utilizando la lámina de agua evaporada registrada en estaciones climatológicas cercanas a los cuerpos de agua y su área correspondiente. A este volumen se le agrega la evaporación en zonas sin vegetación y urbanas, $Ev (2)$, estimada con el método de Turc.

En el cálculo de la evapotranspiración ET , se separaron áreas agrícolas (58% del área total) y vegetación arbórea (bosques u otras vegetaciones). Se utilizó la fórmula de Blannet-Criddle (Aparicio, 1997) para las áreas agrícolas y la de Turc para bosques u otras vegetaciones

El escurrimiento aguas abajo de la cuenca Ab se evaluó utilizando el escurrimiento medio anual aforado a la salida de la cuenca. Los términos Ar y Ex para el valle de México no aplican, por lo tanto su valor es cero.

El componente **f**, es una parte poco estudiada ya que normalmente no se cuenta con mediciones confiables al respecto. Sin embargo, se aprovecharon las mediciones de fugas que proporcionó el Sistema de Agua de la Ciudad de México (antes Dirección General y Construcción de Obras Hidráulicas) para proponer un procedimiento de regionalización que permite estimar los volúmenes de fugas en sitios en donde no se tienen registros y, con la misma metodología del cálculo de la infiltración por lluvia, se estimó el valor de la infiltración profunda que proviene de las fugas de las redes de agua potable.

Componentes subterráneos

Para la estimación de la infiltración por lluvia **In** se tomó en cuenta el tipo de suelo en cada acuífero y el porcentaje de lluvia susceptible de infiltrarse de acuerdo con el primero. Las extracciones por bombeo **B** se calcularon tomando en cuenta el cambio de almacenamiento subterráneo, mediciones piezométricas, flujo lateral, recarga y aporte de manantiales.

d) Otros métodos analizados

Se ha consultado la literatura existente con el fin de explorar otros métodos de cálculo del BH, tanto superficial como subterráneo, que puedan aplicarse con la realidad de datos disponibles en el acuífero Patiño. Los métodos tradicionales, que determinan cuantitativamente los componentes del BH en todos los casos están basados en la conservación de la masa de agua o la continuidad de la misma. La diferencia radica fundamentalmente en la disponibilidad de los datos necesarios para su aplicación.

Existen asimismo métodos basados en sensores remotos, que en el caso que nos ocupa, pueden ser utilizados para estimar el porcentaje de infiltración con relación a la precipitación media de la cuenca, estimando la evaporación y teniendo en cuenta la topografía y fisiografía de la cuenca. Este método fue aplicado por los responsables de la elaboración del modelo conceptual del acuífero Patiño para determinar la tasa de infiltración.

Tabla 6: Reseña de los métodos de cálculo de Balance Hídrico analizados

Ítem	Método	Características Generales	Observaciones al Método
1	Balance Hídrico Integrado, Lafragua et al - México	Integra el balance hídrico superficial y subterráneo, con la infiltración como nexo vinculante. Determina la Evapotranspiración real en función de la cobertura del suelo.	Incorpora parámetros no naturales como la importación de cuencas externas, bombeo, diversos consumos y caudales de retorno. Proporcionalmente, la región de estudio, valle de México, presenta características similares al área del acuífero Patiño.
2	Balance Hídrico subterráneo de Migjorn de Menorca, España, Sonia Estradé Niubó	Balance hídrico exclusivamente subterráneo, aplicado en una isla de España. Determina la escorrentía superficial por el método de número de curva de la Soil Conservation Service de los Estados Unidos.	No contempla el balance hídrico superficial y determina la recarga del acuífero a partir del balance hídrico sub superficial
3	Balance Hídrico Simplificado en Paraguay, Roger Monte Domecq y Julián Báez	Balance hídrico atmosférico restringido a una capacidad de almacenamiento del suelo uniforme para todo el país (100 mm). Ver detalles en el anexo 10.	El método no contempla parámetros no naturales. Determina los excesos y déficit hídricos por regiones del país.

Elección de metodología de aplicación

La elección de la metodología de aplicación para el cálculo del Balance Hídrico Integrado del acuífero Patiño, responde fundamentalmente a la disponibilidad de datos para el cálculo de los diferentes componentes de la ecuación de balance.

De los métodos analizados, se ha seleccionado el método aplicado por Lafragua et al, que lo utilizan para determinar el balance de agua del valle de México. Este método es aplicable al área de estudio del acuífero Patiño, por ser una cuenca con características similares, salvando la topografía y el área de la misma.

3.3 Método Adoptado - Balance Hídrico Integrado

El método adoptado consiste en procesar los parámetros atmosféricos, superficiales, sub-superficiales, subterráneos y de consumo, del Balance Hídrico Integrado. En este balance se consideran parámetros naturales y antropogénicos, obteniéndose el cambio de volumen superficial de agua ΔV . Igualmente se calcula el balance hídrico subterráneo utilizando los parámetros

del balance superficial para determinar el cambio de almacenamiento subterráneo de agua, ΔS , conforme se indica en la figura 14.

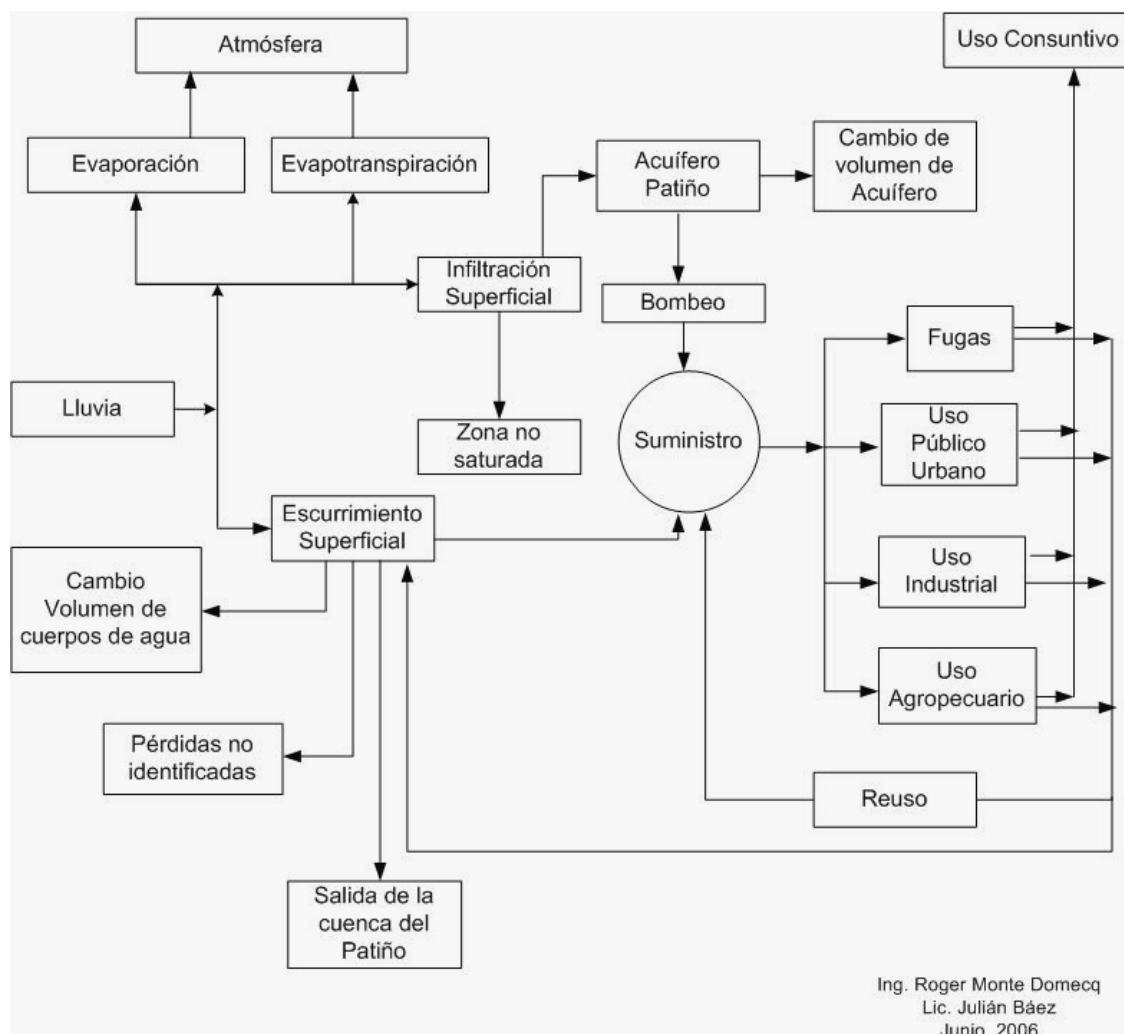


Figura 14: Esquema del flujo de agua para el Balance Hídrico Integrado adoptado.

Ambos balances están vinculados y no son independientes. El parámetro de vinculación es la infiltración, que es una salida del sistema superficial y una entrada al sistema subterráneo.

a) Balance Superficial Integrado

Es el Balance Hídrico en el cual se toma a la superficie del suelo como plano de referencia, espacio territorial donde se estudia el cambio de volumen superficial ΔV , que se registra como consecuencia del equilibrio entre las entradas al sistema compuesto por la precipitación **P**, la importación de agua de cuencas externas **Im**, los caudales de retorno **R** y la extracción por bombeo **B** que proviene del acuífero y las

salidas del sistema compuesto por la evapotranspiración real **Et**, la escorrentía superficial **Es**, los diferentes consumos **C**, consuntivos y no consuntivos, la infiltración de lluvia **I_{LL}** y la Infiltración de retorno **Ir**, conforme se indica en la Fig. 15.

El **ΔV** representa el cambio periódico de almacenamiento de agua en la superficie, donde se evalúan todos los usos y hay mayor acceso a datos. El **ΔV** se determina en forma mensual y anual, que se proyecta a un horizonte de hasta 30 años.

b) Balance Subterráneo

Es el Balance tradicional del sub suelo donde se confrontan las entradas y salidas al acuífero y se obtiene la variación temporal del volumen subterráneo **ΔS** , el cual puede interpretarse como el “descenso” o “ascenso” del nivel de agua en el acuífero, cuyo valor se evalúa en milímetros.

Como entradas al sistema subterráneo, ver figura 15, se tienen las infiltraciones de agua de retorno **I_R** y de agua de lluvia **I_{LL}** y como salida la extracción por bombeo **B** y la escorrentía del caudal base, originada en el manto acuífero y que sale del sistema a través de la descarga de escorrentía superficial **Es** del sistema superficial integrado. También se tiene como salidas a los flujos laterales, que en el caso del Patiño no se consideran por la característica geológica del manto acuífero, y en todo caso se anulan entre si, ya que se considera que no se recibe aportes de otros acuíferos, ni tampoco salidas de agua subterránea a otras cuencas.

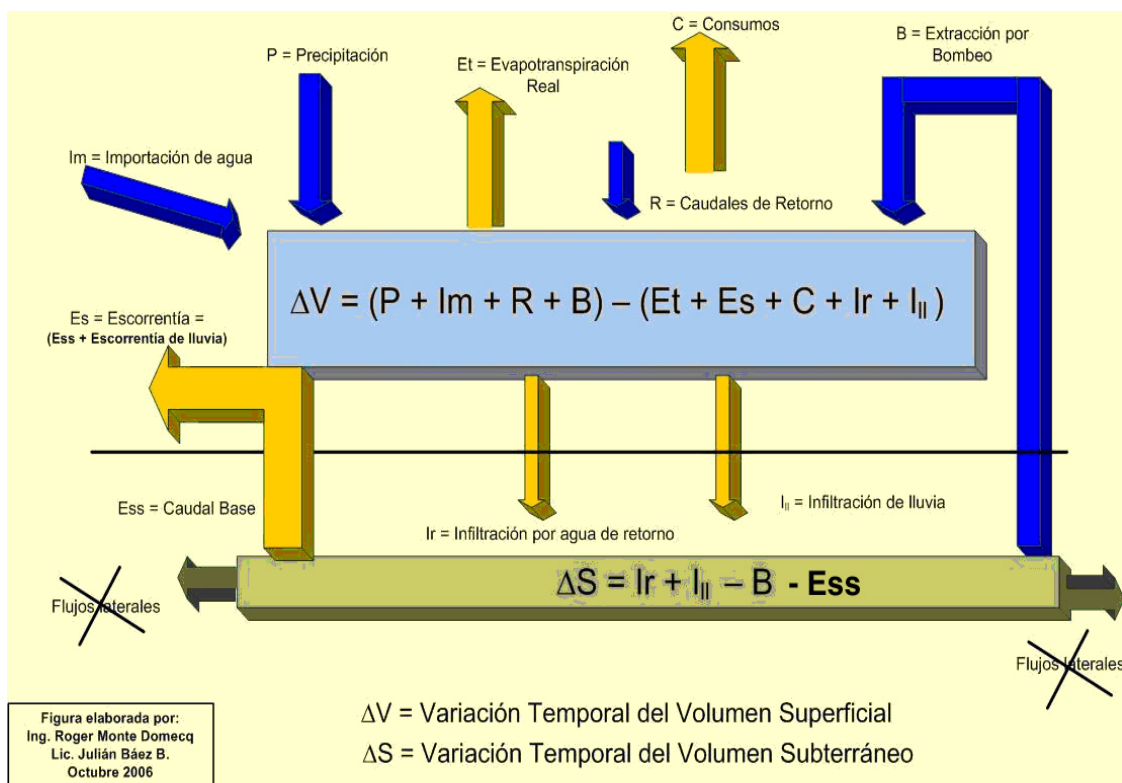


Figura 15: Balance Hídrico Integrado (Balance Superficial + Subterráneo)

La correcta interpretación de ambos parámetros ΔV y ΔS ayuda a entender como funciona el sistema integrado, donde la entrada es la precipitación, y los principales usos, son el agua para consumo y el agua para producción.

La fórmula utilizada en el Balance Hídrico Integrado es:

$$\Delta V = (P + Im + R + B) - (ET + Es + C + I_r + I_{II}) \quad \text{ecuación (1)}$$

El Balance Hídrico Subterráneo se calcula con la siguiente ecuación:

$$\Delta S = I_r + I_{II} - B - ESS \text{ (del caudal base)} \quad \text{ecuación (2)}$$

Observación: Es = Ess (caudal base) + Escurrentía de flujo superficial (lluvia)

IV. DETERMINACIÓN DE PARAMETROS DEL BALANCE

En esta sección se determinan los diferentes parámetros intervinientes en el Balance Hídrico Integrado:

a) Balance Superficial Integrado

$$\Delta V = (P + Im + R + B) - (Et + Es + C + I_R + I_{II}) \quad \text{ecuación (1)}$$

ΔV = Cambio de almacenamiento en la superficie en Hm^3

Parámetros de entrada – Valores Anuales

- P**= Precipitación, dato original en mm por periodo de tiempo, convertido a Hm^3 ;
- Im**= Importación de cuencas externas, valor original en m^3 .
- R**= Caudales de Retorno (% de usos humano, agrícola, industrial y servicios), en m^3 ;
- B**= Extracción por bombeo de todos los usos, dato original en m^3/h

Parámetros de salida – Valores Anuales

- Et**= Evaporación del suelo + transpiración vegetal, dato original en mm.
- Es**= Escorrentía de salida, caudal base arroyos más escorrentía media de la lluvia, dato original en m^3/s
- Ch**= Consumos humano, dato original en litros/persona/día.
- CI**= Consumos industrial, servicios, hospital, hoteles, en $m^3/día$ por unidad de producción o servicio.
- Ca**= Consumos agrícolas, en Hm^3
- Ir**= Infiltración de retorno, fugas, agua no contabilizada (ANC) y otros en m^3
- I_{II}**= Infiltración de lluvia, en mm.

b) Balance Subterráneo

$$\Delta S = I_r + I_{ll} - B - E_{ss} \text{ (del caudal base)} \quad \text{ecuación (2)}$$

$$\Delta S = \text{Variación temporal del volumen subterráneo}$$

Parámetros de entrada – Valores Anuales

I_r = Infiltración de retorno, fugas, agua no contabilizada (ANC) y otros en m^3

I_{ll} = Infiltración de lluvia, en mm.

Parámetros de salida – Valores Anuales

B = Extracción por bombeo de todos los usos, dato original en m^3/h

E_{ss} = Escorrentía de salida, caudal base de arroyos, dato original en m^3/s

4.1 Precipitación media

Se consideraron cuatro estaciones meteorológicas con series históricas de la región: Asunción (Aeropuerto Silvio Pettirossi), Caacupé (Instituto Agronómico Nacional, MAG), San Lorenzo (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, LIAPA) y Paraguari, ver figura 16 y tabla 7. Con los datos de las cuatro estaciones, se determinó la precipitación media en el área del Patiño. Sin embargo, debido a los diferentes periodos de registro de las series históricas de las tres estaciones y considerando la homogeneidad de los datos de la estación de Asunción, cuyos registros datan desde 1961 por lo que se optó por tomar la estación de Asunción como base para el cálculo del BHI. La estación de IAN – MAG, igualmente cuenta con una serie histórica continua como la de Asunción, sin embargo, se encuentra fuera de la cuenca y sus volúmenes anuales son bastante más elevados que Asunción (24 %), perturbando la disponibilidad de agua de lluvia en el suelo, situación por la que se descartaron los datos de Caacupé en el análisis del Balance Hídrico del Acuífero Patiño.

Los datos del monitoreo pluviométrico registrados en el periodo noviembre del 2005 a diciembre de 2006, se utilizan luego, para determinar la influencia de la variabilidad de la distribución de la precipitación media de la cuenca en el BHI.

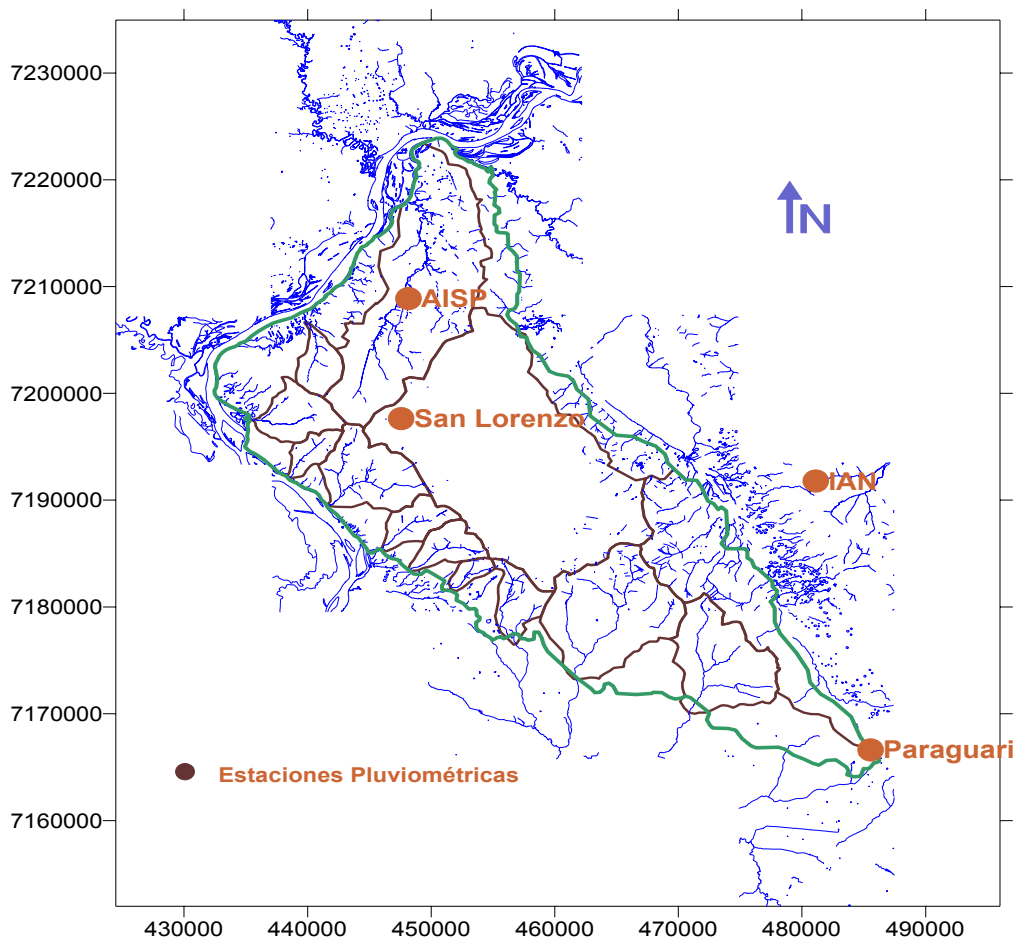


Figura 16: Distribución espacial de las estaciones con registros históricos

Tabla 7: Registros históricos de precipitación en la cuenca del Patiño

Item	Estación	Cuenca	Periodo de Registro
1	Aeropuerto Silvio Pettirossi	Itay	1961 - 2005
2	LIAPA - FACEN	Yuquyry	1996 – 2005
3	IAN - MAG	Fuera de la cuenca del Patiño	1961 - 2005
4	Paraguarí	Pirayú	1981 - 1994

La precipitación media anual utilizada es la correspondiente a Asunción, **1388 mm/año**, equivalente a **1624 Hm³/año**, observando que los extremos registrados son 811,1 mm/año en 1976 y 2330 mm/año en el año 1998, lo cual indica que existe una importante variabilidad interanual de la lluvia y que esta asociada, por lo general, a la ocurrencia de eventos ENOS .

Diversas investigaciones, ref. 11 y 12, muestran una fuerte influencia de el “Fenómeno El Niño y la Niña” en la variabilidad de la precipitación en la región del litoral argentino, sur de Paraguay y sur de Brasil, incrementándose la misma durante eventos El Niño y disminuyendo notablemente durante eventos La Niña. Esta situación se registra también en la cuenca del Acuífero Patiño, y es condicionante para la disponibilidad del agua superficial en la zona. (Báez y Monte Domecq Comunicación Personal, 2006).

4.2 Evaporación y Evapotranspiración

La evaporación de los cuerpos de agua, al igual que las plantas y el suelo, sea ésta con o sin vegetación, depende de factores atmosféricos como la radiación solar, la temperatura, la humedad del aire y el viento, conocidos como el poder evaporante de la atmósfera. Igualmente factores como la humedad del suelo, la salinidad del agua entre otros tienen incidencia en la evaporación de los cuerpos de agua y la transpiración de las plantas.

En la cuenca del Patiño, no se tienen grandes cuerpos de agua que justifiquen el cálculo específico de la evaporación de dicho cuerpo. Por tanto, se determina la evapotranspiración – ET (evaporación de cuerpos de agua y de la atmósfera + transpiración de las plantas). La determinación de la ET por lo general está condicionada por la disponibilidad de series históricas de datos meteorológicos disponibles.

Los métodos de cálculo de la ET realizados en este trabajo son: (i) Método de Thornthwaite y Matter; (ii) Método de Turc; (iii) Método de Penmann – Monteth y (iv) Método de Blaney y Criddle. Los métodos (i) y (iv) fueron utilizados para calcular la ET en este estudio, mientras que los resultados de los métodos (ii) y (iii) fueron tomados del trabajo de Pastén y Armoa (2002).

Todos los métodos citados más arriba, determinan la evapotranspiración potencial (ETP), por lo que en primera aproximación se compararon los resultados de los métodos para evaluar la dispersión de los mismos. En la Fig. 17, se puede observar los resultados de Pastén y Armoa, 2002 para Asunción, donde la ETP calculada por el método de Turc es la que genera los valores promedios más altos para todos los meses del año, mientras que los resultados obtenidos con los métodos de Thornthwaite – Montith y Penmann son muy similares. La literatura indica que el método de Penmann es el más preciso debido a que contemplan parámetros de radiación solar y de flujos de aire. En nuestro país, sin embargo, no existen suficientes observaciones que permitan determinar con exactitud la ETP por el método de Penmann. Pastén y Armoa, 2002, obtuvieron resultados con el método de Penmann asumiendo aproximaciones con los datos que limitan sustancialmente sus resultados.

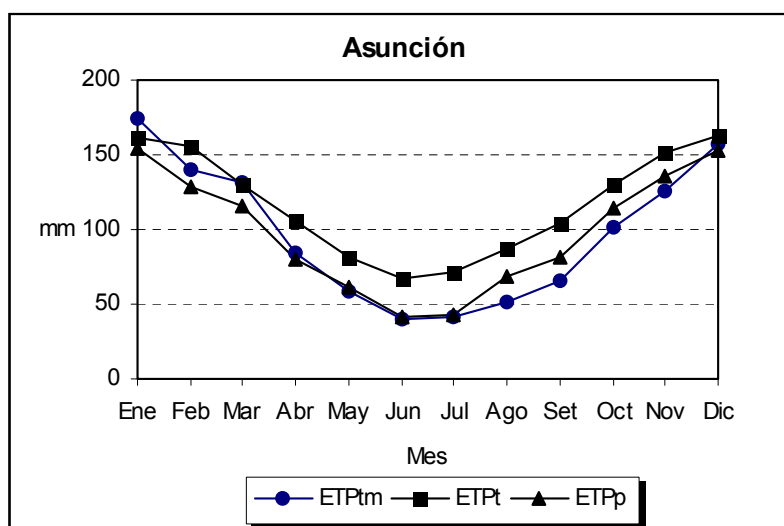


Figura 17: Evapotranspiración Potencial calculado con los tres métodos, Thornthwaite y Matter; Turc y Penmann – Montith. Figura original de Pastén y Armoa, 2002.

La ETP calculada para la misma estación en el periodo 1961 – 2005 es de 1210 mm/año.

La determinación del Balance Hídrico requiere el valor de la Evapotranspiración real (ETr), que siempre es igual o inferior a la ETP. La ETr es un indicador real de la cantidad de agua superficial real perdida en la atmósfera desde el suelo o las plantas. En consecuencia, pueden existir diferencias del valor de la ETr de superficies boscosas, urbanas, campos agrícolas, etc.

Evapotranspiración real (ETr)

En base a la determinación de la Evapotranspiración potencial, se determina la ETr utilizando el balance hídrico del suelo con capacidad de campo de 100 milímetros. La metodología de cálculo, así como el procesamiento y resultados se presenta en el **Anexo 10**.

Los datos utilizados, temperatura media mensual y precipitación total corresponden a la estación Silvio Pettirossi de Luque⁴ con registros mensuales entre 1961 a 2005.

De esta forma, la ETr media anual calculada para la estación de Asunción en el periodo antes mencionado es de 1078,5 mm/año, que corresponde a **1264.4 Hm³/año**.

4.3 Escorrentía

Corresponde al caudal de salida del acuífero a través de los arroyos que descargan al río Paraguay y al lago Ypacarai. Se considera no solo el caudal base de tiempo seco, si no además el caudal de escorrentía superficial promedio que se origina con las precipitaciones pluviales que alimentan a los arroyos. Estos caudales de escorrentía, principalmente en las cuencas urbanizadas, suelen aumentar hasta 50 veces su caudal base, como por ejemplo, el arroyo Itay en Asunción, cuyo caudal base de tiempo seco oscila entre 1 y 5 m³/s y los caudales picos se sitúan en el orden de 250 m³/s como consecuencia de la impermeabilización. No obstante, a efectos del balance se consideran caudales promedios anuales para tomar en consideración la relación existente entre caudal base y el caudal de escorrentía de lluvia.

El caudal base registrado en un año de monitoreo del arroyo Yuquyry en la estación Valle Pucú asciende a 1,25 m³/s valor con el cual, proporcionalmente el caudal de escorrentía de todo el acuífero asciende a **3,9 m³/s** (que equivale a 104,8 mm/año y **123 Hm³/año**), conforme se detalla en la Tabla 5. En la Fig. 6.

⁴ Fuente de Datos: Dirección de Meteorología e Hidrología de la DINAC

En la Fig. 18 se presenta el resultado del análisis de frecuencias de los niveles hidrométricos en el periodo de monitoreo, donde el rango 41 - 45 cm (columna roja) en la regla hidrométrica de la estación Yuquyry, se adopta como valor más representativo de la serie en tiempo seco. Con la curva clave (CITEC - FIUNA, ref. 6), mostrada más abajo, se obtiene el caudal base del arroyo, 1,25 m³/s y 3,9 m³/s para todo el acuífero (Tabla 5).

$$Q = 0,5659 \cdot e^{(1,9432 \cdot xH)} \left[\frac{m^3}{s} \right]$$

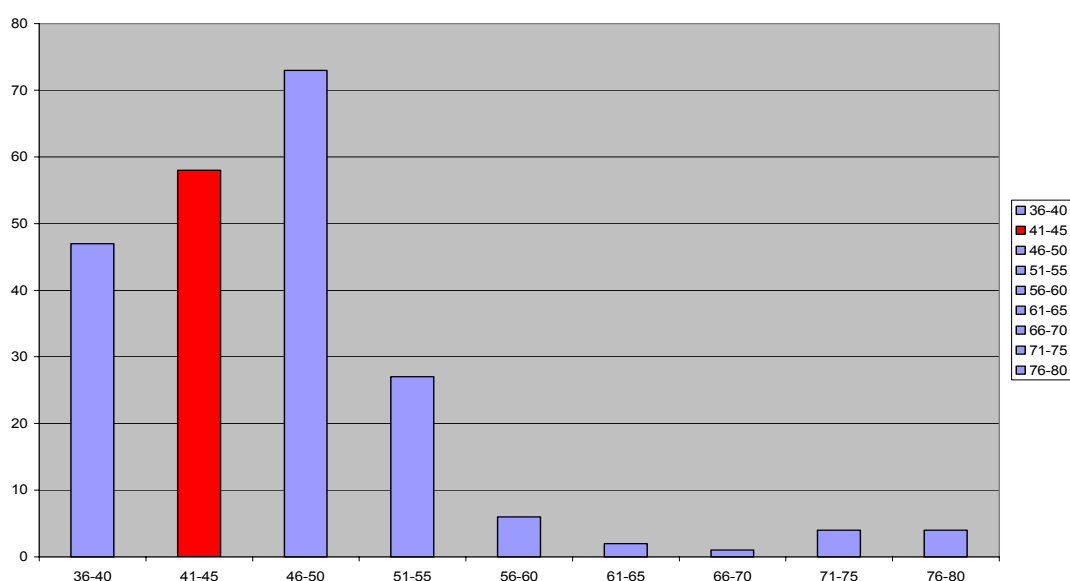


Figura 18: Histograma de frecuencias de alturas hidrométricas en tiempo seco de la estación Yuquyry.

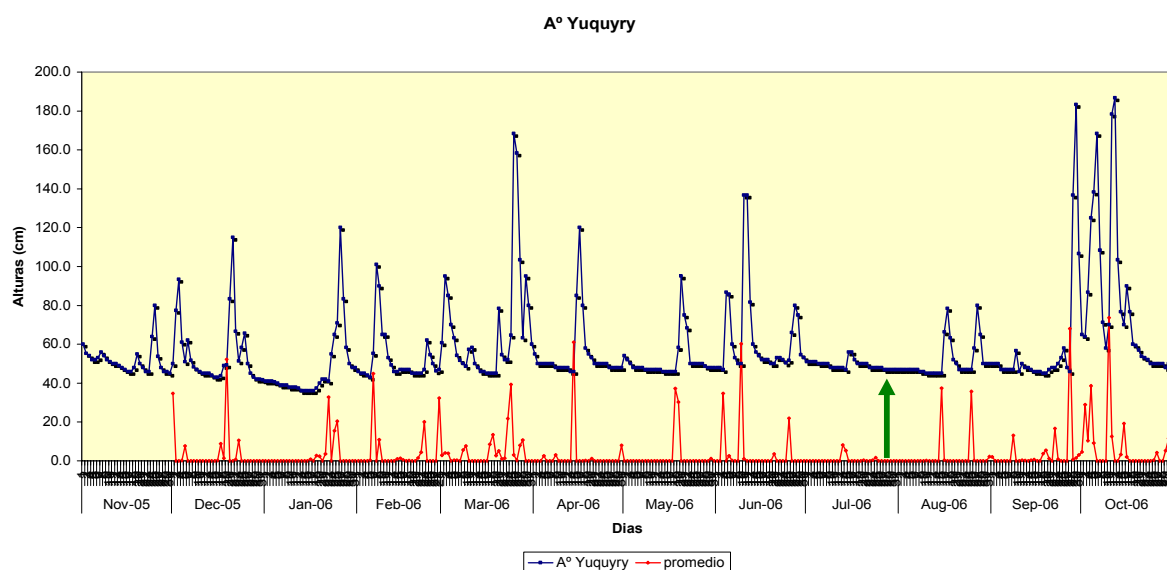


Figura 19: Representación de las alturas hidrométricas registradas en el periodo noviembre 2005 contrastado con la precipitación media de la cuenca, (líneas rojas). La Flecha Verde indica las alturas registradas durante el periodo consecutivo más seco del año 2006. Elaboración propia, Octubre de 2006

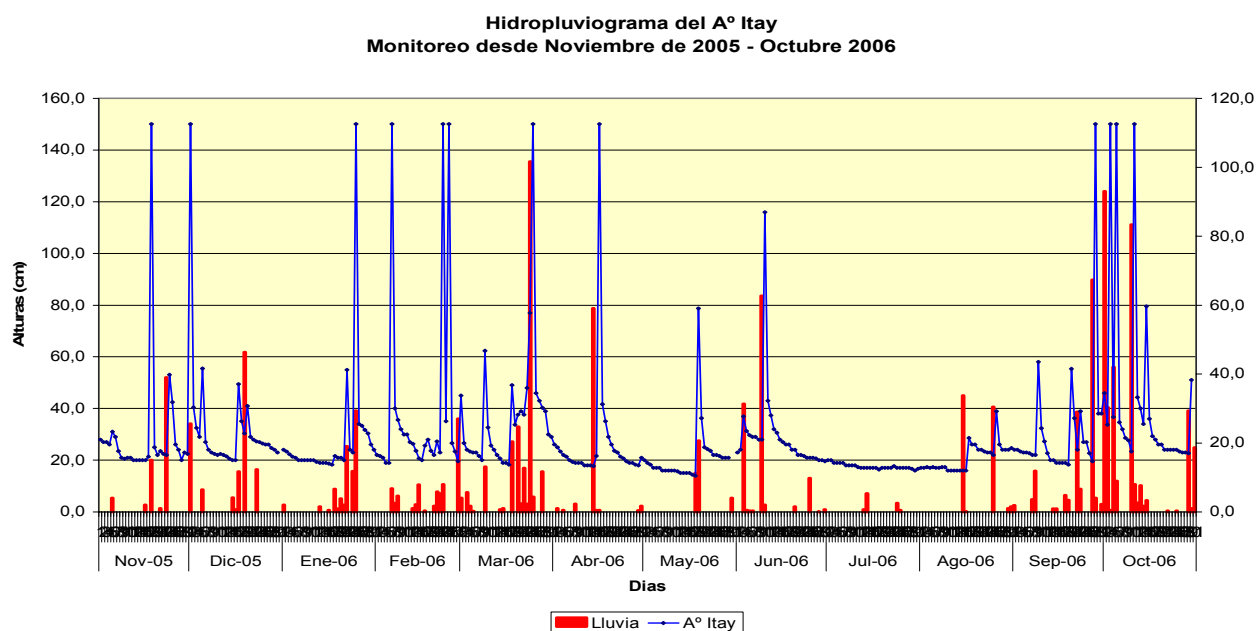


Figura 20: Representación de las alturas hidrométricas registradas en el periodo noviembre 2005 contrastado con la precipitación media de la cuenca, (líneas rojas). Elaboración propia, Octubre de 2006

Arroyo Guazú - Yaguarón

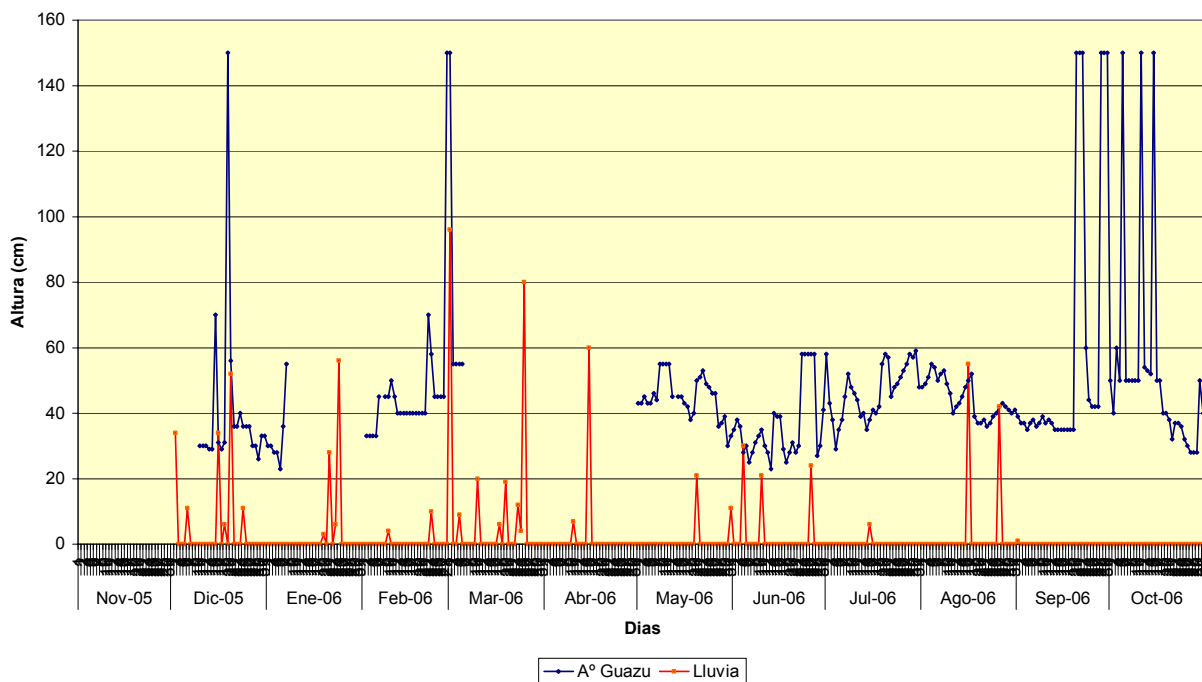


Figura 21: Representación de las alturas hidrométricas registradas en el periodo diciembre 2005 contrastado con la precipitación media de la cuenca, (líneas rojas).
Elaboración propia, Octubre de 2006

Arroyo Itá

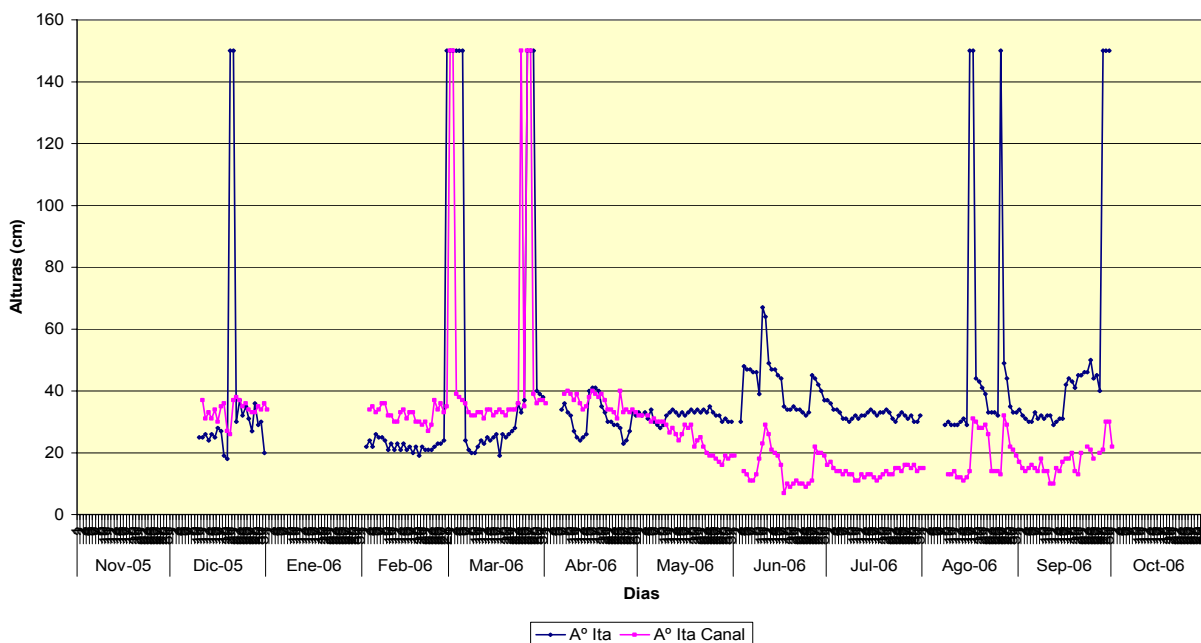


Figura 22: Representación de las alturas hidrométricas registradas en el periodo diciembre 2005 a septiembre 2006 de la regla ubicada en el arroyo Ita e Itá - Canal.
Elaboración propia, Octubre de 2006

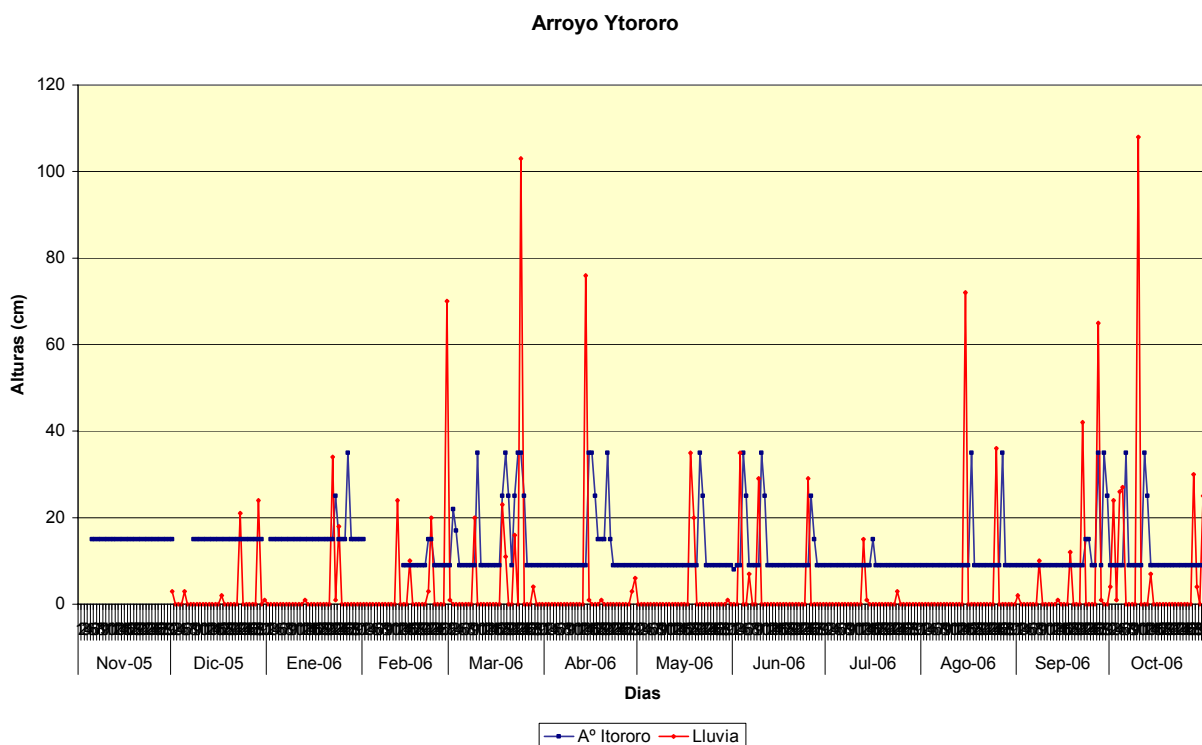


Figura 23: Representación de las alturas hidrométricas registradas en el periodo noviembre 2005 contrastado con la precipitación media de la cuenca, (líneas rojas).
Elaboración propia, Octubre de 2006

Según el estudio de CITEC-FIUNA para la cuenca del arroyo Yuquyry, los coeficientes de escorrentía para la cuenca son los siguientes: **(i) Periodo Seco: 0,10; (ii) Periodo Húmedo: 0,16.** Se adopta el promedio de ambos, por lo que el Coeficiente de escorrentía **Ce = 0,13**. En consecuencia, $0,13 \times 1388 \text{ mm/año} = 180.4 \text{ mm/año}$.

El caudal de escorrentía de lluvia **E_{II}**, para toda la cuenca del Patiño, determinado en base al Ce adoptado, es de 180,4 mm/año que equivale a 6,7 m³/s y **211,6 Hm³/año**.

De esta forma, la escorrentia total, caudal base más caudal producido por la lluvia es: **Es = 211,6 + 123 = 334,7 Hm³/año**, el cual representa el **20 % de la lluvia media** del período de años considerados en el área, cuyo valor es 1624 Hm³/año (1388 mm/año).

4.4 Infiltración

a. Infiltración de lluvia

La infiltración de lluvia es el volumen de agua de la precipitación que ingresa al sub-suelo, el cual está condicionado por las características del suelo (permeabilidad, transmisibilidad, etc.).

El cálculo de este parámetro, se realiza a partir del monitoreo hidrometeorológico de la cuenca del arroyo Yuquyry (Ref. 6) que abarca el 30 % del área del Patiño. En base a los dos periodos, secos y húmedos, se adopta como Coeficiente de Escorrimento C_e , cuyo promedio es de **0,13 % de la precipitación media**.

La escorrentía $E_{||} = 0,13 \times 1388 \text{ mm/año} = 180,4 \text{ mm/año}$ que equivale a **211,6 $\text{Hm}^3/\text{año}$** .

Por otro lado, para obtener la infiltración de lluvia, se utiliza la ecuación del balance hídrico superficial natural, sin considerar flujos subsuperficiales laterales para un periodo de un año:

$$P = E_{Tr} + E_{||} + I_{||}$$

De donde $I_{||} = P - E_{Tr} - E_{||} \rightarrow I_{||} = 1388 - 1078 - 180,4 = \mathbf{129,6 \text{ mm/año}}$ (**4,8 m^3/s**),

$I_{||} = 129,6 \text{ mm} = 152 \text{ Hm}^3/\text{año}$, valor que equivale al **9,4 %** de la lluvia de la cuenca y es el adoptado para el cálculo del balance.

Como referencia y a efectos de validar el resultado anterior, se utiliza la precipitación real obtenida en el monitoreo hidrometeorológico 2005 – 2006, donde aplicando el método de las isoyetas para determinar la precipitación media, se obtiene un valor $P_m = 1200 \text{ mm/año}$:

$E_{||} = 1200 - 932 - 156 = \mathbf{112 \text{ mm/año}}$ (**132 $\text{Hm}^3/\text{año} = 4,16 \text{ m}^3/\text{s}$**), que equivale a **9,3 %** de la precipitación media adoptada. En consecuencia, con datos observacionales se determina que la infiltración es del orden de 10 % de la precipitación.

b. Infiltración de retorno, fugas , agua no contabilizada (ANC) y otros

El agua de retorno, es aquel volumen de agua que, luego de su uso por diversos tipos de consumo, es devuelta al acuífero por medio de la infiltración, que depende de las características físicas del suelo, que no distinguen diferencias entre las infiltraciones de lluvia y las de retorno. De esta forma, para valorar la infiltración de retorno, se adopta el mismo porcentaje de infiltración de la lluvia media de la cuenca.

En cuanto al Agua No Contabilizada - ANC -, definida como el agua que se pierde por las redes de distribución, se considera que solo el 50 % del mismo retorna al acuífero. El otro 50 % se pierde en las redes de alcantarillado, salidas en los arroyos, etc.

En resumen:

DESCRIPCIÓN	Total Hm ³ /año	Porcentaje Hm ³ /año
Caudales de Retorno (10 % de usos humano, agrícola, industrial y servicios) – valores detallados en el ítem 4.5.	93,6	9,3
Caudal de retorno – 50 % de las fugas en red (ANC) – valores detallados en el ítem 4.5,	37,1	18.5
Suma	130,7	27,8

Infiltración de retorno (10 % de usos humano, agrícola, industrial y servicios) =
9,3 Hm³/año

Infiltración de retorno del ANC (50 % de ANC) = 18,5 Hm³/año.

4.5 Usos del Agua

Los usos de agua considerados en el cálculo de este balance hídrico son el humano, industrial y agrícola. De estos tres usos, el de mayor significancia es el humano, ya que la actividad industrial es limitada y la agrícola, considerada sólo el agua de riego, en la cuenca del Patiño también es muy reducida.

4.5.1 Consumo Humano

El consumo humano de agua se obtiene como función de la cantidad de la población que es atendida por sistemas de abastecimiento, en este caso ESSAP, JUNTAS DE SANEAMIENTO Y AGUATERÍAS PRIVADAS. Igualmente se considera el margen de población que no es abastecida por alguno de éstos sistemas.

Se tomaron datos de población y proyección de éstos de la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos, DGEEC, también considerados por el consultor del Plan de Gestión del Acuífero Patiño, Ing. Tobías Jerozolinsk. La población total del acuífero Patiño al año 2005 asciende a 2.067.435 habitantes, de los cuales el 83,2 % es abastecida por algún sistema de abastecimiento. Igualmente el 42,7 % de este grupo, que equivale a 882.795 habitantes es abastecida por agua superficial y el 40,5 %, que representa a 837.312 habitantes por agua subterránea del Acuífero Patiño. Por tanto, la población no abastecida con redes es del orden del 17 %, equivalente a 351.312 habitantes.

Según el mismo Plan de Gestión, el consumo de agua de la población paraguaya es de **228 litros por habitantes por día (l/p/d)** y el **consumo de agua superficial** (proveniente de ESSAP principalmente) es: 882.795 hab. X 228 l/p/d = **73,4 Hm³/año**.

Por otro lado, el consumo de **agua subterránea del Acuífero Patiño** (ESSAP, JUNTAS DE SANEMAMIENTO, AGUATERIAS) es 837.312 hab. X 228 l/p/d= **69,7 Hm³/año**

Finalmente el **consumo subterráneo sin ningún tipo de red** es: 351.464 hab. X 150⁵ l/p/d = **19,2 Hm³/año**. Se asume un consumo menor a aquellos que cuentan con algún tipo de red.

Por tanto, el consumo humano total en el área de la cuenca del Patiño se obtiene con la suma de los tres tipos: Consumo de Agua Superficial + Consumo de Agua Subterránea + Consumo de Agua Subterránea sin redes. **Esto totaliza 162,3 Hm³/año**.

⁵ Valor estimado, elaboración propia.

4.5.2 Consumo Industrial

El consumo industrial se obtiene a partir de estimaciones de volumen de agua utilizado para cada actividad industrial. Se ha relevado la cantidad y tipos de industrias existentes en la cuenca del Acuífero Patiño, encontrando que los lavaderos, conjuntamente con los frigoríficos son los mayores consumidores de agua del acuífero. Sin embargo, el consumo industrial, apenas representa el 6 % del consumo humano, lo cual indica que podrá haber una subvaloración por falta de registro.

En la tabla 8 se presenta el resumen de los distintos consumos industriales discriminados por actividad. La información de consumo industrial relevada, se considera que no cubre todos los registros reales de datos, ya que no existe un registro de uso industrial del agua en el país. En consecuencia y a efectos del balance se asume un valor anual superior al registrado de **10 Hm³** equivalente a 10.000.000 de m³/año.

En la tabla 9 se describe el relevamiento efectuado al área de hospitales, y edificios en altura, información que también se considera subvaluada.

Tabla 8: Consumo aproximado de agua subterránea en establecimientos industriales y de servicios

Rubro	Indicador	Unidad	Prod. aprox. Diaria	Unidad	Consumo agua, m ³ / jornada	Consumo agua, m ³ / año
Frigoríficos	2	m ³ /cab faenada	3500	cab	7000	2184000
Mataderos	0,65	m ³ /cab faenada	1500	cab	975	304200
Lácteos	1,8	m ³ / m ³ leche	90	m ³	162	50544
Faenamiento de aves	18	lt/ave	70000	aves	1260	393120
Recuperación polietileno	100	m ³ /t mat prima	31	t	3100	967200
Bebidas y gaseosas no alcohólicas	2,6	m ³ /m ³ producto	300	m ³	780	243360
Farmacéuticas	40	m ³ /establecimiento.	7	unidad	280	87360
Fabricación de papel kraft	1,68	m ³ /t papel	43	t	72,24	26006,4
Chacinados	1,8	m ³ /t	50	t	90	28080
Supermercados	12	m ³ /local	15	locales	180	64800
Lavaderos de vehículos	0,5	m ³ /vehículo	15000	vehículos	7500	2340000
Agua Mineral (Capam)						0
Hospitales, Ed. Alt y otros				m ³	1710	615600
TOTALES						6688670,4

**6,68
Hm³/año**

Fuente: Estudio de Uso industrial del agua en el acuífero Patiño, Tesis de Maestría FC y T – UCA en ejecución. **Ing. Rocío Ramirez, 2006**

Referencias para el cálculo de la tabla 8:

- 1.- 7 frigoríficos a 500 Cabezas/ día
- 2.- Mataderos 100 cabezas x 10 establecimientos + Pequeños (500)
- 3.- Lácteos 45.000 litros día x 2 (Doña Ángela y Parmalat)
- 4.- 35.000 aves x 2 establecimiento Pechugón y Pol par
- 5.- Plásticos 800 ton mes solo polietileno alta densidad + otros tipos (15 %)
- 7.-Otros papeles (higiénico) , cartulinas 20 % de Kraff
- 8.- Chacinados, ref. cámara de chacinados
- 9.- Bebidas no alcohólicas

Hospitales identificados

Itaiguá, Cáncer y Quemado, San Pablo, Hospital Trinidad, Hospital de Clínica, Hosp. Materno Infantil, Regional San Lorenzo, Luque, MR Alonso, IPS Central y periféricos. (Estos cuentan con cocina y lavandería propia)

Puestos de salud: MSP e IPS,
Sanatorios privados: cocina y lavandería: Bautista, Santa Clara, San Roque

Tabla 9: Estimación de consumos de aguas en hospitales Públicos y Privados y edificios en altura.

Hospital	Equivalente en población	Consumo Unitario (l/hab/día)	Consumo (m3/día)	Cons. Anual (Hm3)
IPS - Central	2000	228	456	0,16644
ITAUGUA	1000	228	228	0,08322
CANCER Y QUEMADO	200	228	45,6	0,016644
SAN PABLE	100	228	22,8	0,008322
CLINICAS	s/d	228	0	0
MATERNAL INFANTIL	300	228	68,4	0,024966
REGIONAL SAN LORENZO	50	228	11,4	0,004161
REGIONAL LUQUE	50	228	11,4	0,004161
REGIONAL M.R.A.	50	228	11,4	0,004161
PERIFERICOS IPS	100	228	22,8	0,008322
PRIVADOS (BAUTISTA, S. CLARA)	250	228	57	0,020805
EDIFICIOS EN ALTURA				
15 Edificios * 50 Dep * 4 pers.	2400	228	547,2	0,199728
10 Hoteles * 50 hab.* 2	1000	228	228	0,08322
	7500	228	1710	0,62415

4.5.3 Consumo Agrícola

Se ha obtenido información sobre tipo de cultivos y superficie cultivada en la Dirección de Estadísticas del MAG. De acuerdo a la tabla 10, la superficie total cultivada registrada en el área del Patiño es de 12.642 ha, menos del 11 % del área del acuífero, lo cual confirma que en la actividad agrícola es reducida, frente a otras zonas del país.

A efectos de determinar el consumo total de agua de los cultivos, incluyendo a la evapotranspiración se determinó los valores que se detallan en la tabla 10, en función al tipo de cultivo y sus ciclos vegetativos correspondientes. No obstante el valor final obtenido incluye a la evapotranspiración natural ya calculada en el apartado 4.2, por tanto no se considera este valor para evitar una doble contabilidad de la evaporación en el balance. En consecuencia, solo se considera el agua que se utiliza en riego suplementario a los cultivos de arroz y frutihortícolas, los cuales de acuerdo a la Tabla 11, el consumo total asciende a 11,6 Hm³/año, de los cuales asumiendo que el 50% corresponde al agua natural de lluvia, se adopta un valor de 5,8 Hm³/año. Finalmente, asumiendo una subvaluación en el registro de tierras irrigadas, se adopta como consumo suplementario agrícola **10 Hm³/año**.

Tabla 10: Superficie cultivada en el área del Patiño

Ítem	Rubro	Superficie (ha)	Producción (Ton)
1	Ajo	2	
2	Algodón	1850	1400
3	Arroz con riego	540	1600
4	Arveja	190	190
5	Batata	1100	7820
6	Caña de Azúcar	4230	200.000
7	Frutilla	120	1254
8	Locote	100	1800
9	Maíz	2180	2200
10	Poroto	1430	1000
11	Tomate	280	1360
12	Banano	100	700
13	Limonero	100	1800
14	Mandarina	260	1400
15	Naranja	160	1460

Fuente: Datos de superficie cultivada y producción en Toneladas en el Dpto. Central. Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias del MAG, censo 2004-2005

Tabla 11: Consumo consuntivo de agua en cultivos – Área del Patiño

Ítem	Rubro	Superficie (ha)	Producción (Ton)	Ciclo del cultivo	Consumo en el ciclo (1)	
					mm	Hm3
1	Ajo	2.00				
2	Algodón	1850.00		160 días - 6 meses	700	12.95
3	Arroz con riego	540.00	1600	150 días - 5 meses	700	3.78
4	Arveja	190.00	190			0
5	Batata	1100.00	7820			0
6	Caña de Azúcar	4230.00	200.000	365 días - 1 año	1500	63.45
7	Frutilla	120.00	1254			0
8	Locote	100.00	1800			0
9	Maíz	2180.00	2200	140 días - 4 meses	800	17.44
10	Poroto	1430.00	1000	120 días - 4 meses	500	7.15
11	Tomate	280.00	1360	140 días - 4 meses	600	1.68
12	Banano	100.00	700	1 año	1500	1.5
13	Limonero	100.00	1800	1 año	1200	1.2
14	Mandarina	260.00	1400	1 año	1200	3.12
15	Naranja	160.00	1460	1 año	1200	1.92
	Total	12642.00			9900	114.19
					asumiendo f 1,3*	148.447
					** con F=1,5	222.6705

(1) IAN Mag

F= coeficiente de mayoración del consumo por sub registros

la superficie cultivada, 126,42 Km2, corresponde a menos del 11 % de la superficie total del Patiño.

* ajuste para cultivos sin datos del ciclo vegetativo

** Factor de subregistro = aumentar 50% = 1,5

4.6 Caudales de Bombeo

Corresponde al volumen de agua extraído del acuífero a través de los diferentes sistemas de bombeo.

Los datos recopilados corresponden al banco de datos del SENASA sumados a información complementaria obtenida por la actualización realizada en el marco del proyecto. Sin embargo, existe un sub-registro de la información específica relativa a los volúmenes de agua extraída, situación motivó analizar los diversos consumos como indicador del caudal de bombeo, utilizándose finalmente éstos datos determinar indirectamente los volúmenes extraídos.

Los diversos usos se presentan en la Tabla 12.

Tabla 12: Bombeos de Agua Subterránea

ITEM	USO DEL AGUA	FUENTES	VOLUMEN Hm ³ /año
1	Extracción para consumo humano	Extracción de ESSAP de pozos	2,0
		Extracción de Juntas de Saneamiento y aguaterías	69,7
		Extracción de población sin conexiones	19,2
	Total extraído para consumo humano		90,9
2	Extracción para consumo industrial, agrícola y no registradas	Extracción Industrial, servicios y otros usos (100 % agua sub.)	8,7
		Extracción para riego (en ausencia de datos, 10% del cons. Agr.)	15,0
		Extracciones no registradas (10 % del total)	11,4
	Total extraído para consumo agrícola, industrial y otros.		35,1
Total de Agua Subterránea Bombeada en el Acuífero			126

4.7 Importación de cuencas externas

Corresponde al ingreso de agua superficial extra cuenca, en este caso, exclusivamente del río Paraguay que la ESSAP capta para el suministro de agua potable en la estación de Viñas Cué para el área metropolitana de la ciudad de Asunción.

De acuerdo a ESSAP se extrae, en promedio, del río Paraguay 9,3 millones de m³ al mes, equivalente a 112,8 Hm³/año. De esto, la importación neta que se bombea a la red pública es 8,8 millones de m³/mes, equivalente a 105,6 Hm³/año. En el anexo 2 se presenta información obtenida en la ESSAP.

Importación Neta de agua

105,6 Hm³ / año

4.8 Caudales de Retorno

Corresponde al porcentaje de agua residual de diferentes fuentes que ingresan al suelo. Comprende el porcentaje de uso humano, industrial, agrícola, servicios y las fugas de red (agua no contabilizada – ANC- de ESSAP y otras redes).

En la tabla 13 se presenta un resumen de los caudales de retorno en función a los diferentes tipos de uso, basados en los porcentajes de retorno de agua de la United Survey Geological Service - USGS, Tabla 14.

Tabla 13: Caudales de retorno en función de los diferentes usos

ITEM	TIPO DE USO	% de retorno Valores anuales	Caudal de retorno Hm ³
1	Humano: a través de efluentes domésticos en alcantarilla y pozos absorbentes	70 % de 162,3 Hm ³ /año menos un % que, retorna al río, equivalente a 28 Hm ³ (*)	85,6
2	Agrícola	15% de caudal de riego 10 Hm ³	1,5
3	Industrial y servicios	65 % de 10 Hm ³	6,5
4	ANC de ESSAP	35 % del bombeo a la red 106 Hm ³	37,1
Total caudal de retorno			130,1

(*) La cobertura cloacal de ESSAP que va al río Paraguay es el 60 % de la cobertura de agua potable, es decir 550.000 hab. X 0.60= 330.000 hab. X 228 l/p/d= 75.240.000 l/d x 365 = 27.462.600.000 litros año = 27,4 Hm³

El caudal de retorno $R = R_h + R_i + R_a$ (R_h , retorno de consumo humano; R_i , retorno de consumo industrial; R_a , retorno de consumo agrícola).

R_h se establece como el porcentaje de agua que retorna al estrato superior en forma de agua servida, considerando las áreas con red cloacal y áreas sin cobertura de alcantarillado, donde a través de pozos absorbentes se infiltra al sub-suelo. Para determinar estos datos, se utilizan información de ESSAP y ERSSAN.

OBSERVACION: Cobertura cloacal con emisarios al río Paraguay en Asunción 50 % (Fuente; Informe CGR). Cobertura cloacal resto del Patiño: un pequeño %, emisarios al río Paraguay (Lambaré). El factor de retorno de agua potable como agua servida es de 80 % (según el Plan de Gestión del Patiño.)

Tabla 14: Porcentaje de retornos de agua⁶

USOS	% RETORNO
Agrícola	4 – 15
Agroindustrial	30
Domestico	70 – 80
Agricultura	95 – 100
Servicios	70 – 80
Industrial	50 – 60
Pecuario	5 – 15
Generación de energía eléctrica	100

⁶ Retornos según la USGS (Servicio Geológico de los Estados Unidos)

Parámetros finales para el cálculo del Balance Hídrico Integrado

Tabla 15: Resumen de los parámetros del BHI

Ítem	Parámetros de inicio del Balance – año 2005	Valor anual adoptado (Hm ³ /año)
Entradas		
1	Precipitación media de la cuenca(P)	1624
2	Importación de Cuencas Ext. (Im)	105.6
3	Retornos (Cons. H, I, A) (R)	95.3
4	Retorno de ANC (R1)	37.1
5	Bombeos (B)	126.0
Salidas		
6	Evapotranspiración Real (ETr)	1261
7	Escorrentía de caudal base (Ess)	123.0
8	Escorrentía de lluvia (EII)	211.6
9	Consumo Humano (Ch)	162.3
10	Consumo Industrial (Ci)	10.0
11	Consumo Agrícola (Ca)	10.0
12	Infiltración de retorno (Ir)	9.5
13	Infiltración de ANC (Ir1)	18.5
14	Infiltración de lluvia (III)	148.0

V. DETERMINACIÓN DEL BALANCE HÍDRICO INTEGRADO

En base a la metodología adoptada y la determinación de los diferentes parámetros de los dos balances, el integrado y el subterráneo, ya descrito en el apartado 3.3, se determina:

- (i) El balance anual para todo el acuífero para el año 2005 con la obtención de los diferentes parámetros dentro del periodo 2005 – 2006. También se han utilizado como datos de contraste, las mediciones operativas de precipitación, niveles hidrométricos y caudales descritos en los apartados 2.2 y 2.3, que fueron utilizados para validar el comportamiento histórico de los parámetros meteorológicos e hidrológicos del área del acuífero;
- (ii) Los balances mensuales a nivel histórico (promedio) y en eventos extremos.

- (iii) El balance anual proyectado hasta el año 2035 para conocer como varían los parámetros, especialmente el consumo humano, y las consecuentes repercusiones en los cambios de almacenamiento ΔV y ΔS .

5.1 Balance Promedio Anual

Se utilizan datos de las series históricas para el cálculo de los promedios de las variables naturales como la precipitación y evapotranspiración. Para los datos de consumos, los caudales de retorno, infiltración y agua no contabilizada, se utilizan datos de los años 2005-2006.

Tabla 16: Balance Hídrico Integrado Año 2005

Ítem	Variables del Balance	Año 2005
Entradas		
1	Precipitación (P)	1624
2	Importación de Cuencas Ext. (Im)	105.6
3	Retornos (Cons. H, I, A) (R)	93.6
4	Retorno de ANC (R1)	37.1
5	Bombeos (B)	126.0
Salidas		
6	Evapotranspiración Real	1265
7	Escorrentía de caudal Base (Ess)	123
8	Escorrentía de lluvia (E _{ll})	211
9	Consumo Humano (Ch)	162.3
10	Consumo Industrial (Ci)	10
11	Consumo Agrícola (Ca)	10
12	Infiltración de retorno (Ir)	9.3
13	Infiltración de ANC (Ir1)	18.5
14	Infiltración de lluvia (I)	148
ΔV (Variación del volumen superficial)		29.2
ΔS (Variación del volumen subterráneo)		-73.2

$$\Delta V = (P + Im + R + B) - (ET + Es + C + I_R + I_{ll})$$

$$\Delta S = I_R + I_{ll} - B - Ess \text{ (caudal de base)}$$

Con el balance hídrico anual histórico, en el 2005 ya se presenta valores de ΔS negativos, lo cual implica que el consumo supera a la infiltración natural. La variación del volumen ΔV en este caso, representa la diferencia entre las

entradas y salidas en la superficie, lo cual al ser positivo indica que debido al bombeo y consumo de agua, el mismo queda retenida sobre la superficie un tiempo superior al necesario requerido para la infiltración al subsuelo.

El valor $\Delta S = 73,2 \text{ Hm}^3$ equivale a un volumen de 73.200.000 de m^3 que NO esta siendo reingresado en el mismo tiempo de la extracción del agua. Este volumen de agua representa el 80% de la extracción mensual de agua de ESSAP del río Paraguay.

5.2 Balance Mensual – Promedio en base al Año 2005

El balance hídrico mensual utiliza los datos promedios históricos mensuales de precipitación y evapotranspiración real. Los datos de consumos, retornos y bombeos son distribuidos según el comportamiento del clima y el consumo de la población, a partir de los datos mensuales de ESSAP.

Tabla 17: Balance Hídrico Integrado Mensual Promedio con datos de consumo año 2005

Valores en Hm^3

Item	Variables del Balance	Anual	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Entradas														
1	Precipitación (P)	1624	172.0	157.8	149.5	189.5	131.6	87.3	49.1	73.8	102.1	151.3	188.6	175.1
2	Importación de Cuencas Ext. (Im)	105.6	9.3	8.6	9.6	8.9	8.8	8.4	8.6	8.5	8.0	8.3	8.7	9.6
3	Retornos (Cons. H, I, A) (R)	93.6	8.4	7.6	8.7	7.9	7.8	7.3	7.6	7.5	6.9	7.2	7.7	8.7
4	Retorno de ANC (R1)	37.1	3.3	3.0	3.4	3.1	3.1	2.9	3.0	3.0	2.8	2.9	3.0	3.4
5	Bombeos (B)	126.0	11.1	10.2	11.4	10.6	10.5	10.0	10.2	10.1	9.5	9.9	10.3	11.4
Salidas														
6	Evapotranspiración Real	1265	171.2	134.8	126.6	97.8	67.2	49.2	51.6	65.6	80.9	113.8	138.4	166.5
7	Escorrentía de caudal Base (Ess)	123	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3
8	Escorrentía de lluvia (E _{ll})	211	22.3	20.5	19.4	24.6	17.1	11.3	6.4	9.6	13.3	19.7	24.5	22.8
9	Consumo Humano (Ch)	162.3	14.3	13.2	14.8	13.7	13.5	12.9	13.2	13.1	12.3	12.8	13.4	14.8
10	Consumo Industrial (Ci)	10	0.9	0.8	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9
11	Consumo Agrícola (Ca)	10	0.9	0.8	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9
12	Infiltración de retorno (Ir)	9.3	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.9
13	Infiltración de ANC (Ir1)	18.5	1.6	1.5	1.7	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.5	1.5	1.7
14	Infiltración de lluvia (I)	152	16.2	14.8	14.1	17.8	12.4	8.2	4.6	6.9	9.6	14.2	17.7	16.5
Δ V (Variación volumen superficial)		25.2	-34.5	-10.3	-6.9	51.8	37.3	20.3	-11.4	-6.4	-0.6	5.2	10.2	-26.9
Δ S (Variación volumen subterráneo)		-69.2	-2.7	-3.4	-5.1	-0.7	-6.0	-9.8	-13.6	-11.2	-8.1	-3.7	-0.6	-2.6

Los resultados mensuales también registran variaciones de volumen ΔV negativos, acentuándose en los meses de agosto y septiembre, coincidentes con la disminución estacional de lluvia en la cuenca, que se puede observar en la Fig. 4 y 6.

En la Fig. 24 se puede visualizar el comportamiento mensual de ΔV donde se tienen siete meses al año con valores negativos. Coincidente con el aumento estacional de la lluvia en la cuenca, ΔV también adquiere valores positivos entre los meses de abril, mayo, junio y octubre y noviembre.

En la Fig. 25 se representa la distribución mensual de ΔS , donde todos los meses son negativos, acentuándose en los meses de junio, julio y agosto, coincidente con los meses de menor precipitación.

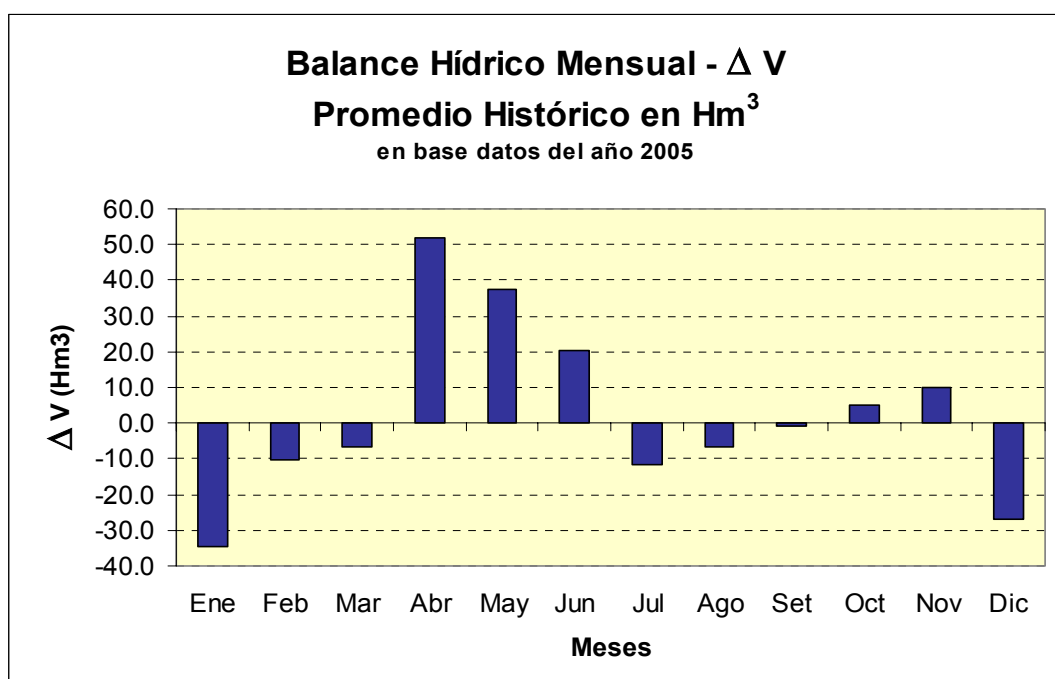


Figura 24: Variación del promedio mensual de ΔV . Periodo 1961 – 2005.

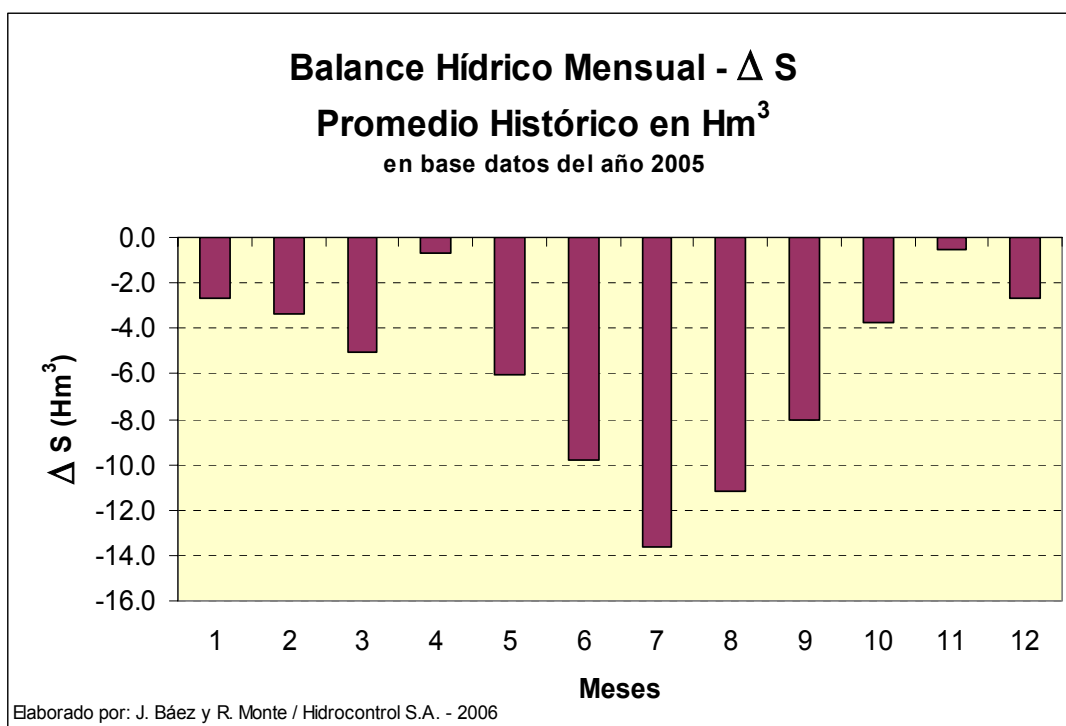


Figura 25: Variación del promedio mensual de ΔS . Periodo 1961 – 2005.

5.3 Balance Hídrico de años extremos

Analizando los años con eventos extremos: 1976 año seco y 1998 año húmedo, éste último asociado con un evento fuerte del fenómeno ENOS – El Niño Oscilación Sur – se puede comentar la alta dependencia del Balance Hídrico con relación al comportamiento del clima, puesto que en el año seco 1976, ΔV presenta valores negativos en todos los meses, con excepción de enero, lo que significa que la humedad del suelo es mínima, Tabla 18 y Figuras 26 y 27. Con relación a ΔS se puede notar que todos los valores son negativos. En años como este, se deben tomar medidas con relación a la extracción del agua del acuífero, a fin de no comprometer zonas críticas donde la cantidad de pozos podría superar la capacidad natural de extracción.

Tabla 18: Balance Hídrico Mensual - Año Seco – 1976

Item	Variables del Balance	Anual	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
	Entradas		0.30534	0.041	0.072	0.163	0.034	0.029	0.002	0.05	0.078	0.106	0.066	0.051
1	Precipitación (P)	951.4	290.5	38.7	68.9	154.8	32.6	28.0	2.2	47.5	74.6	101.3	63.2	48.6
2	Importación de Cuencas Ext. (Im)	105.6	9.3	8.6	9.6	8.9	8.8	8.4	8.6	8.5	8	8.3	8.7	9.6
3	Retornos (Cons. H, I, A) (R)	93.6	8.33956	7.536	8.684	7.881	7.766	7.307	7.536	7.422	6.848	7.192	7.651	8.684
4	Retorno de ANC (R1)	37.1	3.3	3.0	3.4	3.1	3.1	2.9	3.0	3.0	2.8	2.9	3.0	3.4
5	Bombeos (B)	126.0	11.0547	10.22	11.41	10.58	10.46	9.985	10.22	10.1	9.509	9.866	10.34	11.41
	Salidas													
6	Evapotranspiración Real	980.5	202.3	156	68.9	91.2	61.1	45.8	19.7	47.5	74.6	101.3	63.2	48.5
7	Escurrimiento de caudal Base (Ess)	123	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3
8	Escurrimiento de lluvia (E _{ll})	123.6	37.7	5.0	9.0	20.1	4.2	3.6	0.3	6.2	9.7	13.2	8.2	6.3
9	Consumo Humano (Ch)	162.3	14.2395	13.17	14.7	13.63	13.47	12.86	13.17	13.01	12.25	12.71	13.32	14.7
10	Consumo Industrial (Ci)	10	0.877	0.811	0.906	0.840	0.830	0.792	0.811	0.802	0.755	0.783	0.821	0.906
11	Consumo Agrícola (Ca)	10	0.877	0.811	0.906	0.840	0.830	0.792	0.811	0.802	0.755	0.783	0.821	0.906
12	Infiltración de retorno (Ir)	9.5	0.83396	0.754	0.868	0.788	0.777	0.731	0.754	0.742	0.685	0.719	0.765	0.868
13	Infiltración de ANC (Ir1)	18.5	1.6	1.5	1.7	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.5	1.5	1.7
14	Infiltración de lluvia (I)	89.4	27.307	3.638	6.477	14.55	3.064	2.632	0.207	4.465	7.012	9.522	5.941	4.565
	Δ V (Variación del volumen superficial)	-89.5	64.1	-118.9	-2.8	51.6	-29.2	-18.7	-15.7	-2.6	-6.0	-8.0	-3.8	-0.8
	Δ S (Variación del volumen subterráneo)	-131.6	8.4	-14.6	-12.7	-4.0	-15.4	-15.5	-18.1	-13.7	-10.7	-8.5	-12.4	-14.6

Con relación al año húmedo, 1998, Tabla 19 y Fig. 28 y 29, los valores de ΔV y ΔS son positivos en concomitancia con la abundancia del agua de lluvia.

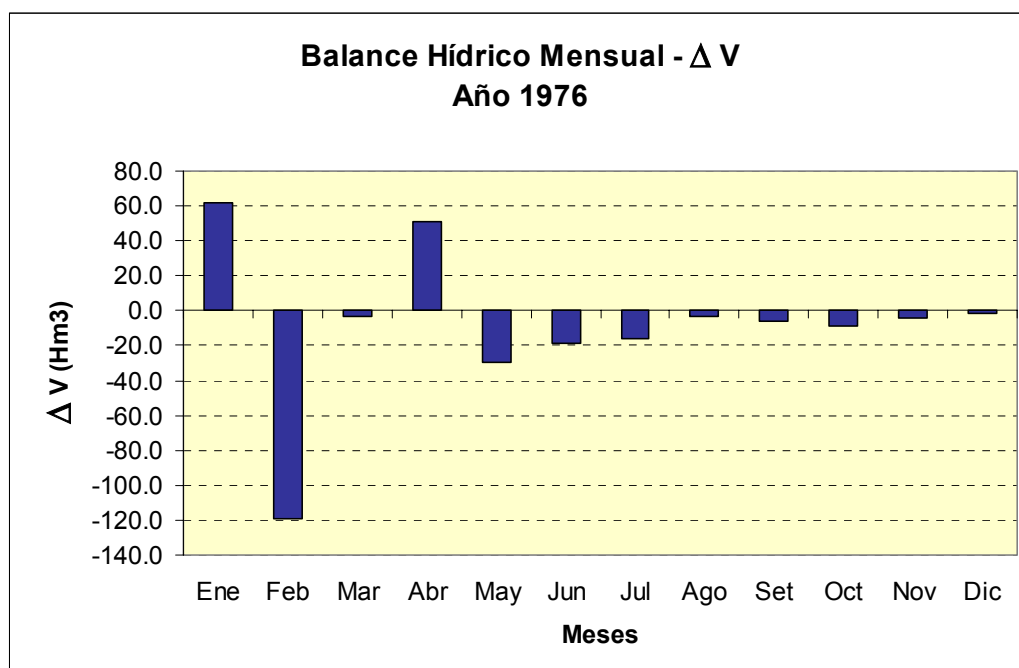


Figura 26: Variación del promedio mensual de ΔV . Año 1976

Balance Hídrico Mensual - ΔS Año 1976

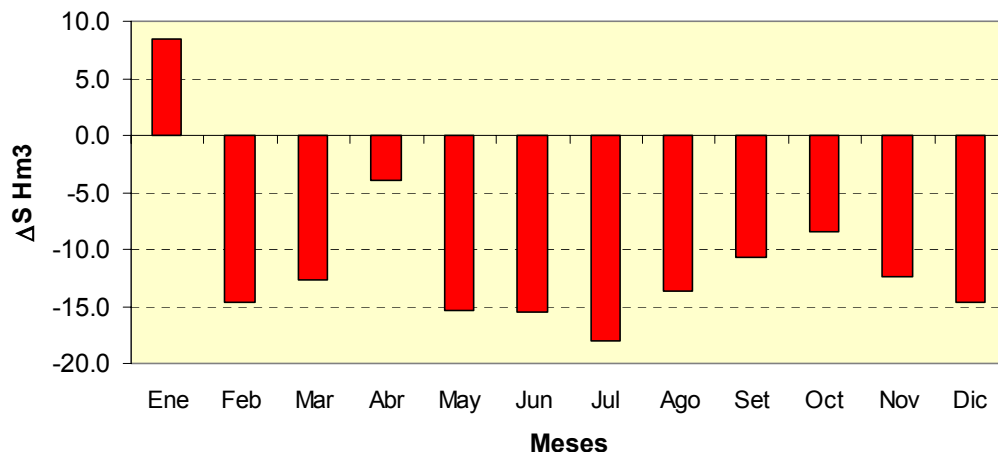


Figura 27: Variación del promedio mensual de ΔS Hm³ S. Año 1976

Tabla 19: Balance Hídrico Mensual - Año Húmedo – 1998

Variables del Balance	Anual	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Entradas													
Precipitación (P)	2733.6	175.1	511.3	148.5	303.8	137.2	72.9	40.5	287.3	241.6	198.2	289.7	326.0
Importación de Cuencas Ext. (Im)	106	9.3	8.6	9.6	8.9	8.8	8.4	8.6	8.5	8	8.3	8.7	9.6
Retornos (Cons. H, I, A) (R)	95.3	8.34	7.536	8.684	7.881	7.766	7.307	7.536	7.422	6.848	7.192	7.651	8.684
Retorno de ANC (R1)	37.1	3.3	3.0	3.4	3.1	3.1	2.9	3.0	3.0	2.8	2.9	3.0	3.4
Bombeos (B)	126.0	11.05	10.22	11.41	10.58	10.46	9.985	10.22	10.1	9.509	9.866	10.34	11.41
Salidas													
Evapotranspiración Real	1414.4	217.2	165.5	144.8	105.3	62.87	50.79	73.4	57.4	71.6	131.3	154.8	179.4
Escorrentía de caudal Base (Ess)	123	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3	10.3
Escorrentía de lluvia (E _{ll})	355.36	22.8	66.5	19.3	39.5	17.8	9.5	5.3	37.3	31.4	25.8	37.7	42.4
Consumo Humano (Ch)	162.3	14.24	13.17	14.7	13.63	13.47	12.86	13.17	13.01	12.25	12.71	13.32	14.7
Consumo Industrial (Ci)	10	0.877	0.811	0.906	0.840	0.830	0.792	0.811	0.802	0.755	0.783	0.821	0.906
Consumo Agrícola (Ca)	10	0.877	0.811	0.906	0.840	0.830	0.792	0.811	0.802	0.755	0.783	0.821	0.906
Infiltración de retorno (Ir)	9.5	0.834	0.754	0.868	0.788	0.777	0.731	0.754	0.742	0.685	0.719	0.765	0.868
Infiltración de ANC (Ir1)	18.5	1.6	1.5	1.7	1.6	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.5	1.5	1.7
Infiltración de lluvia (I)	256.9	16.46	48.06	13.96	28.56	12.9	6.853	3.807	27.01	22.71	18.63	27.23	30.64
ΔV (Variación del volumen superficial)	738.0	-78.1	233.3	-25.8	133.0	46.0	7.5	-39.9	167.4	116.9	24.1	72.2	77.3
ΔS (Variación del volumen subterráneo)	35.9	-2.4	29.8	-5.2	10.1	-5.5	-11.2	-14.4	8.9	5.0	0.7	8.9	11.5

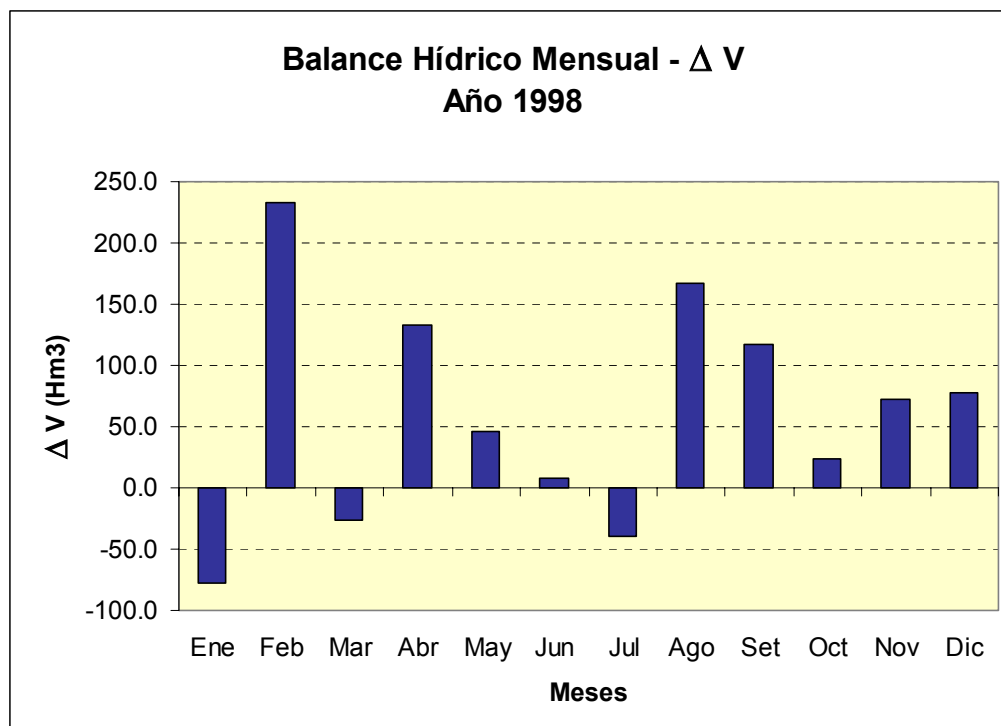


Figura 28: Variación del promedio mensual de ΔV . Año 1998

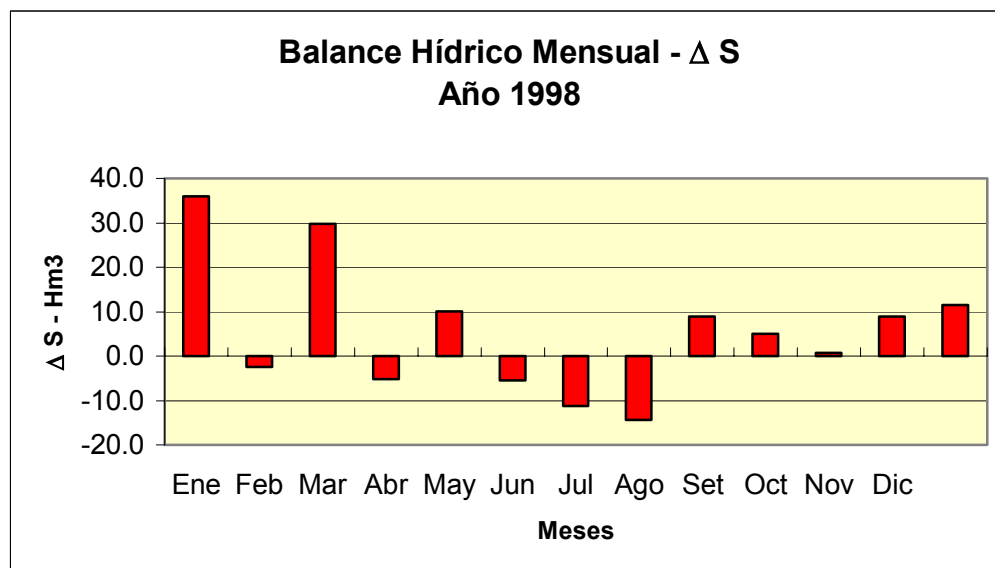


Figura 29: Variación del promedio mensual de ΔS . Año 1998

5.4 Proyección y tendencias al año 2035

Proyectando los datos de consumo y otros de intervención física del territorio en base a escenarios conservadores de desarrollo, se obtienen los valores de la Tabla 20 del Balance Hídrico Integrado hasta el año 2035.

El valor de ΔS que representa la variación de la reserva de agua subterránea, presenta un decrecimiento (valores negativos) proporcional al crecimiento de la población. En cuanto a los usos industrial y agrícola no se observan mayores variaciones, situación que podría cambiar asumiendo otros escenarios de crecimiento industria y agrícola no contemplado por los consultores. De todos modos la incidencia del consumo industrial y agrícola, que no superan el 20 % del consumo total conforme a los registros de consumo actuales, no son determinantes para la sobre explotación del acuífero (Fig. 32). Se considera al abastecimiento humano como el principal factor a incidir en la variación de las reservas de agua subterránea del acuífero.

Se observa que no son considerados los aspectos de calidad de agua como elemento incidente en el balance hídrico. En este caso, la vulnerabilidad del acuífero ante el riesgo de contaminación local y difusa por diversas fuentes, pueden acentuar la disminución de la disponibilidad de agua dulce.

Tabla 20: Proyección del Balance Hídrico Integrado hasta el año 2035

		Años						
Item	Variables del Balance	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035
	Entradas							
1	Precipitación (P)	1624	1624.0	1624.0	1624.0	1624.0	1624.0	1624.0
2	Importación de Cuencas Ext. (Im)	105.6	111.0	116.7	122.6	128.8	135.4	142.3
3	Retornos (Cons. H, I, A) (R)	93.6	101.2	122.2	143.1	164.0	185.0	219.5
4	Retorno de ANC (R1)	37.1	37.9	40.0	42.2	44.3	46.4	49.9
5	Bombeos (B)	126.0	154.1	182.4	210.7	238.9	267.2	295.6
	Salidas							
6	Evapotranspiración Real	1265	1265	1265	1265	1265	1265	1265
7	Escorrentía de caudal Base (Ess)	123	123	123	123	123	123	123
8	Escorrentía de lluvia (E _l)	211	224.7	238.2	251.7	265.3	278.8	292.3
9	Consumo Humano (Ch)	162.3	193.5	225.0	256.5	287.9	319.4	351.1
10	Consumo Industrial (Ci)	10	13.4	16.7	20.0	23.4	26.7	30
11	Consumo Agrícola (Ca)	10	16.6	23.3	30.0	36.6	43.3	50
12	Infiltración de retorno (Ir)	9.3	11.5	13.6	15.6	17.7	19.8	21.9
13	Infiltración de ANC (Ir1)	18.5	19.5	20.6	21.6	22.7	23.8	24.9
14	Infiltración de lluvia (I)	148	134.5	120.95	107.4	93.85	80.3	66.7
	Δ V (Variación del volumen superficial)	29.2	26.5	39.0	51.6	64.6	78.0	106.4
	Δ S (Variación del volumen subterráneo)	-73.2	-111.6	-150.3	-189.0	-227.7	-266.4	-305.1

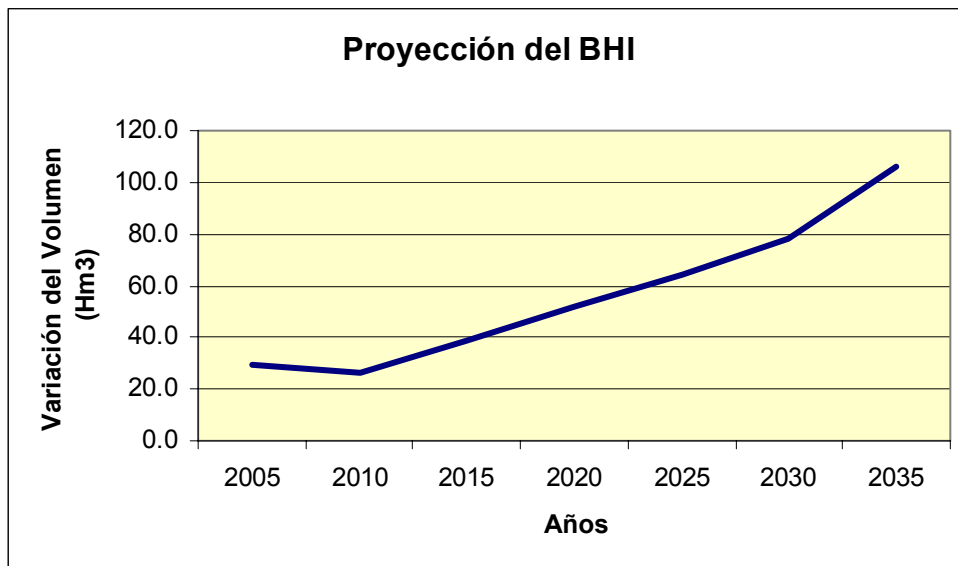


Figura 30: Proyección de la evolución de V hasta el año 2035

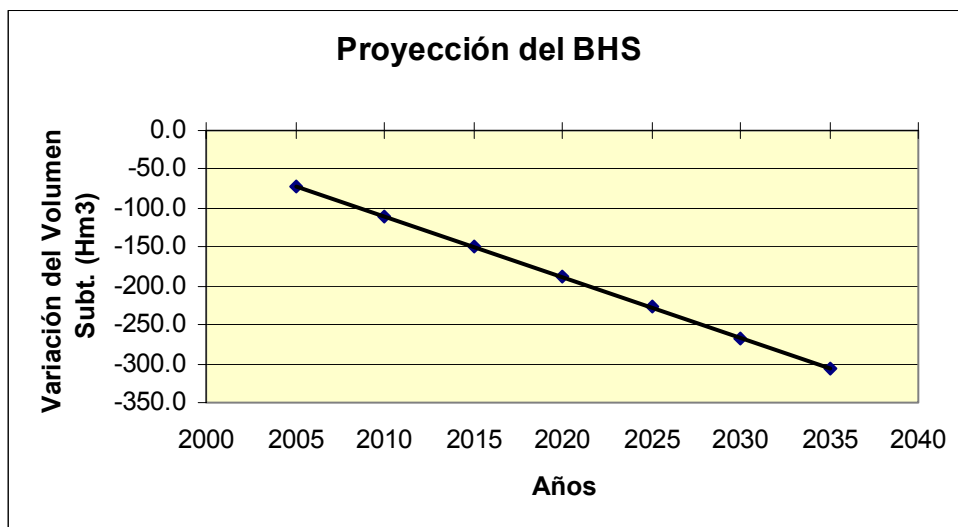


Figura 31: Proyección de la evolución de S hasta el año 2035.

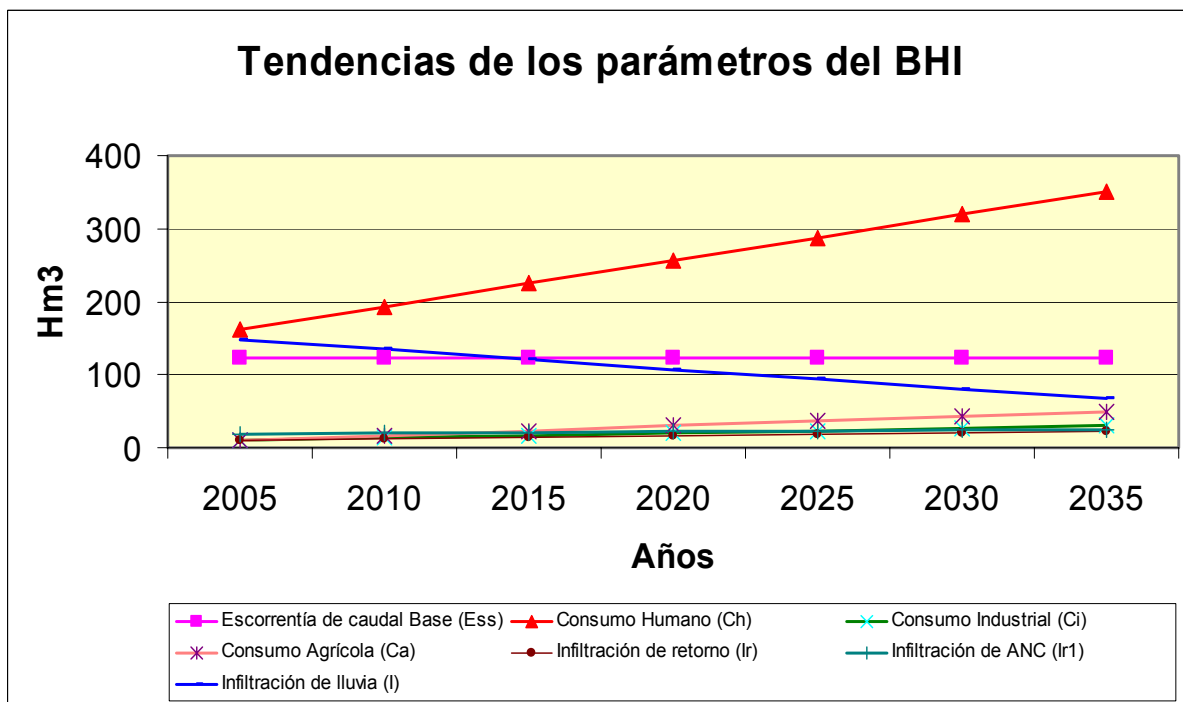


Figura 32: Tendencias de los parámetros de consumo del Balance Hídrico Integral.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Balance Hídrico Integrado aplicado determina con un nivel razonable de confianza el comportamiento periódico de las entradas y salidas de agua al sistema Acuífero Patiño y proyecta en el tiempo la variación de los volúmenes de agua tanto en la superficie como en el subsuelo.

Se efectuó una integración de los balances superficial y subterráneo desarrollado con los datos obtenidos y procesados, tanto del ambiente natural como la precipitación pluvial, la evaporación real, la infiltración, la escorrentía entre otras, como del ambiente antrópico determinado por los diferentes consumos, las pérdidas de red y agua no contabilizada, entre otros.

Se tuvo acceso a información hidrometeorológica histórica de 40 años y a datos de consumos humano, industrial y agrícola obtenidos entre el 2004 y 2006 en diferentes instituciones del sector público y privado. Gracias a un monitoreo hidrometeorológico desarrollado entre el 2005 y 2006 por el CONSORCIO CKC-JNS, se pudieron determinar los parámetros de escorrentía e infiltración requeridos para efectuar el balance hídrico. Además se pudo precisar la variabilidad espacial de la precipitación pluvial en el acuífero con apoyo de la red pluviométrica instalada.

La infiltración de agua de lluvia al subsuelo se estimó en 10 % de la precipitación y la escorrentía total, 20 % de la precipitación.

El balance hídrico integrado presenta indicadores de una **sobreexplotación incipiente** en área del Patiño, reflejado a través de dos indicadores ΔV y ΔS , Tabla 17 y Fig. 24 y 25.

ΔV representa el cambio del Volumen en la superficie o capa superior del acuífero, sector donde se producen las extracciones para los diversos usos así como los ingresos de agua al subsuelo. ΔS representa el cambio o variación del volumen subterráneo (y no precisamente el volumen subterráneo).

En el Balance anual, los valores negativos de ΔS confirman la sobreexplotación incipiente observada en el periodo 2005-2006, la cual se incrementa hasta el año 2035, Tabla 20. El balance fue desarrollado con las limitaciones del caso, considerando la precipitación constante y valores de consumos humano, industrial y agrícola conservadores. Es evidente que cualquier modificación de escenarios climáticos adversos serán reflejados en la variación de los resultados. No obstante, al efectuar el balance mensual se evidencia la fuerte dependencia del Balance a la precipitación pluvial y la evaporación, parámetros que presentan una variación estacional en cada año, típico de regiones subtropicales.

Se presentan balances mensuales específicos de dos eventos extremos para denotar la variabilidad y dependencia de la precipitación: año 1976 (sequía extrema asociada al fenómeno La Niña) y año 1998 (año muy húmedo, asociado al fenómeno El Niño). Con los casos analizados se confirma la fuerte dependencia del balance hídrico al régimen de lluvias.

Con relación a los consumos de agua, existe un sub registro en el uso industrial y de servicios por la ausencia de registros públicos de consumo. El consumo agrícola es relativamente bajo por la reducida producción agrícola del área, frente a otras regiones del país. Los registros de datos de consumo humano tomados de ESSAP, ERRSAN y DGEEC se consideran confiables.

La infiltración de agua al sub suelo, además de depender de las lluvias, esta condicionado al grado de impermeabilización y compactación de los suelos, lo cual se presenta en los ambientes urbanos. También la infiltración de efluentes domésticos e industriales afectan no solo a la calidad sino la cantidad de agua dulce.

Por medio del monitoreo se pudo verificar el comportamiento de caudales base o de tiempo seco de los diferentes arroyos que drenan hacia el río Paraguay principalmente.

En base a los resultados del Balance, el plan de gestión del acuífero patino debe necesariamente tomar en cuenta la **afectación cuantitativa del agua subterránea** que se tendrá a corto y mediano plazo y proponer medidas para regular el uso del agua subterránea e instrumentar un registro de consumos de agua por tipo de usos.

Un aspecto importante a tener en cuenta es el uso del agua para ecosistemas, el cual normalmente no es considerado explícitamente en los balances hídricos. En el caso del Patiño, el principal usuario natural es el lago Ypacarai, a través de los arroyos Yuquyry y Pirayu, cuyos caudales base (de tiempo seco o ecológicos) están asociados a las reservas de agua subterránea.

En cuanto a las zonas de recarga y descarga del acuífero Patiño, estas áreas están amenazadas por la ocupación desordenada y descontrolada del suelo y requiere de instrumentos legales para su protección como manantiales. La calidad del agua no ha sido considerada en el presente estudio, por ser éste eminentemente un balance de cantidad de agua (cuantitativo), no obstante, la situación ambiental existente en toda el área, con la degradación de los cauces hídricos superficiales y la afectación del suelo por depósito de residuos de todo tipo, sin protección ambiental requerida, presenta amenazas sobre las reservas de agua a largo plazo.

VII. REFERENCIAS

- (1) Concepto Geológico, Estratigráfico – Estructural del Precámbrico Fanerozoico en Paraguay **Wiens, Fernando** – Geo Consultores, octubre 1998.
- (2) Balance Hídrico Superficial del Paraguay - Dirección de Meteorología e Hidrología – UNESCO
- (3) Variación Espacial y Temporal de los Excesos y Déficit Hídricos en Paraguay – Dirección de Investigación – UNA, 2001.
- (4) **Balance Hídrico subterráneo de Migjorn de Menorca, España, Sònia Estradé Niubó, 2004.**
- (5) **Balance Hídrico del Valle de México:** J. Lafragua, A. Gutiérrez, E. Aguilar, J. Aparicio, R. Mejía, O. Santillán, M.A. Suárez y M. Preciado.
- (6) Monitoreo Hidrológico Arroyo Yuquyry, CITEC – FIUNA, JICA, 2005.
- (7) Estudio del Acuífero Patiño, Informe técnico 2.5: Inventario de pozos y manantiales en la Zona Piloto. **Molano, C., 2001.**
- (8) Estudio del Acuífero Patiño, Informe técnico 2.7: Monitoreo piezométrico en la Zona Piloto. **Molano, C., 2001b.**
- (9) Banco de datos de pozos perforados por SENASA, Publicación Técnica No. 2, Asunción, Paraguay. SENASA, 1999.
- (10) EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL EN PARAGUAY. Comparación de los métodos de Thornthwaite, Turc y Penman. **Max Pasten y Jorge Armoa, FP – UNA, 2002.**
- (11) The Major Discharge Events in the Paraguay River: Magnitudes, Source Regions, and Climate Forcings. **Barros, V., Coronel, G., Chamorro, L. y Báez, J.** Journal of Hydrometeorology, Vol. 5, Dec. 2004.
- (12) Climate variability in southern South America associated with El Niño and La Niña. **Grimm, A. M., V. R. Barros, and M. Doyle, 2000. J. Climate, 13, 35–58.**

ANEXOS

69

70

Anexo 3:

Datos Hidrométricos Medidos en la Estación Yuquyry

**PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MENJO AMBIENTAL DE AGUAS
SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN
ACUÍFERO PATIÑO
MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA**

Arroyo: Yuquyry

Octubre 2005

Día \ Hora	7:00	12:00	17:00	Media del día
1	95,00	90,00	90,00	91,67
2	70,00	70,00	70,00	70,00
3	60,00	60,00	60,00	60,00
4	55,00	55,00	55,00	55,00
5	55,00	55,00	59,00	56,33
6	59,00	58,00	58,00	58,33
7	56,00	54,00	54,00	54,67
8	67,00	68,00	68,00	67,67
9	185,00	170,00	160,00	171,67
10	130,00	120,00	110,00	120,00
11	68,00	65,00	58,00	63,67
12	57,00	60,00	60,00	59,00
13	54,00	54,00	54,00	54,00
14	51,00	51,00	51,00	51,00
15	51,00	51,00	51,00	51,00
16	53,00	63,00	63,00	59,67
17	84,00	83,00	83,00	83,33
18	70,00	70,00	70,00	70,00
19	55,00	55,00	55,00	55,00
20	51,00	51,00	51,00	51,00
21	53,00	53,00	53,00	53,00
22	53,00	53,00	53,00	53,00
23	51,00	51,00	51,00	51,00
24	51,00	51,00	51,00	51,00
25	81,00	85,00	140,00	102,00
26	150,00	140,00	130,00	140,00
27	110,00	110,00	110,00	110,00
28	190,00	195,00	250,00	211,67
29	200,00	190,00	180,00	190,00
30	130,00	120,00	110,00	120,00
31	70,00	60,00	60,00	63,33

PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MANEJO AMBIENTAL DE AGUAS SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN ACUÍFERO PATIÑO

MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA

Arroyo: Yuquyry

Noviembre 2005

Hora Día	7:00	12:00	17:00	Media del día
1	60,00	60,00	60,00	60,00
2	56,00	55,00	55,00	55,33
3	54,00	54,00	54,00	54,00
4	52,00	52,00	52,00	52,00
5	52,00	52,00	52,00	52,00
6	53,00	53,00	53,00	53,00
7	56,00	56,00	56,00	56,00
8	54,00	54,00	54,00	54,00
9	52,00	52,00	52,00	52,00
10	51,00	51,00	51,00	51,00
11	50,00	50,00	50,00	50,00
12	50,00	50,00	50,00	50,00
13	49,00	49,00	49,00	49,00
14	48,00	48,00	48,00	48,00
15	47,00	47,00	47,00	47,00
16	46,00	46,00	46,00	46,00
17	46,00	46,00	46,00	46,00
18	48,00	48,00	48,00	48,00
19	55,00	55,00	55,00	55,00
20	50,00	50,00	50,00	50,00
21	48,00	48,00	48,00	48,00
22	46,00	46,00	46,00	46,00
23	46,00	46,00	46,00	46,00
24	63,00	64,00	65,00	64,00
25	80,00	80,00	80,00	80,00
26	57,00	54,00	50,00	53,67
27	48,00	48,00	48,00	48,00
28	46,00	46,00	46,00	46,00
29	46,00	46,00	46,00	46,00
30	45,00	45,00	45,00	45,00

PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MANEJO AMBIENTAL DE AGUAS SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN
ACUÍFERO PATIÑO
MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA

Arroyo: Yuquyry

Diciembre 2005

Hora Día	7:00	12:00	17:00	Media del día
1	50,00	50,00	50,00	50,00
2	71,00	71,00	90,00	77,33
3	110,00	90,00	80,00	93,33
4	65,00	60,00	58,00	61,00
5	51,00	51,00	51,00	51,00
6	62,00	62,00	62,00	62,00
7	53,00	52,00	50,00	51,67
8	49,00	48,00	48,00	48,33
9	47,00	47,00	47,00	47,00
10	46,00	46,00	46,00	46,00
11	45,00	45,00	45,00	45,00
12	45,00	45,00	45,00	45,00
13	45,00	45,00	45,00	45,00
14	44,00	44,00	44,00	44,00
15	43,00	43,00	43,00	43,00
16	43,00	43,00	43,00	43,00
17	43,00	44,00	44,00	43,67
18	49,00	49,00	49,00	49,00
19	49,00	49,00	50,00	49,33
20	80,00	80,00	90,00	83,33
21	120,00	115,00	110,00	115,00
22	70,00	65,00	65,00	66,67
23	52,00	51,00	51,00	51,33
24	55,00	60,00	60,00	58,33
25	67,00	65,00	65,00	65,67
26	50,00	50,00	50,00	50,00
27	45,00	45,00	45,00	45,00
28	43,00	43,00	43,00	43,00
29	42,00	42,00	42,00	42,00
30	42,00	42,00	42,00	42,00
31	42,00	42,00	41,00	41,67

**PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MENJO AMBIENTAL DE AGUAS
SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN ACUÍFERO
PATIÑO
MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA**

Arroyo: Yuquyry

Enero_2006

Hora Día	7:00	12:00	17:00	Media del día
1	41,00	41,00	41,00	41,00
2	41,00	41,00	41,00	41,00
3	41,00	41,00	41,00	41,00
4	41,00	41,00	40,00	40,67
5	40,00	40,00	40,00	40,00
6	39,00	39,00	39,00	39,00
7	39,00	39,00	39,00	39,00
8	39,00	39,00	39,00	39,00
9	38,00	38,00	38,00	38,00
10	38,00	38,00	38,00	38,00
11	38,00	38,00	38,00	38,00
12	38,00	37,00	37,00	37,33
13	36,00	36,00	36,00	36,00
14	36,00	36,00	36,00	36,00
15	36,00	36,00	36,00	36,00
16	36,00	36,00	36,00	36,00
17	36,00	36,00	36,00	36,00
18	36,00	36,00	40,00	37,33
19	40,00	40,00	40,00	40,00
20	42,00	42,00	42,00	42,00
21	42,00	42,00	42,00	42,00
22	41,00	41,00	41,00	41,00
23	50,00	55,00	60,00	55,00
24	65,00	65,00	65,00	65,00
25	68,00	70,00	75,00	71,00
26	130,00	120,00	110,00	120,00
27	90,00	80,00	80,00	83,33
28	60,00	60,00	55,00	58,33
29	50,00	50,00	50,00	50,00
30	48,00	48,00	48,00	48,00
31	48,00	48,00	48,00	48,00

**PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MENJO AMBIENTAL DE AGUAS
SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN ACUÍFERO
PATIÑO
MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA**

Arroyo: Yuquyry

Febrero_2006

Hora Día	7:00	12:00	17:00	Media del día
1	46,00	46,00	46,00	46,00
2	45,00	45,00	45,00	45,00
3	45,00	45,00	45,00	45,00
4	44,00	44,00	44,00	44,00
5	43,00	43,00	43,00	43,00
6	43,00	43,00	80,00	55,33
7	95,00	98,00	110,00	101,00
8	95,00	90,00	85,00	90,00
9	65,00	65,00	65,00	65,00
10	70,00	65,00	60,00	65,00
11	53,00	53,00	53,00	53,00
12	50,00	50,00	48,00	49,33
13	46,00	46,00	46,00	46,00
14	46,00	46,00	46,00	46,00
15	47,00	47,00	47,00	47,00
16	47,00	47,00	47,00	47,00
17	47,00	47,00	47,00	47,00
18	47,00	47,00	47,00	47,00
19	45,00	45,00	45,00	45,00
20	45,00	45,00	45,00	45,00
21	45,00	45,00	45,00	45,00
22	45,00	45,00	45,00	45,00
23	47,00	47,00	47,00	47,00
24	62,00	62,00	62,00	62,00
25	58,00	56,00	50,00	54,67
26	50,00	50,00	50,00	50,00
27	46,00	46,00	47,00	46,33
28	47,00	47,00	47,00	47,00

**PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MENJO AMBIENTAL DE AGUAS
SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN ACUÍFERO
PATIÑO
MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA**

Arroyo: Yuquyry

Marzo_2006

Hora Día	7:00	12:00	17:00	Media del dia
1	58,00	59,00	65,00	60,67
2	95,00	95,00	95,00	95,00
3	90,00	85,00	80,00	85,00
4	70,00	70,00	70,00	70,00
5	65,00	65,00	60,00	63,33
6	55,00	55,00	53,00	54,33
7	52,00	52,00	51,00	51,67
8	50,00	50,00	50,00	50,00
9	48,00	48,00	50,00	48,67
10	57,00	57,00	58,00	57,33
11	60,00	60,00	55,00	58,33
12	50,00	50,00	50,00	50,00
13	48,00	48,00	48,00	48,00
14	46,00	46,00	46,00	46,00
15	46,00	46,00	46,00	46,00
16	45,00	45,00	45,00	45,00
17	45,00	45,00	45,00	45,00
18	45,00	45,00	45,00	45,00
19	45,00	45,00	45,00	45,00
20	80,00	80,00	75,00	78,33
21	55,00	55,00	54,00	54,67
22	52,00	52,00	52,00	52,00
23	52,00	52,00	52,00	52,00
24	54,00	60,00	80,00	64,67
25	130,00	170,00	205,00	168,33
26	165,00	160,00	150,00	158,33
27	120,00	100,00	90,00	103,33
28	60,00	60,00	70,00	63,33
29	95,00	95,00	95,00	95,00
30	90,00	80,00	70,00	80,00
31	60,00	60,00	60,00	60,00

**PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MENJO AMBIENTAL DE AGUAS
SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN ACUÍFERO
PATIÑO
MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA**

Arroyo: Yuquyry

Abril_2006

Hora Día	7:00	12:00	17:00	Media del día
1	55,00	55,00	55,00	55,00
2	50,00	50,00	50,00	50,00
3	50,00	50,00	50,00	50,00
4	50,00	50,00	50,00	50,00
5	50,00	50,00	50,00	50,00
6	50,00	50,00	50,00	50,00
7	50,00	50,00	50,00	50,00
8	48,00	48,00	48,00	48,00
9	48,00	48,00	48,00	48,00
10	48,00	48,00	48,00	48,00
11	48,00	48,00	48,00	48,00
12	48,00	48,00	48,00	48,00
13	46,00	46,00	46,00	46,00
14	46,00	46,00	46,00	46,00
15	80,00	85,00	90,00	85,00
16	130,00	120,00	110,00	120,00
17	90,00	80,00	70,00	80,00
18	58,00	58,00	58,00	58,00
19	55,00	55,00	55,00	55,00
20	53,00	53,00	53,00	53,00
21	50,00	50,00	50,00	50,00
22	50,00	50,00	50,00	50,00
23	50,00	50,00	50,00	50,00
24	50,00	50,00	50,00	50,00
25	50,00	50,00	50,00	50,00
26	48,00	48,00	48,00	48,00
27	48,00	48,00	48,00	48,00
28	48,00	48,00	48,00	48,00
29	48,00	48,00	48,00	48,00
30	48,00	48,00	48,00	48,00

**PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MENJO AMBIENTAL DE AGUAS
SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN ACUÍFERO
PATIÑO
MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA**

Arroyo: Yuquyry

Mayo_2006

Hora Día	7:00	12:00	17:00	Media del día
1	54,00	54,00	54,00	54,00
2	52,00	52,00	52,00	52,00
3	50,00	50,00	50,00	50,00
4	48,00	48,00	48,00	48,00
5	48,00	48,00	48,00	48,00
6	48,00	48,00	48,00	48,00
7	48,00	48,00	48,00	48,00
8	47,00	47,00	47,00	47,00
9	47,00	47,00	47,00	47,00
10	47,00	47,00	47,00	47,00
11	47,00	47,00	47,00	47,00
12	47,00	47,00	47,00	47,00
13	47,00	47,00	47,00	47,00
14	46,00	46,00	46,00	46,00
15	46,00	46,00	46,00	46,00
16	46,00	46,00	46,00	46,00
17	46,00	46,00	46,00	46,00
18	46,00	46,00	46,00	46,00
19	57,00	58,00	60,00	58,33
20	95,00	95,00	95,00	95,00
21	80,00	75,00	70,00	75,00
22	70,00	70,00	65,00	68,33
23	50,00	50,00	50,00	50,00
24	50,00	50,00	50,00	50,00
25	50,00	50,00	50,00	50,00
26	50,00	50,00	50,00	50,00
27	50,00	50,00	50,00	50,00
28	50,00	48,00	48,00	48,67
29	48,00	48,00	48,00	48,00
30	48,00	48,00	48,00	48,00
31	48,00	48,00	48,00	48,00

**PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MENJO AMBIENTAL DE AGUAS
SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN ACUÍFERO
PATIÑO
MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA**

Arroyo: Yuquyry

Junio_2006

Hora Día	7:00	12:00	17:00	Media del día
1	48,00	48,00	48,00	48,00
2	48,00	48,00	48,00	48,00
3	47,00	47,00	47,00	47,00
4	80,00	85,00	95,00	86,67
5	87,00	85,00	85,00	85,67
6	60,00	60,00	60,00	60,00
7	53,00	53,00	53,00	53,00
8	50,00	50,00	50,00	50,00
9	50,00	50,00	50,00	50,00
10	120,00	130,00	160,00	136,67
11	150,00	140,00	120,00	136,67
12	90,00	80,00	75,00	81,67
13	60,00	60,00	60,00	60,00
14	56,00	56,00	56,00	56,00
15	54,00	54,00	54,00	54,00
16	52,00	52,00	52,00	52,00
17	52,00	52,00	52,00	52,00
18	52,00	52,00	52,00	52,00
19	50,00	50,00	50,00	50,00
20	50,00	50,00	50,00	50,00
21	53,00	53,00	53,00	53,00
22	53,00	53,00	53,00	53,00
23	52,00	52,00	52,00	52,00
24	51,00	50,00	50,00	50,33
25	50,00	50,00	55,00	51,67
26	64,00	64,00	70,00	66,00
27	80,00	80,00	80,00	80,00
28	75,00	75,00	75,00	75,00
29	55,00	55,00	54,00	54,67
30	53,00	53,00	53,00	53,00

**PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MENJO AMBIENTAL DE AGUAS
SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN ACUÍFERO
PATIÑO
MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA**

Arroyo: Yuquyry

Julio_2006

Hora Día	7:00	12:00	17:00	Media del día
1	51,00	51,00	51,00	51,00
2	51,00	51,00	51,00	51,00
3	51,00	51,00	51,00	51,00
4	51,00	51,00	51,00	51,00
5	50,00	50,00	50,00	50,00
6	50,00	50,00	50,00	50,00
7	50,00	50,00	50,00	50,00
8	50,00	50,00	50,00	50,00
9	48,00	48,00	48,00	48,00
10	48,00	48,00	48,00	48,00
11	48,00	48,00	48,00	48,00
12	48,00	48,00	48,00	48,00
13	48,00	48,00	48,00	48,00
14	47,00	47,00	47,00	47,00
15	56,00	56,00	56,00	56,00
16	56,00	56,00	56,00	56,00
17	52,00	52,00	52,00	52,00
18	50,00	50,00	50,00	50,00
19	50,00	50,00	50,00	50,00
20	50,00	50,00	50,00	50,00
21	50,00	50,00	50,00	50,00
22	48,00	48,00	48,00	48,00
23	48,00	48,00	48,00	48,00
24	48,00	48,00	48,00	48,00
25	48,00	48,00	48,00	48,00
26	48,00	48,00	48,00	48,00
27	47,00	47,00	47,00	47,00
28	47,00	47,00	47,00	47,00
29	47,00	47,00	47,00	47,00
30	47,00	47,00	47,00	47,00
31	47,00	47,00	47,00	47,00

**PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MENJO AMBIENTAL DE AGUAS
SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN ACUÍFERO
PATIÑO
MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA**

Arroyo: Yuquyry

Agosto_2006

Hora Día	7:00	12:00	17:00	Media del día
1	47,00	47,00	47,00	47,00
2	47,00	47,00	47,00	47,00
3	47,00	47,00	47,00	47,00
4	47,00	47,00	47,00	47,00
5	47,00	47,00	47,00	47,00
6	47,00	47,00	47,00	47,00
7	47,00	47,00	47,00	47,00
8	46,00	46,00	46,00	46,00
9	46,00	46,00	46,00	46,00
10	45,00	45,00	45,00	45,00
11	45,00	45,00	45,00	45,00
12	45,00	45,00	45,00	45,00
13	45,00	45,00	45,00	45,00
14	45,00	45,00	45,00	45,00
15	45,00	45,00	45,00	45,00
16	64,00	65,00	70,00	66,33
17	80,00	80,00	75,00	78,33
18	65,00	65,00	60,00	63,33
19	52,00	52,00	52,00	52,00
20	50,00	50,00	50,00	50,00
21	47,00	47,00	47,00	47,00
22	47,00	47,00	47,00	47,00
23	47,00	47,00	47,00	47,00
24	47,00	47,00	47,00	47,00
25	47,00	47,00	47,00	47,00
26	57,00	57,00	60,00	58,00
27	80,00	80,00	80,00	80,00
28	70,00	65,00	60,00	65,00
29	50,00	50,00	50,00	50,00
30	50,00	50,00	50,00	50,00
31	50,00	50,00	50,00	50,00

**PROYECTO ESTUDIO DE POLÍTICAS Y MENJO AMBIENTAL DE AGUAS
SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN ACUÍFERO
PATIÑO
MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA**

Arroyo: Yuquyry

Septiembre_2006

Hora Día	7:00	12:00	17:00	Media del día
1	50,00	50,00	50,00	50,00
2	50,00	50,00	50,00	50,00
3	50,00	50,00	50,00	50,00
4	47,00	47,00	47,00	47,00
5	47,00	47,00	47,00	47,00
6	47,00	47,00	47,00	47,00
7	47,00	47,00	47,00	47,00
8	47,00	47,00	47,00	47,00
9	56,00	56,00	58,00	56,67
10	60,00	60,00	55,00	46,00
11	50,00	50,00	50,00	50,00
12	48,00	48,00	48,00	48,00
13	48,00	48,00	48,00	48,00
14	47,00	47,00	47,00	47,00
15	46,00	46,00	46,00	46,00
16	46,00	46,00	46,00	46,00
17	46,00	46,00	46,00	46,00
18	45,00	45,00	45,00	45,00
19	45,00	45,00	45,00	45,00
20	47,00	47,00	47,00	47,00
21	48,00	48,00	48,00	48,00
22	48,00	48,00	48,00	48,00
23	50,00	50,00	50,00	50,00
24	53,00	53,00	53,00	53,00
25	58,00	58,00	58,00	58,00
26	48,00	48,00	48,00	48,00
27	46,00	46,00	46,00	46,00
28	105,00	145,00	160,00	136,67
29	195,00	185,00	170,00	183,33
30	120,00	110,00	90,00	106,67

**PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MENJO AMBIENTAL DE AGUAS
SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN ACUÍFERO
PATIÑO
MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA**

Arroyo: Yuquyry

Octubre_2006

Hora Día	7:00	12:00	17:00	Media del día
1	65,00	65,00	65,00	65,00
2	64,00	64,00	64,00	64,00
3	80,00	85,00	95,00	86,67
4	130,00	125,00	120,00	125,00
5	110,00	120,00	185,00	138,33
6	175,00	170,00	160,00	168,33
7	120,00	110,00	95,00	108,33
8	80,00	70,00	64,00	71,33
9	58,00	58,00	58,00	58,00
10	55,00	55,00	53,00	70,00
11	130,00	175,00	230,00	178,33
12	210,00	190,00	160,00	186,67
13	110,00	105,00	95,00	103,33
14	80,00	80,00	70,00	76,67
15	70,00	70,00	70,00	70,00
16	90,00	90,00	90,00	90,00
17	80,00	80,00	70,00	76,67
18	60,00	60,00	60,00	60,00
19	60,00	60,00	58,00	59,33
20	57,00	57,00	57,00	57,00
21	54,00	54,00	53,00	53,67
22	53,00	53,00	53,00	53,00
23	52,00	52,00	52,00	52,00
24	50,00	50,00	50,00	50,00
25	50,00	50,00	50,00	50,00
26	50,00	50,00	50,00	50,00
27	50,00	50,00	50,00	50,00
28	50,00	50,00	50,00	50,00
29	48,00	48,00	48,00	48,00
30	50,00	50,00	50,00	50,00
31	70,00	70,00	70,00	70,00

Anexo 4:

Mediciones Hidrométricas de Arroyos

PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MANEJO AMBIENTAL DE AGUAS SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN ACUÍFERO PATIÑO MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA

Mes: Octubre 2005

Fecha	Arroyo Yuquyry	Arroyo Itay	Arroyo Itororo	Arroyo Yaguaron	Arroyo Ñemby Guazu	Arroyo Ita	Arroyo Canal Ita
1-Oct-05	91,67		0,00				
2-Oct-05	70,00		0,00				
3-Oct-05	60,00		0,00				
4-Oct-05	55,00	29,00	15,00		13,00		
5-Oct-05	56,33	44,67	15,00		15,67		
6-Oct-05	58,33	32,00	15,00		14,40		
7-Oct-05	54,67	29,00	15,00		15,40		
8-Oct-05	67,67	>1	34,00		66,00		
9-Oct-05	171,67	51,50	15,00				
10-Oct-05	120,00	36,00	15,00		12,40		
11-Oct-05	63,67	31,00	15,00		12,67		
12-Oct-05	59,00	28,50	15,00		13,80		
13-Oct-05	54,00	27,00	15,00		14,00		
14-Oct-05	51,00	26,00	15,00				
15-Oct-05	51,00	51,00	15,00		15,20		
16-Oct-05	59,67	>1	34,00				
17-Oct-05	83,33	33,50	15,00				
18-Oct-05	70,00	27,00	15,00				
19-Oct-05	55,00	26,00	15,00				
20-Oct-05	51,00	26,00	35,00		11,20		
21-Oct-05	53,00	26,00	15,00		11,67		
22-Oct-05	53,00	25,00	15,00		12,67		
23-Oct-05	51,00	24,00	33,00		13,40		
24-Oct-05	51,00	41,50	33,00		28,40		
25-Oct-05	102,00	>1	15,00		28,80		
26-Oct-05	140,00	59,00	15,00		13,00		
27-Oct-05	110,00	39,00	15,00		14,67		
28-Oct-05	211,67	>1	34,00		>1		
29-Oct-05	190,00	35,00	15,00		14,00		
30-Oct-05	120,00	34,00	15,00		13,80		
31-Oct-05	63,33	31,00	15,00		15,00		

**PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MANEJO AMBIENTAL DE AGUAS SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN ACUÍFERO PATIÑO
MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA**

Mes: Noviembre 2005

Fecha	Arroyo Yuquyry	Arroyo Itay	Arroyo Itororo	Arroyo Yaguaron	Arroyo Ñemby Guazu	Arroyo Ita	Arroyo Canallita
1-Nov-05	60,00	28,00			15,00		
2-Nov-05	55,33	27,00			15,33		
3-Nov-05	54,00	27,00			16,67		
4-Nov-05	52,00	26,00	15,00		17,00		
5-Nov-05	52,00	31,00	15,00		16,67		
6-Nov-05	53,00	29,00	15,00		17,00		
7-Nov-05	56,00	23,50	15,00		17,33		
8-Nov-05	54,00	21,00	15,00		16,67		
9-Nov-05	52,00	20,50	15,00		17,50		
10-Nov-05	51,00	21,00	15,00		17,00		
11-Nov-05	50,00	21,00	15,00		17,50		
12-Nov-05	50,00	20,00	15,00		17,00		
13-Nov-05	49,00	20,00	15,00		16,00		
14-Nov-05	48,00	20,00	15,00		15,33		
15-Nov-05	47,00	20,00	15,00		15,33		
16-Nov-05	46,00	20,00	15,00		14,67		
17-Nov-05	46,00	21,33	15,00		15,33		
18-Nov-05	48,00	>1	15,00		15,33		
19-Nov-05	55,00	25,00	15,00		15,00		
20-Nov-05	50,00	22,00	15,00		15,33		
21-Nov-05	48,00	23,50	15,00		14,33		
22-Nov-05	46,00	22,50	15,00		16,00		
23-Nov-05	46,00	22,00	15,00		15,00		
24-Nov-05	64,00	53,00	15,00				
25-Nov-05	80,00	42,50	15,00		14,00		
26-Nov-05	53,67	26,00	15,00				
27-Nov-05	48,00	24,00	15,00				
28-Nov-05	46,00	20,00	15,00		10,33		
29-Nov-05	46,00	23,00	15,00		11,00		
30-Nov-05	45,00	22,50	15,00		12,00		
			15,00				

**PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MANEJO AMBIENTAL DE AGUAS SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN ACUÍFERO PATIÑO
MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA**

Mes: Diciembre 2005

Fecha	Arroyo Yuquyry	Arroyo Itay	Arroyo Itororo	Arroyo Yaguaron	Arroyo Ñemby Guazu	Arroyo Ita	Arroyo Canal Ita
1-Dec-05	50,00	>1					
2-Dec-05	77,33	40,50					
3-Dec-05	93,33	32,50					
4-Dec-05	61,00	29,00					
5-Dec-05	51,00	55,50					
6-Dec-05	62,00	27,00					
7-Dec-05	51,67	24,00	15,00				
8-Dec-05	48,33	23,00	15,00		9,00		
9-Dec-05	47,00	22,50	15,00		9,00		
10-Dec-05	46,00	22,00	15,00	30,00		25,00	37,00
11-Dec-05	45,00	22,50	15,00	30,00	11,00	25,00	31,00
12-Dec-05	45,00	22,00	15,00	30,00		26,00	33,00
13-Dec-05	45,00	21,50	15,00	29,00	11,33	24,00	31,00
14-Dec-05	44,00	20,50	15,00	29,00	12,00	26,00	34,00
15-Dec-05	43,00	20,00	15,00	70,00	12,00	25,00	30,00
16-Dec-05	43,00	20,00	15,00	31,00	12,00	28,00	35,00
17-Dec-05	43,67	49,50	15,00	29,00	13,00	27,00	36,00
18-Dec-05	49,00	35,00	15,00	31,00	16,00	19,00	27,00
19-Dec-05	49,33	30,33	15,00	150,00	12,67	18,00	26,00
20-Dec-05	83,33	41,00	15,00	56,00	9,33	>1	37,00
21-Dec-05	115,00	29,00	15,00	36,00	9,33	>1	38,00
22-Dec-05	66,67	28,00	15,00	36,00	11,00	30,00	37,00
23-Dec-05	51,33	27,33	15,00	40,00	13,00	37,00	35,00
24-Dec-05	58,33	27,00	15,00	36,00		32,00	36,00
25-Dec-05	65,67	26,50	15,00	36,00		35,00	34,00
26-Dec-05	50,00	26,00	15,00	36,00		31,00	33,00
27-Dec-05	45,00	26,00	15,00	30,00	12,33	27,00	33,00
28-Dec-05	43,00	24,67	15,00	30,00	14,00	36,00	35,00
29-Dec-05	42,00	24,00	15,00	26,00		29,00	34,00
30-Dec-05	42,00	23,00	#DIV/0!	33,00		30,00	36,00
31-Dec-05	41,67		#DIV/0!	33,00		20,00	34,00

**PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MANEJO AMBIENTAL DE AGUAS SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN ACUÍFERO PATIÑO
MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA**

Mes: Enero 2006

Fecha	Arroyo Yuquyry	Arroyo Itay	Arroyo Itororo	Arroyo Yaguaron	Arroyo Ñemby Guazu	Arroyo Ita	Arroyo Canal Ita
1-Jan-06	41,00	24,00	15,00	30,00	12,00		
2-Jan-06	41,00	23,33	15,00	30,00	15,67		
3-Jan-06	41,00	22,33	15,00	28,00	15,00		
4-Jan-06	40,67	21,33	15,00	28,00	15,50		
5-Jan-06	40,00	21,00	15,00	23,00	15,00		
6-Jan-06	39,00	20,00	15,00	36,00	15,00		
7-Jan-06	39,00	20,00	15,00	55,00	15,33		
8-Jan-06	39,00	20,00	15,00		15,50		
9-Jan-06	38,00	20,00	15,00		15,00		
10-Jan-06	38,00	20,00	15,00		15,33		
11-Jan-06	38,00	20,00	15,00		15,33		
12-Jan-06	37,33	19,33	15,00		15,33		
13-Jan-06	36,00	19,00	15,00		16,00		
14-Jan-06	36,00	19,00	15,00		16,00		
15-Jan-06	36,00	19,00	15,00		16,00		
16-Jan-06	36,00	18,67	15,00		16,00		
17-Jan-06	36,00	18,33	15,00				
18-Jan-06	37,33	21,67	15,00		16,00		
19-Jan-06	40,00	21,00	15,00		16,00		
20-Jan-06	42,00	21,00	15,00				
21-Jan-06	42,00	20,00	15,00		16,00		
22-Jan-06	41,00	55,00	25,00		18,00		
23-Jan-06	55,00	24,00	15,00		20,50		
24-Jan-06	65,00	23,00	15,00		20,00		
25-Jan-06	71,00	>1	15,00		>1		
26-Jan-06	120,00	34,00	35,00				
27-Jan-06	83,33	33,33	15,00		10,00		
28-Jan-06	58,33	31,67	15,00		8,00		
29-Jan-06	50,00	30,33	15,00		8,00		
30-Jan-06	48,00	26,00	15,00		8,00		
31-Jan-06	48,00	24,00	15,00		5,00		

**PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MANEJO AMBIENTAL DE AGUAS SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN ACUÍFERO PATIÑO
MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA**

Mes: Febrero 2006

Fecha	Arroyo Yuquyry	Arroyo Itay	Arroyo Itororo	Arroyo Yaguaron	Arroyo Ñemby Guazu	Arroyo Ita	Arroyo Canal Ita
1-Feb-06	46,00	22,00			5,00		
2-Feb-06	45,00	21,67		33,00	4,50	22,00	34,00
3-Feb-06	45,00	21,00		33,00	5,00	24,00	35,00
4-Feb-06	44,00	19,00		33,00	5,00	22,00	33,00
5-Feb-06	43,00	19,00		33,00	5,00	26,00	34,00
6-Feb-06	55,33	>1		45,00	4,50	25,00	36,00
7-Feb-06	101,00	40,00			>1	25,00	36,00
8-Feb-06	90,00	35,67		45,00	10,00	24,00	32,00
9-Feb-06	65,00	32,00		45,00	9,00	21,00	32,00
10-Feb-06	65,00	30,00		50,00	5,00	23,00	30,00
11-Feb-06	53,00	30,00		45,00	4,67	21,00	30,00
12-Feb-06	49,33	27,00		40,00	5,00	23,00	33,00
13-Feb-06	46,00	26,33	9,00	40,00	5,00	21,00	34,00
14-Feb-06	46,00	23,67	9,00	40,00	5,00	23,00	31,00
15-Feb-06	47,00	20,67	9,00	40,00	5,00	21,00	33,00
16-Feb-06	47,00	20,00	9,00	40,00	5,00	22,00	33,00
17-Feb-06	47,00	25,67	9,00	40,00	5,00	20,00	30,00
18-Feb-06	47,00	28,00	9,00	40,00	5,50	22,00	30,00
19-Feb-06	45,00	23,67	9,00	40,00	6,00	19,00	29,00
20-Feb-06	45,00	22,00	9,00	40,00	13,67	22,00	30,00
21-Feb-06	45,00	27,33	15,00	40,00	>1	21,00	27,00
22-Feb-06	45,00	23,00	15,00	70,00		21,00	29,00
23-Feb-06	47,00	>1	9,00	58,00	13,00	21,00	37,00
24-Feb-06	62,00	35,00	9,00	45,00	8,33	22,00	34,00
25-Feb-06	54,67	>1	9,00	45,00	9,00	23,00	36,00
26-Feb-06	50,00	26,67	9,00	45,00	10,00	23,00	33,00
27-Feb-06	46,33	23,33	9,00	45,00	10,67	24,00	35,00
28-Feb-06	47,00	19,67	9,00	>1		>1	>1

**PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MANEJO AMBIENTAL DE AGUAS
SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN ACUÍFERO PATIÑO
MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA**

Mes: Marzo 2006

Fecha	Arroyo Yuquyry	Arroyo Itay	Arroyo Itororo	Arroyo Yaguaron	Arroyo Ñemby Guazu	Arroyo Ita	Arroyo Canal Ita
1-Mar-06	60,67	45,00	22,00	>1		>1	>1
2-Mar-06	95,00	26,67	17,00	55,00		>1	39,00
3-Mar-06	85,00	24,00	9,00	55,00		>1	38,00
4-Mar-06	70,00	23,33	9,00	55,00		>1	37,00
5-Mar-06	63,33	23,00	9,00	55,00	5,67	>1	36,00
6-Mar-06	54,33	23,00	9,00		6,00	24,00	33,00
7-Mar-06	51,67	21,67	9,00		3,00	21,00	32,00
8-Mar-06	50,00	20,00	9,00		5,00	20,00	32,00
9-Mar-06	48,67	62,33	35,00		5,00	20,00	33,00
10-Mar-06	57,33	32,67	9,00		5,00	22,00	33,00
11-Mar-06	58,33	25,67	9,00		6,00	24,00	31,00
12-Mar-06	50,00	24,00	9,00		7,00	23,00	34,00
13-Mar-06	48,00	22,00	9,00		8,00	25,00	34,00
14-Mar-06	46,00	20,67	9,00		8,00	24,00	32,00
15-Mar-06	46,00	19,00	9,00		8,00	25,00	33,00
16-Mar-06	45,00	19,00	9,00		8,67	26,00	34,00
17-Mar-06	45,00	18,33	25,00		8,00	19,00	33,00
18-Mar-06	45,00	49,00	35,00		9,00	26,00	32,00
19-Mar-06	45,00	33,67	25,00		10,00	25,00	34,00
20-Mar-06	78,33	37,67	9,00		10,00	26,00	34,00
21-Mar-06	54,67	39,00	25,00		12,00	27,00	34,00
22-Mar-06	52,00	37,67	35,00		9,50	28,00	36,00
23-Mar-06	52,00	48,00	35,00		8,50	36,00	>1
24-Mar-06	64,67	77,00	25,00		8,00	33,00	35,00
25-Mar-06	168,33	>1	9,00		8,67	37,00	>1
26-Mar-06	158,33	46,00	9,00		8,00	>1	>1
27-Mar-06	103,33	43,00	9,00		9,33	>1	39,00
28-Mar-06	63,33	40,33	9,00		8,67	>1	36,00
29-Mar-06	95,00	39,00	9,00		8,33	40,00	37,00
30-Mar-06	80,00	30,00	9,00			39,00	37,00
31-Mar-06	60,00	29,00	9,00		8,67	38,00	36,00

**PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MANEJO AMBIENTAL DE AGUAS SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN ACUÍFERO PATIÑO
MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA**

Mes: Abril 2006

Fecha	Arroyo Yuquyry	Arroyo Itay	Arroyo Itororo	Arroyo Yaguaron	Arroyo Ñemby Guazu	Arroyo Ita	Arroyo Canal Ita
1-Apr-06	55,00	26,00	9,00				
2-Apr-06	50,00	25,00	9,00		10,00		
3-Apr-06	50,00	23,33	9,00		9,50		
4-Apr-06	50,00	22,00	9,00		10,00		
5-Apr-06	50,00	21,33	9,00		11,33		
6-Apr-06	50,00	20,00	9,00		11,33	34,00	39,00
7-Apr-06	50,00	19,33	9,00		10,67	36,00	40,00
8-Apr-06	48,00	19,00	9,00		10,67	33,00	39,00
9-Apr-06	48,00	19,00	9,00		10,67	32,00	37,00
10-Apr-06	48,00	19,00	9,00		11,00	27,00	39,00
11-Apr-06	48,00	18,00	9,00		9,00	25,00	36,00
12-Apr-06	48,00	18,00	9,00		9,33	24,00	34,00
13-Apr-06	46,00	18,00	9,00		9,67	25,00	35,00
14-Apr-06	46,00	17,67	35,00		9,00	26,00	38,00
15-Apr-06	85,00	21,67	35,00		9,33	40,00	40,00
16-Apr-06	120,00	>1	25,00		9,33	41,00	39,00
17-Apr-06	80,00	41,67	15,00		8,67	41,00	38,00
18-Apr-06	58,00	35,00	15,00		8,00	40,00	39,00
19-Apr-06	55,00	29,00	15,00		9,00	35,00	37,00
20-Apr-06	53,00	26,00	35,00		10,33	33,00	34,00
21-Apr-06	50,00	23,67	15,00		14,00	30,00	34,00
22-Apr-06	50,00	23,00	9,00			30,00	33,00
23-Apr-06	50,00	21,33	9,00			29,00	31,00
24-Apr-06	50,00	20,67	9,00			29,00	40,00
25-Apr-06	50,00	19,67	9,00			28,00	33,00
26-Apr-06	48,00	19,00	9,00			23,00	34,00
27-Apr-06	48,00	19,00	9,00		14,33	24,00	33,00
28-Apr-06	48,00	18,33	9,00		14,33	27,00	34,00
29-Apr-06	48,00	18,00	9,00		14,00	33,00	33,00
30-Apr-06	48,00	21,00	9,00			32,00	32,00
		21,00	9,00				

**PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MANEJO AMBIENTAL DE AGUAS
SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN ACUÍFERO PATIÑO
MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA**

Mes: Mayo 2006

Fecha	Arroyo Yuquyry	Arroyo Itay	Arroyo Itororo	Arroyo Yaguaron	Arroyo Ñemby Guazu	Arroyo Ita	Arroyo Canal Ita
1-May-06	54,00	20,00	9,00	43,00	10,00	33,00	32,00
2-May-06	52,00	19,00	9,00	43,00	11,00	32,00	>1
3-May-06	50,00	18,33	9,00	45,00	11,33	33,00	32,00
4-May-06	48,00	17,00	9,00	43,00	9,67	31,00	30,00
5-May-06	48,00	17,00	9,00	43,00	9,00	34,00	31,00
6-May-06	48,00	17,00	9,00	46,00	11,00	30,00	30,00
7-May-06	48,00	16,00	9,00	44,00	10,67	29,00	30,00
8-May-06	47,00	16,00	9,00	55,00	10,00	28,00	30,00
9-May-06	47,00	16,00	9,00	55,00	9,00	29,00	29,00
10-May-06	47,00	16,00	9,00	55,00	9,00	32,00	26,50
11-May-06	47,00	16,00	9,00	55,00	9,00	33,00	28,00
12-May-06	47,00	15,67	9,00	45,00	9,33	34,00	26,00
13-May-06	47,00	15,00	9,00	>1	10,33	33,00	24,00
14-May-06	46,00	15,00	9,00	45,00	11,33	32,00	26,00
15-May-06	46,00	15,00	9,00	45,00	11,67	33,00	29,00
16-May-06	46,00	15,00	9,00	43,00	10,67	32,00	28,00
17-May-06	46,00	14,33	9,00	42,00	10,33	33,00	29,00
18-May-06	46,00	14,00	9,00	38,00	9,00	34,00	22,00
19-May-06	58,33	78,67	35,00	40,00	10,00	33,00	24,00
20-May-06	95,00	36,33	25,00	50,00	11,00	34,00	25,00
21-May-06	75,00	25,00	9,00	51,00	10,00	33,00	22,00
22-May-06	68,33	24,33	9,00	53,00	10,33	34,00	20,00
23-May-06	50,00	23,67	9,00	49,00	11,00	33,00	19,00
24-May-06	50,00	22,00	9,00	48,00	11,67	35,00	19,00
25-May-06	50,00	22,00	9,00	46,00	12,00	33,00	18,00
26-May-06	50,00	21,67	9,00	46,00	11,67	32,00	17,00
27-May-06	50,00	21,00	9,00	36,00	12,00	32,00	16,00
28-May-06	48,67	21,00	9,00	37,00	12,00	30,00	19,00
29-May-06	48,00	21,00	9,00	39,00	12,33	31,00	18,00
30-May-06	48,00		8,00	30,00	13,00	30,00	19,00
31-May-06	48,00			33,00		30,00	19,00

**PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MANEJO AMBIENTAL DE AGUAS SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN ACUÍFERO PATIÑO
MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA**

Mes: Junio 2006

Fecha	Arroyo Yuquyry	Arroyo Itay	Arroyo Itororo	Arroyo Yaguaron	Arroyo Ñemby Guazu	Arroyo Ita	Arroyo Canal Ita
1-Jun-06	48,00	23,00	9,00	35,00	16,00		
2-Jun-06	48,00	24,00	9,00	38,00	15,00		
3-Jun-06	47,00	37,00	35,00	36,00	15,00	30,00	14,00
4-Jun-06	86,67	31,33	25,00	28,00	16,00	48,00	13,00
5-Jun-06	85,67	29,67	9,00	30,00	16,67	47,00	11,00
6-Jun-06	60,00	29,00	9,00	25,00	14,00	47,00	11,00
7-Jun-06	53,00	29,00	9,00	28,00	13,00	46,00	13,00
8-Jun-06	50,00	28,00	9,00	31,00	14,00	46,00	18,00
9-Jun-06	50,00	28,00	35,00	33,00	14,00	39,00	23,00
10-Jun-06	136,67	50,00	25,00	35,00		67,00	29,00
11-Jun-06	136,67	43,00	9,00	30,00	16,00	64,00	26,00
12-Jun-06	81,67	37,33	9,00	28,00	17,00	49,00	21,00
13-Jun-06	60,00	32,00	9,00	23,00	17,00	47,00	20,00
14-Jun-06	56,00	30,67	9,00	40,00	15,33	47,00	19,00
15-Jun-06	54,00	28,00	9,00	39,00	17,00	45,00	16,00
16-Jun-06	52,00	27,00	9,00	39,00	17,00	44,00	7,00
17-Jun-06	52,00	26,00	9,00	29,00	17,00	35,00	10,00
18-Jun-06	52,00	26,00	9,00	25,00	17,00	34,00	9,00
19-Jun-06	50,00	24,00	9,00	28,00	17,67	34,00	10,00
20-Jun-06	50,00	24,00	9,00	31,00	18,00	35,00	11,00
21-Jun-06	53,00	22,00	9,00	28,00	18,00	34,00	10,00
22-Jun-06	53,00	22,00	9,00	30,00	18,00	34,00	10,00
23-Jun-06	52,00	21,67	9,00	58,00	18,00	33,00	9,00
24-Jun-06	50,33	21,00	9,00	58,00	18,00	32,00	10,00
25-Jun-06	51,67	21,00	25,00	58,00	18,00	33,00	11,00
26-Jun-06	66,00	21,00	15,00	58,00	18,00	45,00	22,00
27-Jun-06	80,00	20,67	9,00	58,00	18,00	44,00	20,00
28-Jun-06	75,00	20,00	9,00	27,00	18,00	42,00	20,00
29-Jun-06	54,67	20,00	9,00	30,00	18,00	40,00	19,00
30-Jun-06	53,00	19,67	9,00	41,00	18,00	37,00	16,00
			9,00	48,00	18,00		

PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MANEJO AMBIENTAL DE AGUAS SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCION ACUIFERO PATIÑO
MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA

Mes: Julio 2006

Fecha	Arroyo Yuquyry	Arroyo Itay	Arroyo Itororo	Arroyo Yaguaron	Arroyo Ñemby Guazu	Arroyo Ita	Arroyo Canal Ita
1-Jul-06	51,00	20,00	9,00	58,00	18,00	37,00	17,00
2-Jul-06	51,00	20,00	9,00	43,00	18,00	36,00	15,00
3-Jul-06	51,00	19,00	9,00	38,00	18,67	34,00	14,00
4-Jul-06	51,00	19,00	9,00	29,00	19,00	34,00	14,00
5-Jul-06	50,00	19,00	9,00	35,00	19,00	33,00	13,00
6-Jul-06	50,00	19,00	9,00	38,00	19,00	31,00	14,00
7-Jul-06	50,00	18,00	9,00	45,00	19,00	31,00	13,00
8-Jul-06	50,00	18,00	9,00	52,00	19,00	30,00	13,00
9-Jul-06	48,00	18,00	9,00	48,00	19,00	31,00	11,00
10-Jul-06	48,00	18,00	9,00	46,00	19,00	32,00	11,00
11-Jul-06	48,00	17,33	9,00	44,00	19,00	31,00	13,00
12-Jul-06	48,00	17,00	9,00	39,00	19,33	32,00	12,00
13-Jul-06	48,00	17,00	9,00	40,00	20,00	32,00	13,00
14-Jul-06	47,00	17,00	9,00	35,00	20,00	33,00	13,00
15-Jul-06	56,00	17,00	15,00	38,00	20,00	34,00	12,00
16-Jul-06	56,00	17,00	9,00	41,00	20,00	33,00	11,00
17-Jul-06	52,00	17,00	9,00	40,00	20,00	32,00	12,00
18-Jul-06	50,00	16,33	9,00	42,00	20,00	33,00	13,00
19-Jul-06	50,00	17,00	9,00	55,00	20,00	33,00	14,00
20-Jul-06	50,00	17,00	9,00	58,00	20,00	34,00	13,00
21-Jul-06	50,00	17,00	9,00	57,00	20,00	33,00	13,00
22-Jul-06	48,00	17,00	9,00	45,00	20,00	31,00	15,00
23-Jul-06	48,00	17,67	9,00	48,00	20,00	30,00	15,00
24-Jul-06	48,00	17,00	9,00	49,00	20,00	32,00	14,00
25-Jul-06	48,00	17,00	9,00	51,00	20,00	33,00	16,00
26-Jul-06	48,00	17,00	9,00	53,00	20,00	32,00	16,00
27-Jul-06	47,00	17,00	9,00	55,00	20,00	31,00	15,00
28-Jul-06	47,00	17,00	9,00	58,00	19,00	32,00	16,00
29-Jul-06	47,00	16,67	9,00	57,00	19,00	30,00	14,00
30-Jul-06	47,00	16,00	9,00	59,00	19,00	30,00	15,00
31-Jul-06	47,00	16,67	9,00	48,00	19,00	32,00	15,00

PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MANEJO AMBIENTAL DE AGUAS SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCION ACUIFERO PATIÑO
MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA

Mes: Agosto 2006

Fecha	Arroyo Yuquyry	Arroyo Itay	Arroyo Itororo	Arroyo Yaguaron	Arroyo Ñemby Guazu	Arroyo Ita	Arroyo Canal Ita
1-Aug-06	47,00	17,00	9,00	48,00			
2-Aug-06	47,00	17,00	9,00	49,00			
3-Aug-06	47,00	17,33	9,00	51,00			
4-Aug-06	47,00	17,00	9,00	55,00			
5-Aug-06	47,00	17,33	9,00	54,00			
6-Aug-06	47,00	17,00	9,00	50,00			
7-Aug-06	47,00	17,00	9,00	52,00			
8-Aug-06	46,00	17,33	9,00	53,00		29,00	13,00
9-Aug-06	46,00	17,33	9,00	49,00		30,00	13,00
10-Aug-06	45,00	16,00	9,00	46,00		29,00	14,00
11-Aug-06	45,00	16,00	9,00	40,00		29,00	12,00
12-Aug-06	45,00	16,00	9,00	42,00		29,00	12,00
13-Aug-06	45,00	16,00	9,00	43,00		30,00	11,00
14-Aug-06	45,00	16,00	9,00	45,00		31,00	12,00
15-Aug-06	45,00	16,00	9,00	48,00		29,00	14,00
16-Aug-06	66,33	16,00	35,00	50,00		>1	31,00
17-Aug-06	78,33	28,67	9,00	52,00		>1	30,00
18-Aug-06	63,33	26,00	9,00	39,00		44,00	28,00
19-Aug-06	52,00	26,00	9,00	37,00		43,00	28,00
20-Aug-06	50,00	24,00	9,00	37,00		41,00	29,00
21-Aug-06	47,00	24,00	9,00	38,00		39,00	26,00
22-Aug-06	47,00	23,33	9,00	36,00		33,00	14,00
23-Aug-06	47,00	23,00	9,00	37,00		33,00	14,00
24-Aug-06	47,00	23,00	9,00	39,00		33,00	14,00
25-Aug-06	47,00	22,00	9,00	40,00		32,00	13,00
26-Aug-06	58,00	39,00	35,00	42,00		>1	32,00
27-Aug-06	80,00	26,00	9,00	43,00		49,00	29,00
28-Aug-06	65,00	24,00	9,00	42,00		44,00	22,00
29-Aug-06	50,00	24,00	9,00	41,00		35,00	21,00
30-Aug-06	50,00	24,00	9,00	40,00		33,00	19,00
31-Aug-06	50,00	24,67	9,00	41,00		33,00	17,00

**PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MANEJO AMBIENTAL DE AGUAS SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN ACUÍFERO PATIÑO
MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA**

Mes: Setiembre 2006

Fecha	Arroyo Yuquyry	Arroyo Itay	Arroyo Itororo	Arroyo Yaguaron	Arroyo Ñemby Guazu	Arroyo Ita	Arroyo Canal Ita
1-Sep-06	50,00	24,00	9,00	39,00		34,00	15,00
2-Sep-06	50,00	24,00	9,00	37,00		32,00	14,00
3-Sep-06	50,00	23,33	9,00	37,00		31,00	15,00
4-Sep-06	47,00	23,00	9,00	35,00		30,00	16,00
5-Sep-06	47,00	23,00	9,00	37,00		30,00	15,00
6-Sep-06	47,00	22,67	9,00	38,00		33,00	14,00
7-Sep-06	47,00	22,00	9,00	36,00		31,00	18,00
8-Sep-06	47,00	22,00	9,00	37,00		32,00	14,00
9-Sep-06	56,67	58,00	9,00	39,00		31,00	14,00
10-Sep-06	46,00	32,33	9,00	37,00		32,00	10,00
11-Sep-06	50,00	27,33	9,00	38,00		32,00	10,00
12-Sep-06	48,00	22,67	9,00	37,00		29,00	15,00
13-Sep-06	48,00	20,00	9,00	35,00		30,00	14,00
14-Sep-06	47,00	20,00	9,00	35,00		31,00	17,00
15-Sep-06	46,00	19,00	9,00	35,00		31,00	18,00
16-Sep-06	46,00	19,00	9,00	35,00		42,00	18,00
17-Sep-06	46,00	19,00	9,00	35,00		44,00	20,00
18-Sep-06	45,00	19,00	9,00	35,00		43,00	14,00
19-Sep-06	45,00	18,33	9,00	35,00		41,00	13,00
20-Sep-06	47,00	55,33	9,00	>1		45,00	20,00
21-Sep-06	48,00	36,33	9,00	>1		45,00	
22-Sep-06	48,00	24,00	15,00	>1		46,00	22,00
23-Sep-06	50,00	39,00	15,00	60,00		46,00	21,00
24-Sep-06	53,00	27,00	9,00	44,00		50,00	18,00
25-Sep-06	58,00	27,00	9,00	42,00		44,00	
26-Sep-06	48,00	22,67	35,00	42,00		45,00	20,00
27-Sep-06	46,00	19,67	9,00	42,00		40,00	21,00
28-Sep-06	136,67	>1	35,00	>1		>1	30,00
29-Sep-06	183,33	38,00	25,00	>1		>1	30,00
30-Sep-06	106,67	38,00	9,00	>1		>1	22,00

**PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MANEJO AMBIENTAL DE AGUAS
SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN ACUÍFERO PATIÑO
MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA**

Mes: Octubre 2006

Fecha	Arroyo Yuquyry	Arroyo Itay	Arroyo Itororo	Arroyo Yaguaron	Arroyo Ñemby Guazu	Arroyo Ita	Arroyo Canal Ita
1-Oct-06	65,00	46,00	9,00	50,00		>1	
2-Oct-06	64,00	33,67	9,00	40,00		>1	
3-Oct-06	86,67	>1	9,00	60,00		49,00	
4-Oct-06	125,00	36,67	9,00	50,00		50,00	
5-Oct-06	138,33	>1	35,00	>1		>1	
6-Oct-06	168,33	34,67	9,00	50,00		>1	
7-Oct-06	108,33	32,00	9,00	50,00		75,00	
8-Oct-06	71,33	28,67	9,00	50,00		90,00	
9-Oct-06	58,00	27,67	9,00	50,00		70,00	
10-Oct-06	70,00	23,33	9,00	50,00		26,00	
11-Oct-06	178,33	>1	35,00	>1		99,00	
12-Oct-06	186,67	44,33	25,00	54,00		80,00	
13-Oct-06	103,33	40,00	9,00	53,00		55,00	
14-Oct-06	76,67	34,00	9,00	52,00		23,00	
15-Oct-06	70,00	79,50	9,00	>1		18,00	
16-Oct-06	90,00	36,00	9,00	50,00		53,00	
17-Oct-06	76,67	29,33	9,00	50,00		51,00	
18-Oct-06	60,00	28,00	9,00	40,00		20,00	
19-Oct-06	59,33	26,00	9,00	40,00		42,00	
20-Oct-06	57,00	26,00	9,00	38,00		13,00	
21-Oct-06	53,67	24,00	9,00	32,00		32,00	
22-Oct-06	53,00	24,00	9,00	37,00		32,00	
23-Oct-06	52,00	24,00	9,00	37,00		21,00	
24-Oct-06	50,00	24,00	9,00	36,00		21,00	
25-Oct-06	50,00	24,00	9,00	32,00		30,00	
26-Oct-06	50,00	23,33	9,00	30,00		12,00	
27-Oct-06	50,00	23,00	9,00	28,00		18,00	
28-Oct-06	50,00	23,00	9,00	28,00		44,00	
29-Oct-06	48,00	22,67	9,00	28,00		26,00	
30-Oct-06	50,00	51,00	9,00	50,00		17,00	
31-Oct-06	70,00		25,00	40,00			

**PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MANEJO AMBIENTAL DE AGUAS SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN ACUÍFERO PATIÑO
MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA**

Mes: Noviembre 2006

Fecha	Arroyo Yuquyry	Arroyo Itay	Arroyo Itororo	Arroyo Yaguaron	Arroyo Ñemby Guazu	Arroyo Ita	Arroyo Canal Ita
1-Nov-06	65,00	36,00		65,00			
2-Nov-06	80,00	36,67		65,00			
3-Nov-06	73,33	40,00		>1			
4-Nov-06	136,67	>1		>1			
5-Nov-06	130,00	54,33		>1			
6-Nov-06	190,00	>1		>1			
7-Nov-06	183,33	52,00		60,00			
8-Nov-06	128,33	46,33		67,00			
9-Nov-06	70,00	43,67		65,00			
10-Nov-06	53,00	43,00		63,00			
11-Nov-06	59,33	42,00		60,00			
12-Nov-06	55,67	39,33		50,00			
13-Nov-06	55,00	37,00		47,00			
14-Nov-06	54,00	36,33		40,00			
15-Nov-06	53,00	35,33		39,00			
16-Nov-06	50,00	35,00		37,00			
17-Nov-06	50,00	34,67					
18-Nov-06	50,00	31,33		37,00			
19-Nov-06	50,00	63,00		39,00			
20-Nov-06	55,00	26,00		38,00			
21-Nov-06	52,67	25,00		38,00			
22-Nov-06	50,00	25,00		37,00			
23-Nov-06	50,00	24,00		37,00			
24-Nov-06	50,00	24,00		>1			
25-Nov-06	70,00	42,33		>1			
26-Nov-06	70,00	38,67		36,00			
27-Nov-06	53,00	37,33		36,00			
28-Nov-06	53,00	36,33		46,00			
29-Nov-06	51,00	36,00		48,00			
30-Nov-06	50,00	35,67		46,00			

**PROYECTO ESTUDIO DE POLITICAS Y MANEJO AMBIENTAL DE AGUAS
SUBTERRANEAS EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN ACUÍFERO PATIÑO
MONITOREO EN ARROYOS DEL AREA METROPOLITANA**

Mes: Diciembre 2006

Fecha	Arroyo Yuquyry	Arroyo Itay	Arroyo Itororo	Arroyo Yaguaron	Arroyo Ñemby Guazu	Arroyo Ita	Arroyo Canal Ita
1-Dec-06	48,00			46,00			
2-Dec-06	48,00			46,00			
3-Dec-06	48,00			46,00			
4-Dec-06	47,00			38,00			
5-Dec-06	47,00			38,00			
6-Dec-06	46,00			37,00			
7-Dec-06	136,67			>1			
8-Dec-06	213,33			>1			
9-Dec-06	130,00			>1			
10-Dec-06	71,67			48,00			
11-Dec-06	54,33			48,00			
12-Dec-06	50,00			47,00			
13-Dec-06	143,33			68,00			
14-Dec-06	76,00			68,00			
15-Dec-06	71,67			46,00			
16-Dec-06	55,00			46,00			
17-Dec-06	52,00			44,00			
18-Dec-06	52,00			40,00			
19-Dec-06	52,00			40,00			
20-Dec-06	71,67			40,00			
21-Dec-06	78,33			38,00			
22-Dec-06	123,33			38,00			
23-Dec-06	86,67			38,00			
24-Dec-06	60,00			38,00			
25-Dec-06	53,00			38,00			
26-Dec-06	55,00			38,00			
27-Dec-06	52,67			38,00			
28-Dec-06	50,00			39,00			
29-Dec-06	54,00			39,00			
30-Dec-06	58,00			>1			
31-Dec-06	60,00			>1			

Anexo 5:

Datos Pluviométricos Registrados

Proyecto Acuífero Patiño
Registro de datos pluviométricos

	DIAS	ESTACIONES																		
		LIM	MRA	SAJ	ASIP	SL	ARE	CAP	ITA	ITA32	LAMB	SA	JAS	YPA	GUA	ITA	PARA	YAG	FDM	IAN
Nov-05	1			0	0															
	2			0	0															
	3			0	0															
	4			2	0															
	5			1	4															
	6			0	0															
	7			0	0															
	8			0	0															
	9			0	0															
	10			0	0															
	11			0	0															
	12			0	0															
	13			0	0															
	14			0	0															
	15			0	0															
	16			3	2															
	17			0	0															
	18			25	15															
	19			0	0															
	20			0	0															
	21			2	1															
	22			0	0															
	23			23	39															
	24			0,2	0															
	25			0	0															
	26			0	0															
	27			0	0															
	28			0	0															
	29			0	0															
	30			0	0															
Dic-05	1	33	5,8	29	38	3,1	32,2	30	60			40	48	3			28	34		7
	2	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
	4	0	0	0	0	0	0	0	0,8			0	0	0			0	0		0
	5	5,2	7	8	7	14	5,2	4	5			0	10	3			9	11		8
	6	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
	8	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
	10	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0			0	0		0
	11	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0			0	0		0
	12	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
	14	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0			0	0		0
	15	3,4	5,1	0	4	0	0	0	0			0	0	0			0	34		0
	16	1	0,8	0	0,4	0,2	1	0	0			10	0	0			0	0		0
	17	12	14	13	9	11,1	8	SD	6			0	10	2			0	6		7
	18	0	0	0	0	0	0	SD	5,2			0	0	0			0	0		0
	19	48	47	25	44	48,6	52	SD	68			37	40	0			19	52		93
	20	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0			0	0		0
	21	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0			0	0		0
	22	0	0	0	0	0	2,6		0			0	0	0			0	0		0
	23	12	15	6	10	6,4	7,7	SD	28			37	0	21			10	11		11
	24	0	0	0	0	0,1	0	0	0			0	0	0			0	0		1
	25	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0			0	0		0
	26	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0			0	0		0
	27	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
	29	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	24			0	0		0
	30	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0			15	0		0
	31	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	1			0	0		0

Proyecto Acuífero Patiño
Registro de datos pluviométricos

	DIAS		ESTACIONES																
	LIM	MRA	SAJ	ASIP	SL	ARE	CAP	ITA	ITA32	LAMB	SA	JAS	YPA	GUA	ITA	PARA	YAG	FDM	IAN
Ene-06	1	0	0	0	6	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	
	3	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	
	5	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	
	7	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			0	0	0	
	8	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			0	0	0	
	9	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	
	11	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			0	0	0	
	12	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			0	0	0	
	13	0,6	1	0	3	0	0	0	0		0	0	1			0	0	0	
	14	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	
	16	1,2	0,4	0	0	0	0	4	0		0	0	0			0	0	0	
	17	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			0	0	0	
	18	5	8	0	7	2,2	4	4	0		0	3	0			3	3	4	
	19	0	2	1	0,7	6,3	0,8	5	0		0	0	0			41	0	11	
	20	8	3,4	0	0	0	0	0	0		0	0	0			5	28	0	
	21	0	0	0	6	0,7	4,4	2,5	10		0	0	0			0	0	0	
	22	17	26	8	14	21,5	12	11	56		0	64	34			39	6	15	
	23	0	0	0	0	0,1	0	0	0		0	0	1			0	56	1	
	24	0	3,4	47	32	2,6	16,2	19	40		0	0	18			40	0	5	
	25	36	45	23	7	62	5	11	0		0	24	0			76	0	50	
	26	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			0	0	0	
	27	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			0	0	0	
	28	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			0	0	0	
	29	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			0	0	0	
	30	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			0	0	0	
	31	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0			0	0	0	
Feb-06	1	0	0	0	0	0	0	0	0	sd	35	0	0			0	0	0	
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	sd	0	0	0			0	0	0	
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	sd	0	0	0			0	0	0	
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0			0	0	0	
	5	0	0	0	0	1,6	0	0	0	0	0	0	0			7	0	2	
	6	2	3,2	11	15	28,7	76	62	56	27	20	2	0			0	0	56	
	7	6	1,6	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0			0	0	0	
	8	0	6,8	30	7	12,5	4,6	9	18	0	0	10	0			12	4	29	
	9	0	0	0	0	0,1	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	
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	
	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24			0	0	0	
	13	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	
	14	1	2,2	0	3	0	5,3	0	0	0	0	0	0			0	0	1	
	15	0	14,6	2	9	0,7	4	2	0	0,5	0	0	0			0	0	0	
	16	0	0	0	0	1,4	0	0	0	0	5	1	10			0	0	0	
	17	0	0	0	0,8	0,4	0	0	0	37	0	0	0			0	0	0	
	18	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	
	19	0	0	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	
	20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	
	21	2	7,4	19	8	2,8	4,8	0	0	15	0	0	0			7	0	0	
	22	10	3	18	3	11,4	7	4	0	4	47	0	3			0	10	14	
	23	0	13	6	11	24,6	22	15	34	19	5	5	20			81	0	16	
	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	
	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	
	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	
	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	
	28	22	28	29	31	30,8	31	36	64	74	35	0	70			94	96	28	

Proyecto Acuífero Patiño
Registro de datos pluviométricos

	DIAS	ESTACIONES																		
		LIM	MRA	SAJ	ASIP	SL	ARE	CAP	ITA	ITA32	LAMB	SA	JAS	YPA	GUA	ITA	PARA	YAG	FDM	IAN
Abr-06	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	2	1	2	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	5	0	0		0
	4	1	0	0,1	0,4	0,2	0	0	10	0	0	0	5	0	0	0	0	0		1
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0		0
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	8	6	0	0	1	2,5	0	0	2	11	0	0	3	0	0	0	0	0		20
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7		0
	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	14	57	65	66	55	0	68	62	76	76	84	42	84	76	0	0	56	60		73
	15	0,5	0,5	0	0,6	0	0,2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		12
	16	0,4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	18	0	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		0
	20	0	0	0	0	6,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	29	0,2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0		0
	30	1,6	3	0	0,6	0	11,5	5	14	12	3	4	5	6	5	3	2	0		9
May-06	1	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	
	3	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	
	5	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	
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
	9	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	
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
	13	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	
	15	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	
	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	
	18	5	4	15	25	6,5	30	31	28	32	33	23	96	35	0	0	24	0		0
	19	24	29	18	9	41,2	19	21	24	20	20	20	56	20	0	33	15	21		39
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1
	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
	30	5	3	0,2	4	1,1	2	1	0	0	4	4	3	1	0	8	1	11		0
	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		3

Proyecto Acuífero Patiño
Registro de datos pluviométricos

	DIAS	ESTACIONES																		
		LIM	MRA	SAJ	ASIP	SL	ARE	CAP	ITA	ITA32	LAMB	SA	JAS	YPA	GUA	ITA	PARA	YAG	FDM	IAN
Jun-06	1	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
	3	27	36	28	31	29,2	33,2	38	36	41	31	0	31	35	0	30	30	30	36	36
	4	1	0,6	0,3	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
	5	0	0	0,6	0,9	0	0	0	0	0	0	3	15	0	0	14	0	0	0	0
	6	0,6	0,4	0	0	0,9	0	0	0	0	0	2	0	0	7	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
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	64	59	34	65	50,1	66	70	52	76	0	36	47	29	0	47	52	21	40	40
	10	2	4	0	0	6,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	21
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	13	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
	15	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
	17	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
	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	1,8	2,2	0	0,5	4,7	0,5	2	1	0	0	0	13	0	0	0	0	0	0	0
	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	22	0	0	0	0	0,1	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
	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	25	10,2	11	1	8	9,7	9	15	32	31	12	24	35	29	0	0	19	24	25	25
	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	28	0	0	0	0,2	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30	0,6	1	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jul-06	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4
	2	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
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	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
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	9	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
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	13	1	1,2	0	0	1	0	0	24	24	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0
	14	6	8	0,8	2	9,1	0	13	0	0	1	0	10	1	0	0	8	6	19	19
	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	16	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
	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	22	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	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	24	1,6	2	0	4	2	3	2	0	0	4,5	0	3	3	0	0	0	0	0	0
	25	1	0,4	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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

Proyecto Acuífero Patiño
Registro de datos pluviométricos

	DIAS	ESTACIONES																	
	LIM	MRA	SAJ	ASIP	SL	ARE	CAP	ITA	ITA32	LAMB	SA	JAS	YPA	GUA	ITA	PARA	YAG	FDM	IAN
Ago-06	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	10	0	0	0	0	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	15	33,8	35,6	39	31,9	38	36	34	36	37	51	64	44	72	0	0	66	55	2
	16	0	0,4	0	0	0,7	0,5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	27
	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NUL
	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NUL
	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NUL
	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NUL
	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NUL
	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NUL
	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NUL
	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NUL
	25	31,8	32,4	32	27	29	36	34	35	44	32	33	36	36	0	0	39	42	NUL
	26	0	0	0	0	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	NUL
	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NUL
	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NUL
	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NUL
	30	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	NUL
	31	1	1,4	0	2	3	3	4	0	3	1	0	0	0	0	0	0	1	NUL
Sep-06	1	1,6	2	null	2	3,5	0	2	NUL	3	0,5	0	NUL	2	0	0	6	0	0
	2	0	0	null	0	0	0	0	NUL	0	0	0	NUL	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	null	0	0	0	0	NUL	0	0	0	NUL	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	null	0	0	0	0	NUL	0	0	0	NUL	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	null	0	0	0	0	NUL	0	0	0	NUL	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	null	0	0	0	0	NUL	0	0	0	NUL	0	0	0	0	0	0
	7	5	6	null	0	0	0	0	NUL	0	0	0	NUL	0	0	0	0	0	0
	8	11,8	10	null	14	19,5	17,8	15	NUL	0	11	9	NUL	10	0	0	18	0	0
	9	0	0	null	0	0,2	0	0	NUL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	null	0	0	0	0	NUL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	null	0	0	0	0	NUL	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	null	0	0	0,5	0	NUL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	13	0	0	null	0	0	0	0	NUL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	14	0,6	1	null	1	0	0,8	0	NUL	0	0	0	0,5	1	0	0	16	0	0
	15	0	0,6	null	2	1,4	1	1	NUL	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
	16	0	0	null	0	0	0	0	NUL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	17	0	0	null	0	0	0	0	NUL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	18	6	8,5	null	0	6,5	0	0	NUL	12	0	0	0	12	0	0	0	0	0
	19	1,2	2	null	7	0	7	0	NUL	0	0	14	20	0	0	0	71	0	0
	20	0	0	null	0	5,9	0	0	NUL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	21	0	0	null	0	0	0	0	NUL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	22	32	31,2	null	24	0	26	9	NUL	19	0	21	29	42	0	0	25	0	0
	23	6	3,8	null	10	3,9	0	0	NUL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	24	0	0	null	0	0	0	0	NUL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	25	0	0	null	0	0	0	0	NUL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	26	0	0	null	0	0	0	0	NUL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	27	67	70	null	65	55,9	72	86	NUL	86	61	76	40	65	0	0	null	0	0
	28	4	5	null	3	0	1	0,5	NUL	0	2	0	2	1	0	0	0	0	0
	29	0	0	null	0	0	8	0	NUL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30	0	0,5	null	6	0,3	0,8	5	NUL	5	8,5	0	4	0	0	0	22	0	0

Proyecto Acuífero Patiño
Registro de datos pluviométricos

	DIAS	ESTACIONES																		
	LIM	MRA	SAJ	ASIP	SL	ARE	CAP	ITA	ITA32	LAMB	SA	JAS	YPA	GUA	ITA	PARA	YAG	FDM	IAN	
Oct-06	1	87	94	null	98	4,8	0	0	10	0	2	12	13	4	0	0	18	0	1	0
	2	28	33	null	30	0	28,2	46	25	27	40	57	47	24	0	0	16	0	44	0
	3	0	1	null	0,5	42,1	0,5	0	0	0	3	0	20	1	0	0	1	0	0,5	0
	4	45	39	null	42	0	44	44	40	44	36	48	60	26	0	0	53	0	45	0
	5	12	9	null	6	47,8	3,5	4	0	0	3	7	0	27	0	0	5	0	3	0
	6	0	0	null	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	null	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	null	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	null	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	10	78	85	null	87	0	76	92	84	86	76	75	104	108	0	0	75	0	64	0
	11	15	5	null	4	70,5	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	0
	12	3	5	null	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	13	10	13	null	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	14	0	0	null	5	0	10	9	0	0	8	0	0	7	0	0	16	0	6	0
	15	0	0	null	10	22,7	9	13	14	32	12	20	25	0	0	0	27	0	17	0
	16	0	0	null	0	0	0	0	12	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0
	17	0	0	null	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	18	0	0	null	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	19	0	0	null	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	null	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	21	0	0	null	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	22	0	1	null	0	0	0	0	0	0	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	23	0	0	null	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	24	0	0	null	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	25	1	0	null	0	2,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	26	0	0	null	0	0	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	27	0	0	null	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	28	0	0	null	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0
	29	27	32	null	29	0,9	8,4	17	0	0	15	10	5	4	0	0	41	0	32	0
	30	2	1	null	0	26	4	0	15	24	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	31	15	19	null	22	8,6	15	18	0	12	21	0	0	25	0	0	78	0	8	0
Nov-06	1	15	14	0	13	11,8	10,2	10	36	18	0	24	0	0	0	0	0	0	10	0
	2	0	0	0	13	0	18	5	0	38	0	40	0	0	0	0	0	0	20	0
	3	30	27	0	91	28,5	72,6	53	52	26	22	10	0	0	0	0	41	0	40	0
	4	15	13	0	10	11,3	11	8	5	2,5	5	5	0	0	0	0	21	0	3	0
	5	3	1	0	43	2,2	54,6	58	72	64	78	70	0	0	0	0	81	0	68	0
	6	70	65	0	0	66,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0
	7	0	6	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	2	0	3	1	3	5	3	0	0	0	0	0	1	0	3	0
	9	8	5	0	2	6,7	2,8	6	0	0	5	0	0	0	0	0	4	0	2	0
	10	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	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
	14	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
	16	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	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	18	0	1	0	12	0,3	9	9	18	13	12	16	0	0	0	0	4	0	7	0
	19	6	9	0	0,2	8,2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	22	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
	24	14	18	0	21	20,6	18	20	36	38	24	25	0	0	0	0	0	0	20	0
	25	7	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	27	1	1	0	1	0,8	0,7	1	0	0	1,5	20	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
	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anexo 6:

Usos industriales del agua

Consumo aproximado de agua subterránea en establecimientos industriales y de servicios:

Rubro	Indicador	Unidad	Prod. aprox. Diaria	Unidad	Consumo agua, m3/jornada	Consumo agua, m3/año
Frigoríficos	2	m3/cab faenada	3.150,00	cab	6.300,00	1.209.600,00
Mataderos	0,65	m3/cab faenada	1.000,00	cab	650,00	124.800,00
Lácteos	1,8	m3/m3 leche	90,00	m3	162,00	31.104,00
Faenamiento de aves	18	lt/ave	81.000,00	aves	1.458,00	279.936,00
Recuperación polietileno	100	m3/t mat prima	31,00	t	3.100,00	595.200,00
Bebidas y gaseosas no alcohólicas	2,6	m3/m3 producto	300,00	m3	780,00	149.760,00
Farmacéuticas	40	m3/establecimiento.	7,00	unidad	280,00	53.760,00
Fabricación de papel kraft	1,68	m3/t papel	43,00	t	72,24	13.870,08
Chacinados	1,8	m3/t	50,00	t	90,00	17.280,00
Supermercados	12	m3/local	15,00	locales	180,00	34.560,00
Lavaderos de vehículos	0,4	m3/vehículo	15.000,00	vehículos	6.000,00	1.152.000,00
					19.072,24	3.661.870,08

Anexo 7:

Producción y consumos de agua potable (ESSAP)

Producción y Consumo de Agua – Año 2006

	Agua Cruda m3	Lav. Filtros m3	Agua Neta Prod. m3	Bombeo Ciudad m3	Cons. Planta m3	Cons. Ciudad m3
Enero	10.404.167	182.030	10.222.137	9.849.412	372.725	9.906.860
Febrero	9.154.959	164.640	8.990.319	8.701.329	288.990	8.641.672
Marzo	9.952.061	182.280	9.769.781	9.341.727	428.055	9.326.993
Abril	9.145.262	173.900	8.971.362	8.436.771	534.591	8.433.203
Mayo	8.974.307	179.530	8.794.777	8.371.484	423.293	8.372.405
Junio	8.494.791	176.400	8.318.391	7.910.325	408.066	7.905.550
Julio			0		0	
Agosto			0		0	
Setiembre			0		0	
Octubre			0		0	
Noviembre			0		0	
Diciembre			0		0	

Total	56.125.547	1.058.780	55.066.767	52.611.048	2.455.719	52.586.683
Mínimo	8.494.791	164.640	0	7.910.325	0	7.905.550
Promedio	9.354.258	176.463	4.588.897	8.768.508	204.643	8.764.447
Máximo	10.404.167	182.280	10.222.137	9.849.412	534.591	9.906.860

Producción y Consumo de Agua – Año 2005

	Agua Cruda m3	Lav. Filtros m3	Agua Neta Prod. m3	Bombeo Ciudad m3	Cons. Planta m3	Cons. Ciudad m3
Enero	9.965.115	182.280	9.782.835	9.310.652	472.183	9.284.879
Febrero	9.128.413	166.860	8.961.553	8.563.636	397.917	8.567.458
Marzo	10.241.377	183.000	10.058.377	9.633.704	424.674	9.655.125
Abril	9.532.899	169.930	9.362.969	8.976.866	386.103	8.938.417
Mayo	9.550.678	180.780	9.369.898	8.844.532	525.366	8.847.070
Junio	9.078.253	168.400	8.909.853	8.469.345	440.508	8.459.520
Julio	9.357.253	201.750	9.155.503	8.565.150	590.353	8.575.164
Agosto	9.320.094	186.600	9.133.494	8.509.887	623.607	8.485.435
Setiembre	8.737.946	176.400	8.561.546	8.023.240	538.306	8.023.240
Octubre	8.972.323	178.780	8.793.543	8.307.815	485.728	8.312.493
Noviembre	9.211.825	175.900	9.035.925	8.690.135	345.790	8.721.687
Diciembre	10.203.340	182.280	10.021.060	9.594.283	426.777	9.596.205

Total	113.299.516	2.152.960	111.146.556	105.489.244	5.657.312	105.466.694
Mínimo	8.737.946	166.860	8.561.546	8.023.240	345.790	8.023.240
Promedio	9.441.626	179.413	9.262.213	8.790.770	471.443	8.788.891
Máximo	10.241.377	201.750	10.058.377	9.633.704	623.607	9.655.125

**Pozos profundos del Sistema de Distribución e Informe Anual de
Producción de Agua**

			2006			
			Estadísticas			
			Total	Min	Prom	Max
			0	0	0	0
			30.498	5.928	7.625	8.580
			0	0	0	0
			149.280	14.400	24.880	28.600
			233.895	25.257	38.983	48.042
			4.032	4.032	4.032	4.032
			228.461	31.900	38.077	42.600
			230.570	34.840	38.428	43.005
			212.772	34.170	35.462	36.465
			200.020	28.350	33.337	35.750
			17.280	0	8.640	17.280
			93.199	277	15.533	32.984
			82.555	220	13.759	26.235
			125.658	14.760	20.943	31.248
			0	0	0	0
			209.068	9.648	34.845	41.890
			62.184	8.928	10.364	11.544
			18.200	1.280	3.033	7.000
			1.897.672			

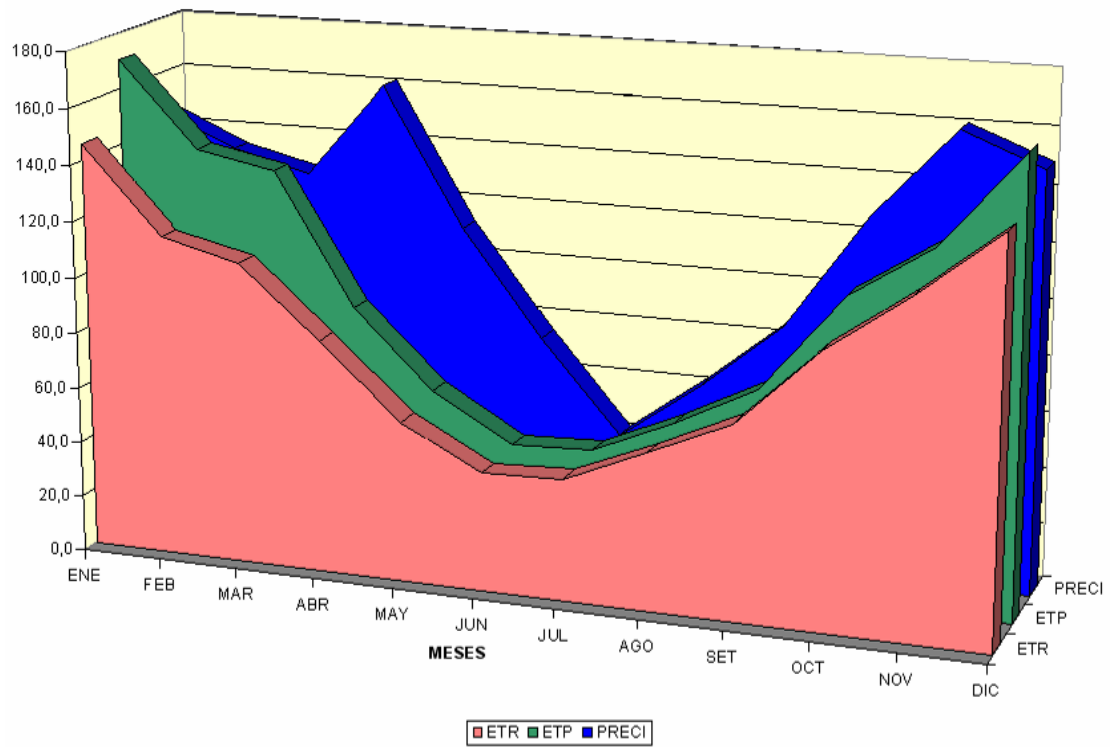
			2005			
			Estadísticas			
			Total	Min	Prom	Max
			0	0	0	0
			0	0	0	0
			0	0	0	0
			0	0	0	0
			89.844	17.500	29.948	36.534
			0	0	0	0
			323.392	3.061	29.399	45.150
			273.260	208	24.842	38.480
			425.752	34.272	35.479	36.720
			443.446	22.194	36.954	46.905
			0	0	0	0
			9.256	9.256	9.256	9.256
			184.272	14.784	15.356	16.280
			0	0	0	0
			0	0	0	0
			0	0	0	0
			128.750	9.024	10.729	12.240
			20.840	1.120	1.737	2.480
			1.898.812			

Nº	Pozos	Ciudad
1	Pozo Ultima Hora	Mariano R. Alonso
2	Pozo Palma Loma	Luque
3	Pozo 1 - Luque	Luque
4	Pozo 2 - Luque	Luque
5	Pozo Primavera	Luque
6	Pozo Guillermo Leoz	Luque
7	Pozo 2 - San Lorenzo	San Lorenzo
8	Pozo 4 - San Lorenzo	San Lorenzo
9	Pozo 5 - San Lorenzo	San Lorenzo
10	Pozo Laguna Grande	Fernando de la Mora
11	Pozo Fernando 2	Fernando de la Mora
12	Pozo Colegiales	Lambaré
13	Pozo Cerro Corá	Lambaré
14	Pozo Mbachio	Lambaré
15	Pozo San Isidro	Lambaré
16	Pozo Santa Rosa	Lambaré
17	Pozo 1 - San Antonio	San Antonio
18	Pozo 2 - San Antonio	San Antonio
		Producción Total - m3

109

Código	Nombre	Parámetro	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	1995	171,4	91,6	181,8	169,3	34	5,2	12,1	9,5	60,1	163,6	73,5	103,6	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	1995	169,8	139,5	129,9	73,8	48,6	55,1	62,5	69,5	87,6	93,9	155,1	169,4	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	1995	74,2	26,3	78,2	100	85,4	35,5	0	0	0	69,7	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	1995	169,8	139,5	129,9	73,8	48,6	55,1	47,6	9,5	60,1	93,9	143,2	103,6	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	1995	0	0	0	0	0	0	14,9	60	27,5	0	11,9	65,8	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	1995	0	0	0	73,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	1996	273,2	97,4	247,8	272,8	69,8	45,6	23,6	105,4	118,2	307,2	237,9	161,8	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	1996	177	141,9	132	99,2	67,6	25,4	33,1	75,1	63	107,3	108,3	166,7	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	1996	96,2	51,7	100	100	100	100	90,5	100	100	100	100	95,1	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	1996	177	141,9	132	99,2	67,6	25,4	33,1	75,1	63	107,3	108,3	166,7	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	1996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	1996	0	0	67,5	173,6	2,2	20,2	0	20,8	55,2	199,9	129,6	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	1997	266	82	28	98,6	142,1	68,2	46,3	44,8	167,3	33,4	510,5	370,8	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	1997	179,8	148,9	135,3	84,1	63,2	39	60,8	62,2	92,3	130,5	150,8	178,5	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	1997	100	33,1	0	14,5	93,4	100	85,5	68,1	100	2,9	100	100	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	1997	179,8	148,9	61,1	84,1	63,2	39	60,8	62,2	92,3	130,5	150,8	178,5	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	1997	0	0	74,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	1997	81,3	0	0	0	0	22,6	0	0	43,1	0	262,6	192,3	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	1998	149,3	435,9	126,6	259,3	117,1	62,2	34,6	245,3	205,9	168,8	247,4	278,1	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	1998	185,2	141,1	123,5	89,8	53,6	43,3	62,6	49	61,1	111,7	132	152,9	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	1998	64,1	100	100	100	100	100	72	100	100	100	100	100	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	1998	185,2	141,1	123,5	89,8	53,6	43,3	62,6	49	61,1	111,7	132	152,9	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	1998	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	1998	0	258,9	3,1	169,5	63,5	18,9	0	168,3	144,8	57,1	115,4	125,2	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	1999	191,6	76,8	202,5	183,9	155	174,4	19,5	8,1	35	33,8	86	104,3	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	1999	171,6	150,5	154,8	52,9	50,4	41,9	37,4	61,2	108,2	101,5	74,1	172,2	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	1999	100	26,3	74	100	100	100	82,1	29	0	0	11,9	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	1999	171,6	150,5	154,8	52,9	50,4	41,9	37,4	61,2	64	33,8	74,1	116,2	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	1999	0	0	0	0	0	0	0	0	44,2	67,7	0	56	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	1999	20	0	0	105	104,6	132,5	0	0	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	2000	204	33	77	128	257	134	34	44	48	221	137	146	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	2000	172,5	141,1	135	89,9	46,7	43,7	19,9	56	65,2	115	116	151,7	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	2000	31,5	0	0	38,1	100	100	100	88	70,8	100	100	94,3	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	2000	172,5	64,5	77	89,9	46,7	43,7	19,9	56	65,2	115	116	151,7	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	2000	0	76,6	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	2000	0	0	0	0	148,4	90,3	14,1	0	0	76,8	21	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	2001	27	227	192	137	66	60	5	34	180	106	174	128	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	2001	163,5	141,1	134,8	99,3	38,4	35,9	51,3	80,2	63,3	113,8	128,2	136,3	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	2001	0	85,9	100	100	100	100	53,7	7,5	100	92,2	100	91,7	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	2001	121,3	141,1	134,8	99,3	38,4	35,9	51,3	80,2	63,3	113,8	128,2	136,3	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	2001	42,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	2001	0	0	43,1	37,7	27,6	24,1	0	0	24,2	0	38	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	2002	63	127	187	111	176	97	52	46	41	90	308	125	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	2002	163,5	116,3	146,7	98,8	66,9	35	31,3	69,8	71,2	126,6	127,8	164,9	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	2002	0	10,7	51	63,2	100	100	100	76,2	46	9,4	100	60,1	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	2002	154,7	116,3	146,7	98,8	66,9	35	31,3	69,8	71,2	126,6	127,8	164,9	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	2002	8,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	2002	0	0	0	0	72,3	62	20,7	0	0	0	89,6	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	2003	168	202	47	125	24	45	2	55	80	165	172	213	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	2003	163,5	129,8	121,7	89,3	52,9	64,4	39	41,1	82,7	114,4	115,5	136,7	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	2003	64,6	100	25,3	61	32,1	12,7	0	13,9	11,2	61,8	100	100	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	2003	163,5	129,8	121,7	89,3	52,9	64,4	14,7	41,1	82,7	114,4	115,5	136,7	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	2003	0	0	0	0	0	0	24,3	0	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	2003	0	36,8	0	0	0	0	0	0	0	0	18,3	76,3	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	2004	27	84	72	173	129	72	73	1	27	208	401	292	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	2004	172,5	129,9	122,2	100,6	34,9	44,2	40,4	49,2	74,5	103,4	104,3	151,8	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	2004	0	0	0	72,4	100	100	100	51,8	4,3	100	100	100	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	2004	127	84	72	100,6	34,9	44,2	40,4	49,2	74,5	103,4	104,3	151,8	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	2004	45,5	45,9	50,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	2004	0	0	0	0	66,5	27,8	32,6	0	0	8,9	296,7	140,2	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	2005	71	51	19	179	295	46	0	19	79	291	61	112	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	2005	163,5	141,1	134,9	79,4	60,4	56,6	39	63	48,7	91	128,6	151,6	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	2005	7,5	0	0	99,6	100	89,4	50,4	6,4	36,7	100	32,4	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	2005	163,5	58,5	19	79,4	60,4	56,6	39	63	48,7	91	128,6	144,4	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	2005	0	82,6	115,9	0	0	0	0	0	0	0	0	7,2	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	2005	0	0	0	0	234,2	0	0	0	0	136,7	0	0	0

ASUNCION



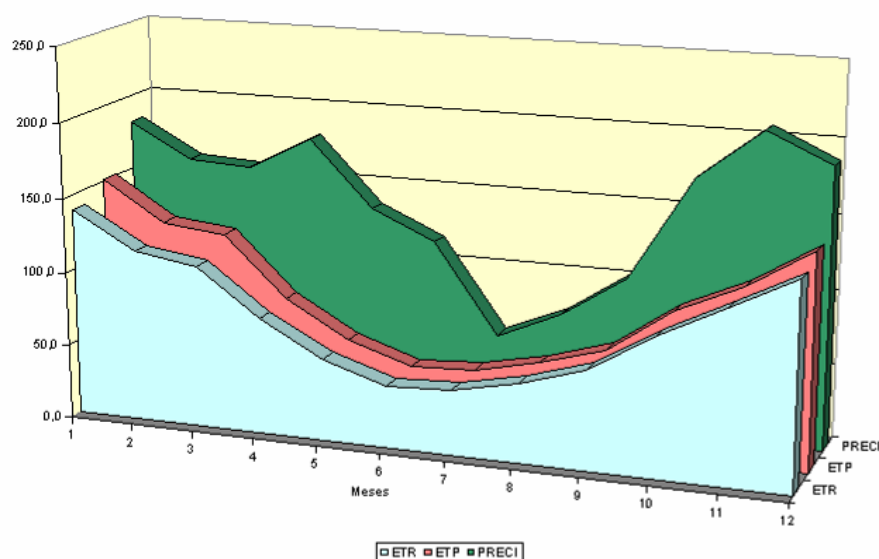
Código	Nombre	Parámetro	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	1978	93,6	146	30,8	32,9	9,2	9,2	128,3	20,7	94,8	297,7	116,5	51,7	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	1978	163,2	158,6	134,5	105,3	81,3	71	76,5	85,1	105,2	133,9	152,8	165,3	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	1978	0	0	0	0	0	0	51,8	0	0	100	63,7	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	1978	136,8	146	30,8	32,9	9,2	9,2	76,5	72,3	94,8	133,9	152,8	115,4	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	1978	26,9	12,6	103,7	72,4	72,1	61,8	0	12,6	10,4	0	0	49,9	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	1978	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63,8	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	1979	82,6	119	57	254,8	231	175,8	23,9	153,7	95,6	94,5	269,7	91,7	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	1979	164,4	158,1	129,5	103,6	79,8	66,7	72	92,6	102,1	133,1	150,8	163,6	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	1979	0	0	0	100	100	100	51,9	100	93,5	54,9	100	28,1	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	1979	82,6	119	57	103,6	79,8	66,7	72	92,6	102,1	133,1	150,8	163,6	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	1979	81,8	39,1	72,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	1979	0	0	0	0	51,2	151,2	109,1	0	13	0	0	73,8	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	1980	220,8	138	106	118,6	203,2	64,6	6,5	131,9	75,3	76,9	194	89,2	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	1980	160,4	156	134,5	110,8	85,2	67,1	75,1	89,3	99,8	131,6	149,6	163,2	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	1980	88,5	70,5	42	49,8	100	97,5	28,9	71,5	47	0	44,4	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	1980	160,4	156	134,5	110,8	85,2	67,1	75,1	89,3	99,8	123,9	149,6	133,6	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,7	0	29,6	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	1980	0	0	0	0	67,8	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	1981	147,2	253	73,1	146,3	56,6	45,4	7,2	44,6	48,2	17,7	172,7	197,5	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	1981	162,2	158,3	130,4	108,5	88,2	66	71,7	93	102,3	131,2	154,6	162,1	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	1981	0	94,7	37,4	75,2	43,6	23	0	0	0	0	18,1	53,5	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	1981	147,2	158,3	130,4	108,5	88,2	66	30,2	44,6	48,2	17,7	154,6	162,1	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	1981	15	0	0	0	0	0	41,5	48,4	54,1	113,5	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	1982	45,7	140,5	56,7	78,4	40,1	144,5	18,1	54,8	144,8	77	418,3	218	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	1982	156,1	156	130,6	107,7	83,7	70	75,7	92,3	107,8	131,2	151,5	162,2	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	1982	0	0	0	0	0	74,5	16,9	0	37	0	100	100	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	1982	99,2	140,5	56,7	78,4	40,1	70	75,7	71,7	107,8	114	151,5	161,2	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	1982	61,8	15,5	73,9	29,3	43,6	0	0	20,6	0	17,2	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	166,8	56,8	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	1983	134,5	248,3	124,9	250,5	261	36,5	121,8	21	114	74	96,4	32,4	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	1983	162,4	156,9	129,9	107,1	83,9	63,2	69	87,2	100	132	149,6	165,8	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	1983	72,1	95	100	95	100	73,3	100	33,8	47,8	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	1983	162,4	156,9	129,9	107,1	83,9	63,2	69	87,2	100	121,8	96,4	32,4	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,2	53,2	133,4	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	1983	0	63,5	0	138,4	177,1	0	26,1	0	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	1984	214,8	24	263,7	217,8	46,7	67,9	5,6	40,4	22,3	129,6	256	148,4	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	1984	163,8	160,4	132,1	103,2	86,3	67,3	73,6	81,9	107	137,6	153,9	159,7	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	1984	51	0	100	100	60,4	61	0	0	0	0	100	88,7	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	1984	163,8	75	132,1	103,2	86,3	67,3	66,6	40,4	22,3	129,6	153,9	159,7	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	1984	0	85,4	0	0	0	0	7	41,5	84,7	8	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	1984	0	0	31,6	114,6	0	0	0	0	0	0	2,1	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	1985	51,5	77,3	22,1	222,6	100,4	10,4	153	111,6	93	108,9	9,9	75	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	1985	161,6	159,2	133,8	107,5	84,9	70,4	72,2	85,5	103,6	132,5	157,1	169,4	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	1985	0	0	0	100	100	40	100	100	89,4	65,8	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	1985	140,2	77,3	22,1	107,5	84,9	70,4	72,2	85,5	103,6	132,5	75,7	75	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	1985	21,4	81,9	111,7	0	0	0	0	0	0	0	81,4	94,4	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	1985	0	0	0	15,1	15,5	0	20,8	26,1	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	1986	204,1	95,7	60,3	323,5	128,4	69,8	36,1	16,6	91,6	69,3	53,2	186,2	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	1986	165,2	157,7	130,2	110,2	84,7	73,3	72,4	90,6	105,2	131,4	157,3	163,8	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	1986	38,9	0	0	100	100	96,5	60,4	0	0	0	0	22,4	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	1986	165,2	134,6	60,3	110,2	84,7	73,3	72,4	76,8	91,6	69,3	53,2	163,8	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	1986	0	23,1	69,9	0	0	0	0	13,8	13,6	62,1	104,1	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	1986	0	0	0	113,3	43,7	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	1987	149,2	250,8	50	160,1	63,9	44,3	38	26,2	30,6	133,6	159,9	224,4	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	1987	163,2	153,9	131,2	108	76,6	68,3	77,7	86,7	104	129,8	154,4	160,7	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	1987	8,4	100	18,8	70,9	58,2	34,2	0	0	0	3,8	9,3	73	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	1987	163,2	153,9	131,2	108	76,6	68,3	72,2	26,2	30,6	129,8	154,4	160,7	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	1987	0	0	0	0	0	0	5,5	60,5	73,4	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	1987	0	5,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	1988	151,5	71,1	80,2	240,7	85,3	39	6,3	31,6	7,5	159,7	76,1	139,7	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	1988	162,4	153,3	135	107,5	76,6	65,2	67,4	9	105,7	130,5	152,1	164,9	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	1988	62,1	0	0	100	100	73,8	12,7	0	0	29,2	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	1988	162,4	133,2	80,2	106,4	76,4	65,2	67,4	44,3	7,5	130,5	105,3	139,7	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	1988	0	20,1	55,4	0	0	0	0	46,7	98,2	0	47,3	25,2	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	1988	0	0	0	34,3	8,9	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	1989	212,1	112,5	133	52	58,6	83,6	60,1	149,6	47,1	98,9	70,5	122,9	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	1989	160,6	155,8	129,1	106,2	82,2	69	69,8	89,5	99,5	130,3	152,8	165,8	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	1989	51,5	8,2	12,1	0	0	14,6	4,9	65	12,6	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	1989	160,6	155,8	129,1	64,9	58,6	69	69,8	89,5	99,5	111,5	70,5	122,9	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	1989	0	0	0	42,1	23,6	0	0	0	0	18,8	82,3	42,9	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	1990	170,8	95,2	121,8	295,8	151,1	113,7	50,6	231,9	157,8	72,6	24,3	106,8	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	1990	162,4	154,8	133,5	108,9	80	64,2	65,5	89,1	102,1	134,7	156,7	165,8	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	1990	8,4	0	0	100	100	100	85,1	100	100	37,9	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	1990	162,4	103,6	121,8	108,9	80	64,2	65,5	89,1	102,1	134,7	62,2	106,8	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	1990	0	51,2	11,7	0	0	0	0	0	0	0	94,5	59	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	1990	0	0	0	0	86,9	71,1	49,5	0	127,9	55,7	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	1991	89,2	106,3	106,1	127,2	113,9	111,2	10,8	9,2	204,9	93,3	60,9	215,2	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	1991	163,4	156	132,1	107,7	84,7	70,4	72	89,5	108,9	130,7	149,4	164,7	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	1991	0	0	0	19,5	48,7	89,5	28,3	0	96	58,6	0	50,5	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	1991	89,2	106,3	106,1	107,7	84,7	70,4	72	37,5	108,9	130,7	119,5	164,7	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	1991	74,2	49,7	26	0	0	0	0	52	0	0	30,1	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	1992	55	276	271,2	248,7	154,7	112,6	16,7	110,1	184,3	161,9	94,2	144,5	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	1992	161,4	157,3	129,1	105,7	82,9	72,7	65,2	84,8	102,3	129,8	149,4	164,5	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	1992	0	100	100	100	100	100	51,5	76,8	100	100	44,8	24,8	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	1992	105,5	157,3	129,1	105,7	82,9	72,7	65,2	84,8	102,3	129,8	149,4	164,5	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	1992	55,9	0	0	0</									

Código	Nombre	Parámetro	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	1995	171,4	91,6	181,8	169,3	34	5,2	12,1	9,5	60,1	163,6	73,5	103,6	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	1995	161,8	155,6	130,2	104	80,4	72,2	76,3	91,6	108,2	129,2	156	165,1	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	1995	90	26	77,6	100	53,6	0	0	0	0	34,4	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	1995	161,8	155,6	130,2	104	80,4	58,8	12,1	9,5	60,1	129,2	107,9	103,6	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	1995	0	0	0	0	0	13,4	64,2	82,1	48,1	0	48,1	61,5	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	1995	0	0	0	42,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	1996	273,2	97,4	247,8	272,8	69,8	45,6	23,6	105,4	118,2	307,2	237,9	161,8	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	1996	163,4	156,2	130,4	108	83,9	62,8	68,2	92,1	102,5	131,2	148,2	164,5	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	1996	100	41,2	100	100	85,9	68,7	24,1	37,4	53,1	100	100	97,3	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	1996	163,4	156,2	130,4	108	83,9	62,8	68,2	92,1	102,5	131,2	148,2	164,5	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	1996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	1996	9,8	0	58,6	164,8	0	0	0	0	0	129,1	89,7	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	1997	266	82	28	98,6	142,1	68,2	46,3	44,8	167,3	33,4	510,5	370,8	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	1997	164	158,1	131	106,2	84,1	69,2	76,5	90,6	109,3	135,1	155	167,2	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	1997	100	23,9	0	0	58	57	26,8	0	58	0	100	100	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	1997	164	158,1	51,9	98,6	84,1	69,2	76,5	71,6	109,3	91,4	155	167,2	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	1997	0	0	79,1	7,6	0	0	0	19	0	43,7	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	1997	99,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	255,5	203,6	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	1998	149,3	435,9	126,6	259,3	117,1	62,2	34,6	245,3	205,9	168,8	247,4	278,1	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	1998	165,2	156	129,3	106,6	81,1	69,2	76	86,3	102,3	132	152,4	162,1	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	1998	84,1	100	97,3	100	100	93	51,6	100	100	100	100	100	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	1998	165,2	156	129,3	106,6	81,1	69,2	76	86,3	102,3	132	152,4	162,1	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	1998	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	1998	0	264	0	150	36	0	0	110,6	103,6	36,8	95	116	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	1999	191,6	76,8	202,5	183,9	155	174,4	19,5	8,1	35	33,8	86	104,3	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	1999	162,2	158,4	134,3	98,1	80	68,5	69,6	89,1	111,1	130,1	139,9	165,8	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	1999	100	18,4	86,6	100	100	100	49,9	0	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	1999	162,2	158,4	134,3	98,1	80	68,5	69,6	89,1	111,1	130,1	139,9	165,8	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	1999	0	0	0	0	0	0	0	31,1	76,1	96,3	53,9	61,5	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	1999	29,4	0	0	72,4	75	105,9	0	0	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	2000	204	33	77	128	257	134	34	44	48	221	137	146	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	2000	162,4	156	130,8	106,2	78,5	68,5	61	87,4	102,5	132,2	149,4	161,8	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	2000	41,6	0	0	21,0	100	100	73	29,6	0	60,0	76,4	60,6	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	2000	162,4	74,6	77	106,2	78,5	68,5	61	87,4	77,6	132,2	149,4	161,8	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	2000	0	81,4	53,8	0	0	0	0	0	24,9	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	2000	0	0	0	0	100,3	65,5	0	0	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	2001	27	227	192	137	66	60	5	34	180	106	174	128	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	2001	160,4	156	130,8	108	76,4	66,7	73,4	93	102,5	132,2	151,7	159,5	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	2001	0	71	100	100	89,6	82,9	14,5	0	77,5	51,3	73,6	42,1	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	2001	87,6	156	130,8	108	76,4	66,7	73,4	48,5	102,5	132,2	151,7	159,5	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	2001	72,8	0	0	0	0	0	0	44,5	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	2001	0	0	32,2	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	2002	63	127	187	111	176	97	52	46	41	90	308	125	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	2002	160,4	151,7	132,6	108	83,9	66,7	67,8	91,2	104,6	134,3	151,7	164,1	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	2002	0	0	54,4	57,4	100	100	84,2	39	0	0	100	60,9	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	2002	105,1	127	132,6	108	83,9	66,7	67,8	91,2	80	90	151,7	164,1	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	2002	55,3	24,7	0	0	0	0	0	0	24,6	44,3	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	2002	0	0	0	0	49,5	30,3	0	0	0	0	56,3	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	2003	168	202	47	125	24	45	2	55	80	165	172	213	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	2003	160,4	153,9	128,9	106,2	80,4	73,3	69,8	83,1	106,7	132,2	149,4	159,5	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	2003	68,5	100	18,1	36,9	0	0	0	0	0	32,8	55,4	100	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	2003	160,4	153,9	128,9	106,2	60,9	45	2	55	80	132,2	149,4	159,5	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	2003	0	0	0	0	19,5	28,3	67,8	28,1	26,7	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	2003	0	16,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8,9	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	2004	27	84	72	173	129	72	73	1	27	208	401	292	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	2004	162,4	153,9	128,9	108	74,2	68,5	69,8	85,3	104,6	130,1	146,9	161,8	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	2004	0	0	0	65	100	100	100	15,7	0	77,9	100	100	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	2004	127	84	72	108	74,2	68,5	69,8	85,3	42,7	130,1	146,9	161,8	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	2004	35,4	69,9	56,9	0	0	0	0	0	61,9	0	0	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	2004	0	0	0	0	19,8	3,5	3,2	0	0	0	232	130,2	0
0	Asunción - Aeropuerto	Pre	2005	71	51	19	179	295	46	0	19	79	291	61	112	0
0	Asunción - Aeropuerto	Etp	2005	160,4	156	130,8	104,4	82,2	71,8	69,8	89,3	97,8	127,8	151,7	161,8	0
0	Asunción - Aeropuerto	Alm	2005	19,0	0	0	74,6	100	74,2	4,4	0	0	100	9,3	0	0
0	Asunción - Aeropuerto	Et	2005	160,4	61,6	19	104,4	82,2	71,8	69,8	23,4	79	127,8	151,7	121,3	0
0	Asunción - Aeropuerto	def	2005	0	94,4	111,8	0	0	0	0	65,9	18,8	0	0	40,5	0
0	Asunción - Aeropuerto	Exes	2005	0	0	0	0	187,4	0	0	0	0	63,2	0	0	0

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
1978	156	0	29	40	17	23	93	20	131	286	140	51	0
1978	163,5	138,0	148,3	58,5	32,3	35,2	58,1	32,7	72,5	74,3	106,9	44,1	0
1978	92,5	0	0	0	0	0	34,9	22,2	80,7	100	100	44,1	0
1978	163,5	92,5	29	40	17	23	58,1	32,7	72,5	79,8	74,3	106,9	0
1978	0	46,3	119,3	18,5	15,3	12,2	0	0	0	0	0	0	0
1978	0	0	0	0	0	0	0	0	0	186,9	65,7	0	0
1981	69	157	127	137	42	49	8	37	39	48	179	261	0
1981	76,7	95	92,1	66,9	54,7	30,8	43,2	52,7	45,3	67,6	92,1	140,6	0
1981	36,4	98,4	100	100	87,3	100	64,8	49,1	42,8	23,2	100	100	0
1981	76,7	95	92,1	66,9	54,7	30,8	43,2	52,7	45,3	67,6	92,1	140,6	0
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1981	0	0	33,3	70,1	0	5,5	0	0	0	0	10,1	120,4	0
1982	77	156	47	41	57	165	21	49	119	134	410	151	0
1982	103,1	86	89,4	56,5	40,3	35,8	52,4	49,9	63,4	71,9	79,3	89,3	0
1982	73,9	100	57,6	42,1	58,8	100	68,6	67,7	100	100	100	100	0
1982	103,1	86	89,4	56,5	40,3	35,8	52,4	49,9	63,4	71,9	79,3	89,3	0
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	0	43,9	0	0	0	88	0	0	23,3	62,1	330,7	61,7	0
1983	325	217	76	196	233	111	99	29	131	142	211	20	0
1983	96,8	73,2	86,1	63,9	46	31,4	40,9	43,6	41,3	75,3	78,2	110,4	0
1983	100	100	89,9	100	100	100	100	85,4	100	100	100	9,6	0
1983	96,8	73,2	86,1	63,9	46	31,4	40,9	43,6	41,3	75,3	78,2	110,4	0
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1983	228,2	143,8	0	122	187	79,6	58,1	0	75,1	66,7	132,8	0	0
1984	161	86	247	143	69	68	14	38	47	132	405	142	0
1984	110,9	91	101,2	43,4	56,7	30,4	44,7	36,4	57,8	95,7	94,9	66,7	0
1984	59,7	54,7	100	100	100	100	69,3	70,9	60,1	96,4	100	100	0
1984	110,9	91	101,2	43,4	56,7	30,4	44,7	36,4	57,8	95,7	94,9	66,7	0
1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1984	0	0	100,5	99,6	12,3	37,6	0	0	0	0	306,5	75,3	0
1985	30	70	83	182	70	0	140	134	75	94	31	86	0
1985	95,2	84,6	86,3	55,6	39,3	31,4	39,4	36,6	44,6	111,6	135,7	164,9	0
1985	34,8	20,2	16,9	100	100	68,6	100	100	100	82,2	0	0	0
1985	95,2	84,6	86,3	55,6	39,3	31,4	39,4	37,6	44,6	111,6	113,2	86	0
1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,5	78,9	0
1985	0	0	0	43,3	30,7	0	69,2	96,4	30,4	0	0	0	0
1986	173	126	89	410	147	163	83	24	114	64	122	334	0
1986	167,1	138,8	113,6	98,2	65,2	54,2	42,3	62,8	59,9	78,3	147	151,5	0
1986	5,9	0	0	100	100	100	100	61,2	100	85,7	60,7	100	0
1986	167,1	131,9	89	98,2	65,2	54,2	42,3	62,8	59,9	78,3	147	151,5	0
1986	0	6,9	24,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1986	0	0	0	211,8	81,8	108,8	40,7	0	15,3	0	0	143,2	0
1987	174	313	36	302	83	99	168	32	0	191	238	200	0
1987	165,3	114,1	115	94,6	39,5	39,9	70,6	47,7	63,8	94,9	124,2	136,1	0
1987	100	100	21	100	100	100	100	84,3	20,5	100	100	100	0
1987	165,3	114,1	115	94,6	39,5	39,9	70,6	47,7	63,8	94,9	124,2	136,1	0
1987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1987	8,7	198,9	0	128,4	43,5	59,1	97,4	0	0	16,6	113,8	63,9	0
1988	302	89	3	340	131	71	8	41	19	153	120	206	0
1988	166,2	115,2	151,6	82,7	38,7	30,5	31,7	64,8	73	98	120,3	160,3	0
1988	100	73,8	0	100	100	100	76,3	52,5	0	55	54,7	100	0
1988	166,2	115,2	76,8	82,7	38,7	30,5	31,7	64,8	71,5	98	120,3	160,3	0
1988	0	0	74,8	0	0	0	0	0	1,5	0	0	0	0
1988	135,8	0	0	157,3	92,3	40,5	0	0	0	0	0	0,4	0
1989	180	160	109	131	50	183	87	249	95	158	88	165	0
1989	149	128,6	114,9	81,6	59,7	48,3	39,4	57,5	51,2	96,8	122,7	167,6	0
1989	100	100	94,1	100	90,3	100	100	100	100	100	65,3	62,7	0
1989	149	128,6	114,9	81,6	59,7	48,3	39,4	57,5	51,2	96,8	122,7	167,6	0
1989	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1989	31	31,4	0	43,5	0	125	47,6	191,5	43,8	61,2	0	0	0
1990	320	35	153	371	176	156	80	235	167	147	54	177	0
1990	163,5	131,1	143,4	99,7	51,9	28,2	28,3	60,3	55,2	119,4	151,6	163,9	0
1990	100	3,9	13,5	100	100	100	100	100	100	100	2,4	15,5	0
1990	163,5	131,1	143,4	99,7	51,9	28,2	28,3	60,3	55,2	119,4	151,6	163,9	0
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1990	119,2	0	0	184,8	124,1	127,8	51,7	174,7	111,8	27,6	0	0	0
1991	85	99	146	137	209	158	27	21	257	108	116	236	0
1991	168,9	131	137,6	93,5	64,7	49,3	44,4	58,1	92,9	93,9	110,6	139	0
1991	0	0	8,4	11,9	100	100	82,6	54,5	100	100	100	100	0
1991	100,5	99	137,6	93,5	64,7	49,3	44,4	58,1	92,9	93,9	110,6	139	0
1991	68,4	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	0	0	0	0	96,2	108,7	0	0	109,6	14,1	5,4	97	0
1992	44	213	271	369	200	153	68	142	108	308	96	244	0
1992	145,2	132,5	102	74,3	57,3	57,1	27,4	45,2	59,4	91	106,7	154,8	0
1992	0	80,5	100	100	100	100	100	100	100	100	89,3	100	0
1992	144	132,5	102	74,3	57,3	57,1	27,4	45,2	59,4	91	106,7	154,8	0
1992	1,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1992	0	0	149,5	294,7	142,7	95,9	40,6	96,8	48,6	217	0	78,5	0
1993	226	73	36	58	153	39	71	20	63	300	195	81	0
1993	163,5	110,5	145,9	108,5	61,9	45,1	35	53,2	58,3	107,5	129,6	169,4	0
1993	100	62,5	0	0	91,1	85	100	66,8	71,5	100	100	11,6	0
1993	163,5	110,5	98,5	58	61,9	45,1	35	53,2	58,3	107,5	129,6	169,4	0
1993	0	0	47,4	50,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1993	62,5	0	0	0	0	0	21	0	0	164	65,4	0	0
1994	46	226	105	139	79	206	94	20	58	139	309	260	0
1994	174,3	141,9	128,3	79,4	80,8	52,3	50,6	70	95,2	116,8	108,3	162,1	0
1994	0	84,1	60,8	100	98,2	100	100	50	12,8	35	100	100	0
1994	57,6	141,9	128,3	79,4	80,8	52,3	50,6	70	95,2	116,8	108,3	162,1	0
1994	116,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1994	0	0	0	20,4	0	151,9	43,4	0	0	0	135,7	97,9	0
1995	169	116	203	171	116	12	6	25	45	214	86	112	0
1995	145,9	127,2	118,1	72,5	52,6	58,6	61,1	46,3	75,5	93,7	148,5	131,3	0
1995	100	88,8	100	100	100	53,4	0	0	0	100	37,5	18,2	0
1995	145,9	127,2	118,1	72,5	52,6	58,6	59,4	25	45	93,7	148,5	131,3	0
1995	0	0	0	0	0	0	1,7	21,3	30,5	0	0	0	0
1995	23,1	0	73,7	98,5	63,4	0	0	0	0	20,3	0	0	0
1996	397	300	425	238	83	70	30	86	105	411	229	197	0
1996	162,5	110,6	113,7	92,4	66,9	28,9	38,3	71,5	60,3	96,9	126,6	150,3	0
1996	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0
1996	162,5	110,6	113,7	92,4	66,9	28,9	38,3	71,5	60,3	96,9	126,6	150,3	0
1996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1996	152,7	189,4	311,3	145,6	16,1	41,1	0	6,2	44,7	314,1	102,4	46,7	0

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
1997	269	140	64	16	249	53	64	54	145	97	419	315	0
1997	170,7	140,3	130,1	76,5	63,9	37,8	60,7	57,1	85	110,9	134,5	170,3	0
1997	100	99,7	33,6	0	100	100	100	96,9	100	86,1	100	100	0
1997	170,7	140,3	130,1	49,6	63,9	37,8	60,7	57,1	85	110,9	134,5	170,3	0
1997	0	0	0	26,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1997	98,3	0	0	0	85,1	15,2	3,3	0	56,9	0	270,6	144,7	0
1998	147	417	186	223	104	33	29	256	227	193	282	283	0
1998	173,4	118,6	113,4	83,1	56	44,4	60,8	50,2	58	106,6	123,7	132,9	0
1998	73,6	100	100	100	100	88,6	56,8	100	100	100	100	100	0
1998	173,4	118,6	113,4	83,1	56	44,4	60,8	50,2	58	106,6	123,7	132,9	0
1998	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1998	0	272	72,6	139,9	48	0	0	162,6	169	86,4	158,3	150,1	0
1999	348,3	72,4	342	272,7	173	255	22	0	76	55,5	90	216,6	0
1999	159,8	139,5	142,6	78,6	49	35,5	32,9	64,7	97,8	113,9	116,2	164,9	0
1999	100	32,9	100	100	100	100	89,1	24,4	2,6	0	0	51,7	0
1999	159,8	139,5	142,6	78,6	49	35,5	32,9	64,7	97,8	58,1	90	164,9	0
1999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55,8	26,2	0	0
1999	188,5	0	132,3	194,1	124	219,5	0	0	0	0	0	0	0
2000	213	106	151,5	213	378	369,5	89	47	114,5	503,5	286,5	229	0
2000	171,6	131,2	117,8	91,2	47,3	44,9	23,6	55,7	62,3	106,7	105,4	139,2	0
2000	93,1	67,9	100	100	100	100	100	91,3	100	100	100	100	0
2000	171,6	131,2	117,8	91,2	47,3	44,9	23,6	55,7	62,3	106,7	105,4	139,2	0
2000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2000	0	0	1,6	121,8	330,7	324,6	65,4	0	43,5	396,8	181,1	89,8	0
2001	235	415	477,5	254,7	50,7	307	39,5	55	214,7	146	215,8	239,5	0
2001	153,5	124	125,2	64,8	35	39,3	49,8	77,3	62,7	99,2	123,5	127,3	0
2001	100	100	100	100	100	100	89,7	67,4	100	100	100	100	0
2001	153,5	124	125,2	64,8	35	39,3	49,8	77,3	62,7	99,2	123,5	127,3	0
2001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2001	81,5	291	352,3	189,9	15,7	267,7	0	0	119,4	46,8	92,3	112,2	0
2002	202,5	367,5	322	217,5	403	238	96	183	102	274,5	915,5	285,5	0
2002	147,5	111,5	142,6	94,2	65,6	36,3	32,7	61,8	64,7	111,5	115	148,7	0
2002	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0
2002	147,5	111,5	142,6	94,2	65,6	36,3	32,7	61,8	64,7	111,5	115	148,7	0
2002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2002	55	256	179,4	123,3	337,4	201,7	63,3	121,2	37,3	163	800,5	136,8	0
2003	185	236	63,5	68	35,5	59	11	45,5	96,5	175	218,5	307,5	0
2003	158,9	124,9	118,5	100,7	53,7	57,3	39,9	39	72,9	108,2	111,6	127,8	0
2003	100	100	45	12,3	0	1,7	0	6,5	30,1	96,9	100	100	0
2003	158,9	124,9	118,5	100,7	47,8	57,3	12,7	39	72,9	108,2	111,6	127,8	0
2003	0	0	0	0	5,9	0	27,2	0	0	0	0	0	0
2003	26,1	111,1	0	0	0	0	0	0	0	0	103,8	179,7	0
2004	37	146,5	77,5	216,5	167,5	113,5	57	5	26,5	230,5	416	380	0
2004	164,4	125,2	126,5	76,1	34,9	45,7	43,2	48,8	73,1	94,3	102,7	139,4	0
2004	0	21,3	0	100	100	100	100	56,2	9,6	100	100	100	0
2004	137	125,2	98,8	76,1	34,9	45,7	43,2	48,8	73,1	94,3	102,7	139,4	0
2004	27,4	0	27,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2004	0	0	0	40,4	132,6	67,8	13,8	0	0	45,8	313,3	240,6	0
2005	58	50,5	36	229,5	345,5	63,5	5,5	21,5	91,5	263,5	43,5	125	0
2005	153,5	132,5	128,6	78,2	65,5	56,9	37,9	61,8	40,2	83,5	122,9	147,4	0
2005	4,5	0	0	100	100	100	67,6	27,3	78,6	100	20,6	0	0
2005	153,5	55	36	78,2	65,5	56,9	37,9	61,8	40,2	83,5	122,9	145,6	0
2005	0	77,5	92,6	0	0	0	0	0	0	0	0	1,8	0
2005	0	0	0	51,3	280	6,6	0	0	0	158,6	0	0	0

CAACUPE



Balance – Paraguari (Thorntwaite)

Código	Nombre	Parámetro	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Annual
0	Paraguari	Pre	1981	220,2	212,3	62,7	107,8	37,6	76,5	10,1	53,9	49,4	40,2	262,7	233	1674
0	Paraguari	Etp	1981	161,6	142,7	117,7	89	89,2	29,1	38	70,4	56,6	100,8	127,1	147	1175,7
0	Paraguari	Alm	1981	58,6	100	45	63,8	12,2	59,6	31,7	15,2	8	0	100	100	716,7
0	Paraguari	Et	1981	161,6	142,7	117,7	89	89,2	29,1	38	70,4	56,6	48,2	127,1	147	969,7
0	Paraguari	def	1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52,6	0	0	206
0	Paraguari	Exes	1981	0	28,2	0	0	0	0	0	0	0	0	35,6	86	604,3
0	Paraguari	Pre	1982	32,6	176,3	94,9	90,5	46,7	137,9	29,9	105,4	96,1	134,6	451,8	195,3	0
0	Paraguari	Etp	1982	162,5	128,4	120,2	84,9	60,8	41,2	57,8	69,4	80,3	95	113,9	139,4	0
0	Paraguari	Alm	1982	0	47,9	22,6	28,2	14,1	100	72,1	100	100	100	100	100	0
0	Paraguari	Et	1982	132,6	128,4	120,2	84,9	60,8	41,2	57,8	69,4	80,3	95	113,9	139,4	0
0	Paraguari	def	1982	29,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Paraguari	Exes	1982	0	0	0	0	0	10,8	0	8,1	15,8	39,6	337,9	55,9	0
0	Paraguari	Pre	1983	291	164,2	62,9	389,1	212,5	82,1	114,4	20	74,7	183,7	146,1	28,5	0
0	Paraguari	Etp	1983	164,4	135	118,9	86,1	63,7	27,8	36,8	54	50,7	103,1	106,4	163,9	0
0	Paraguari	Alm	1983	100	100	44	100	100	100	100	66	90	100	100	0	0
0	Paraguari	Et	1983	164,4	135	118,9	86,1	63,7	27,8	36,8	54	50,7	103,1	106,4	128,5	0
0	Paraguari	def	1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35,4	0
0	Paraguari	Exes	1983	126,6	29,2	0	247	148,8	54,3	77,6	0	0	70,6	39,7	0	0
0	Paraguari	Pre	1984	278	63,4	229,7	148,3	19,3	77,6	4,9	70,6	51	80,2	225,3	126,4	0
0	Paraguari	Etp	1984	165,3	148,9	128,1	65,7	72	34,9	47,8	33	74,8	137	127,1	136,6	0
0	Paraguari	Alm	1984	100	14,5	100	100	47,3	90	47,1	84,7	60,9	4,1	100	89,8	0
0	Paraguari	Et	1984	165,3	148,9	128,1	65,7	72	34,9	47,8	33	74,8	137	127,1	136,6	0
0	Paraguari	def	1984	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Paraguari	Exes	1984	12,7	0	16,1	82,6	0	0	0	0	0	0	2,3	0	0
0	Paraguari	Pre	1987	68	145	25	298,1	86,9	85,2	71,6	18	19	65,9	193,6	163	0
0	Paraguari	Etp	1987	166,2	117,6	124,8	91,4	36,4	35,7	68,7	48,2	62	94,7	138,6	134,6	0
0	Paraguari	Alm	1987	0	27,4	0	100	100	100	100	69,8	26,8	0	55	83,4	0
0	Paraguari	Et	1987	157,8	117,6	52,4	91,4	36,4	35,7	68,7	48,2	62	92,7	138,6	134,6	0
0	Paraguari	def	1987	8,4	0	72,4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
0	Paraguari	Exes	1987	0	0	0	106,7	50,5	49,5	2,9	0	0	0	0	0	0
0	Paraguari	Pre	1988	145	64,5	31,5	168,2	63,8	47,8	0	14,4	13,1	158,3	121	104	0
0	Paraguari	Etp	1988	167,1	117,6	152,4	80,8	33,6	32	30,6	64	70,4	93,7	129,3	163,9	0
0	Paraguari	Alm	1988	61,3	8,2	0	87,4	100	100	69,4	19,8	0	64,6	56,3	0	0
0	Paraguari	Et	1988	167,1	117,6	39,7	80,8	33,6	32	30,6	64	32,9	93,7	129,3	160,3	0
0	Paraguari	def	1988	0	0	112,7	0	0	0	0	0	37,5	0	0	3,6	0
0	Paraguari	Exes	1988	0	0	0	0	17,6	15,8	0	0	0	0	0	0	0
0	Paraguari	Pre	1991	118	99	199	126	146	149	20	8	264	129	113	-9,9	0
0	Paraguari	Etp	1991	164,4	127,1	129,5	84,1	66,1	44,7	40,1	56,5	83,6	91,9	104,3	163,9	0
0	Paraguari	Alm	1991	0	0	69,5	100	100	100	79,9	31,4	100	100	100	0	0
0	Paraguari	Et	1991	118	99	129,5	84,1	66,1	44,7	40,1	56,5	83,6	91,9	104,3	90,1	0
0	Paraguari	def	1991	46,4	28,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73,8	0
0	Paraguari	Exes	1991	0	0	0	11,4	79,9	104,3	0	0	111,8	37,1	8,7	0	0
0	Paraguari	Pre	1993	241	60	70	16,6	51	42	39	17	114	270	80	81	0
0	Paraguari	Etp	1993	163,5	107,4	131,2	95,8	58	43,7	33,2	47,3	57	104	116,8	153,3	0
0	Paraguari	Alm	1993	77,5	30,1	0	0	0	0	5,8	0	57	100	63,2	0	0
0	Paraguari	Et	1993	163,5	107,4	100,1	16,6	51	42	33,2	22,8	57	104	116,8	144,2	0
0	Paraguari	def	1993	0	0	31,1	79,2	7	1,7	0	24,5	0	0	9,1	0	0
0	Paraguari	Exes	1993	0	0	0	0	0	0	0	0	0	123	0	0	0
0	Paraguari	Pre	1994	25	115	48	128	110	132	122	12	66	247	430	239	0
0	Paraguari	Etp	1994	166,2	120,4	107,4	80,4	69,5	43,8	42,9	59,5	90	115	114,8	165,8	0
0	Paraguari	Alm	1994	0	0	0	47,6	88,1	100	100	52,5	28,5	100	100	100	0
0	Paraguari	Et	1994	25	115	48	80,4	69,5	43,8	42,9	59,5	90	115	114,8	165,8	0
0	Paraguari	def	1994	141,2	5,4	59,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	Paraguari	Exes	1994	0	0	0	0	0	76,3	79,1	0	0	60,5	315,2	73,2	0

Datos – Asunción

Código	Nombre	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual	IETP	AETP
11000218	Asunción - Aeropuerto	1940	27,7	27,9	26,3	24,1	22,6	20,7	21,3	19,1	22,2	23	25,8	29,9	101,2	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1941	29	26,7	25,3	25,3	21,4	18,5	19,2	21,7	18,7	25,4	25,3	27,5	23,7	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1942	29,5	29,2	25,9	23,7	18,8	15	15,5	20,8	22,1	24,6	28,1	29,3	23,5	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1943	29,6	28,7	27,4	23,5	21,6	18,3	19,5	16,4	22,5	25,5	25,6	27,9	23,9	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1944	29,9	29,9	26,4	23,5	22	20,7	20	22,5	25,2	26,1	26	30	25,2	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1945	30,3	28,4	26,7	25,7	20,8	17,9	19,4	25,6	23,2	27	26,4	28,7	25	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1946	27,6	30,2	26,5	23,2	20,4	16,6	16,6	21,7	24,2	24,4	27,8	27,5	23,9	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1947	29,1	29,1	26,8	24,1	21,3	21,1	16,6	18,3	22	22,9	27	28	23,9	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1948	30,8	30,8	28,4	26,5	23,4	20,5	20,3	19,1	19,2	24,2	26,2	31,6	25,1	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1949	29,2	28,8	28,4	23,1	21,3	19,5	19	20,4	21,7	22,3	28,4	29,1	24,3	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1950	27,8	27,8	25,4	24,3	23,2	19,4	18,6	22,9	21,7	24	26,5	29	24,2	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1951	28,9	26,3	25,6	21,2	22,5	19,7	20,7	20,5	22,9	26,2	27,5	27,9	24,2	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1952	29,9	28,6	27,7	21,9	22,6	14,7	19,8	22	21,2	24	26,2	29,9	24	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1953	29,1	28,9	28,7	23	21,2	19,2	14,8	24	25,5	23,6	27,4	30	24,6	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1954	28,1	29,8	27,5	24,9	19,1	18,9	17,8	20,5	21,3	24,1	29,6	29,1	24,2	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1955	31,2	31,5	26	23,8	20,1	29,8	14,5	19,9	21,7	22,6	28	28,9	24,8	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1956	27,2	28,5	27	22,4	17,6	17	17,9	18,7	22,5	24,5	27,1	29,2	23,3	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1957	27,9	27	28,3	22,6	23	18,3	16,1	20,5	19,9	26,1	27	29,6	23,9	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1958	30,5	30,4	26,5	23,5	19,8	21,1	20,7	17	21,6	23,5	26,1	27,9	24,1	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1959	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	21,8	24,1	25,9	27,1	-9,9	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1960	28,6	26,5	25,2	22,2	17,5	19,8	19,6	19,5	21,1	24,5	24,8	27,8	23,1	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1961	29,3	28	24,8	22,9	20,4	18	18,6	22,7	21	24	25,1	27	23,5	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1962	25,8	25,3	25,7	21,7	18,1	16,8	13,1	17,8	21,4	15	21,5	28,9	20,9	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1963	29,3	27,2	26,3	22,2	20,2	17,6	20,7	21,9	22,5	25,5	26,1	27,3	23,9	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1964	28,7	27,3	25,8	22,5	20,5	15,6	15,9	18,9	20,8	21,6	24	25,3	22,2	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1965	25,6	26,8	23,4	22,8	19,4	21	16,8	20,1	19,1	23,1	24,2	25,8	22,3	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1966	26,7	26,3	25	23,2	19,8	19,6	18,7	17,1	20,5	23,4	25,9	26,9	22,8	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1967	25,9	22,4	24,7	18,9	23,8	15,8	19	21,3	21,9	26	24,8	28,1	22,7	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1968	27,4	27,8	26,7	20,5	17,8	19,8	19,9	19,9	19,6	24,6	28,4	27,8	23,4	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1969	26,4	28,9	26	21,5	20,8	17,3	19,9	18,8	23,1	22,2	21	26,4	22,7	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1970	27,8	26,8	26,2	22	23	22,2	17,8	17,6	22,2	22,2	24,6	25,9	23,2	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1971	26,9	26,5	24,9	21,5	18,1	15	19,3	18,5	22,8	21,7	25,5	26,4	22,3	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1972	27,4	26,6	26	21,7	22,6	21,9	17,5	17,7	22,1	22,1	24,6	25,7	23	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1973	28,3	28,7	26,5	25,3	20	18,5	16,5	16,6	20,6	23,3	23,6	25,8	22,8	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1974	28,5	26,9	25,3	22,7	20,2	19,2	20,2	18,8	20,3	21,9	24,4	26,3	22,9	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1975	27,2	28,2	26,7	23,7	20,4	19,8	16,9	18,7	20,9	22,4	23,6	26,7	22,9	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1976	28	26,4	25,6	21,9	19	17,5	18,5	18,6	20,2	23,7	25,3	27,4	22,7	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1977	27,5	29,3	27,7	23	20,3	19,7	22	19,5	23,8	25,4	26	27,8	24,3	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1978	28,4	28,3	28,1	22,5	19,5	19,5	20,9	17,9	21,3	24,8	25,5	27,6	23,7	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1979	29	28	25,3	21,6	18,7	17	18,2	21,8	19,8	24,4	24,6	26,8	22,9	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1980	27	27	28,1	25,7	21,8	17,2	20	20	18,8	23,7	24,1	26,6	23,3	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1981	27,9	28,1	25,8	24,3	23,8	16,6	18	22	19,9	23,5	26,3	26,1	23,5	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1982	27,3	27	25,9	23,8	20,9	18,9	20,4	21,6	22,6	23,5	24,9	25,7	23,5	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1983	28	27,4	25,5	23,5	21	15,2	16,6	18,9	18,9	23,9	24,1	27,8	22,6	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1984	28,7	29,2	26,7	21,4	22,5	17,3	19,1	16,5	22,2	26,7	26	25,1	23,5	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1985	27,6	28,6	27,7	23,7	21,6	19,1	18,3	18,1	20,5	24,1	27,5	29,6	23,9	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1986	29,4	27,8	25,7	25,3	21,5	21	18,4	20,7	21,3	23,6	27,6	26,9	24,1	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1987	28,4	26	26,2	24	17,1	17,9	21,7	18,7	20,7	22,9	26,2	25,5	22,9	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1988	28	25,7	28,8	23,1	17	16,2	15,8	20,9	21,5	23,2	25,4	27,4	22,8	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1989	27,1	26,9	25,1	23	20	18,3	17	20,1	18,7	23,1	25,5	27,8	22,7	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1990	28	26,4	27,5	24,5	18,8	15,7	14,9	19,9	19,8	25,2	27,3	27,8	23	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1991	28,5	27	26,7	23,8	21,5	19,1	18,2	20,1	23,2	23,3	24,1	27,3	23,6	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1992	27,5	27,6	25,1	22,7	20,4	20,6	14,8	17,8	19,9	22,9	24	27,2	22,5	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1993	28,5	25,7	27,9	25,5	20,8	18,9	16,8	19,1	20,5	24	25,3	27,2	23,4	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1994	28,7	27	25,1	23,6	22,4	19,6	18,8	21	24,1	25,6	25,3	28	24,1	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1995	27,7	26,8	25,7	21,8	19	20,3	20,8	21,2	22,8	22,6	27	27,5	23,6	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1996	28,5	27,1	25,8	24	21	15	16,2	21,5	20	23,5	23,5	27,2	22,8	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1997	28,8	28	26,1	23	21,1	18,4	20,9	20,7	23,4	25,4	26,5	28,5	24,2	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1998	29,4	27	25,2	23,2	19,4	18,4	20,6	18,5	19,9	23,9	25,3	26,1	23,1	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1999	27,9	28,2	28	19	18,8	18	16,9	19,9	24,4	23	20,4	27,8	22,7	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	2000	28	27	26	23	18	18	13	19	20	24	24	26	22,2	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	2001	27	27	26	24	17	17	19	22	20	24	25	25	22,8	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	2002	27	25	27	24	21	17	16	21	21	25	25	27	23	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	2003	27	26	25	23	19	21	17	17	22	24	24	25	22,5	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	2004	28	26	25	24	16	18	17	18	21	23	23	26	22,1	0	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	2005	27	27	26	22	20	20	17	20	18	22	25	26	22,5	0	0

ETP – Asunción - Método de Blaney y Criddle (algodón)

Código	Nombre	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
11000218	Asunción - Aeropuerto	1961	13,2	11,03	10,61	9,09	8,22	7,2	7,69	9,08	9,05	10,84	11,46	12,75	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1962	12,22	10,38	10,84	8,82	7,73	6,96	6,53	7,98	9,14	8,5	10,49	13,29	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1963	13,2	10,83	10,99	8,94	8,18	7,12	8,13	8,9	9,4	11,22	11,72	12,84	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1964	13,03	10,86	10,86	9	8,25	6,72	7,12	8,23	9	10,21	11,16	12,27	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1965	12,17	10,74	10,26	9,07	8,01	7,8	7,31	8,5	8,61	10,6	11,22	12,41	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1966	12,47	10,62	10,66	9,16	8,1	7,52	7,71	7,83	8,93	10,68	11,67	12,72	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1967	12,25	9,68	10,59	8,2	8,96	6,76	7,77	8,77	9,26	11,35	11,38	13,07	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1968	12,67	10,98	11,09	8,56	7,66	7,56	7,96	8,45	8,72	10,99	12,34	12,98	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1969	12,39	11,24	10,91	8,78	8,31	7,06	7,96	8,21	9,54	10,37	10,36	12,58	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1970	12,78	10,74	10,96	8,89	8,78	8,05	7,52	7,94	9,33	10,37	11,32	12,44	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1971	12,53	10,66	10,64	8,78	7,73	6,6	7,84	8,14	9,47	10,24	11,56	12,58	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1972	12,67	10,69	10,91	8,82	8,7	7,99	7,46	7,96	9,31	10,34	11,32	12,38	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1973	12,92	11,19	11,04	9,63	8,14	7,3	7,25	7,71	8,96	10,65	11,05	12,41	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1974	12,98	10,76	10,74	9,05	8,18	7,44	8,03	8,21	8,89	10,29	11,27	12,55	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1975	12,61	11,07	11,09	9,27	8,22	7,56	7,33	8,19	9,03	10,42	11,05	12,67	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1976	12,84	10,64	10,81	8,87	7,92	7,1	7,67	8,16	8,86	10,76	11,51	12,87	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1977	12,7	11,34	11,33	9,11	8,2	7,54	8,41	8,36	9,7	11,2	11,7	12,98	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1978	12,95	11,1	11,43	9	8,03	7,5	8,18	8,01	9,12	11,04	11,56	12,92	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1979	13,12	11,03	10,74	8,8	7,86	7	7,61	8,88	8,77	10,94	11,32	12,7	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1980	12,56	10,78	11,43	9,72	8,53	7,04	7,99	8,48	8,54	10,76	11,19	12,64	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1981	12,81	11,05	10,86	9,4	8,96	6,92	7,56	8,93	8,79	10,71	11,78	12,5	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1982	12,64	10,78	10,89	9,29	8,33	7,38	8,07	8,84	9,42	10,71	11,4	12,38	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1983	12,84	10,88	10,79	9,23	8,35	6,64	7,27	8,23	8,56	10,81	11,19	12,98	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1984	13,03	11,31	11,09	8,76	8,68	7,06	7,8	7,69	9,33	11,54	11,7	12,21	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1985	12,73	11,17	11,33	9,27	8,48	7,42	7,63	8,05	8,93	10,86	12,1	13,49	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1986	13,23	10,98	10,84	9,63	8,46	7,8	7,65	8,63	9,12	10,73	12,12	12,72	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1987	12,95	10,54	10,96	9,34	7,51	7,18	8,34	8,19	8,98	10,55	11,75	12,33	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1988	12,84	10,47	11,61	9,14	7,49	6,84	7,1	8,68	9,17	10,63	11,54	12,87	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1989	12,59	10,76	10,69	9,11	8,14	7,26	7,35	8,5	8,51	10,6	11,56	12,98	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1990	12,84	10,64	11,28	9,45	7,88	6,74	6,91	8,45	8,77	11,15	12,04	12,98	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1991	12,98	10,78	11,09	9,29	8,46	7,42	7,61	8,5	9,56	10,65	11,19	12,84	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1992	12,7	10,93	10,69	9,05	8,22	7,72	6,89	7,98	8,79	10,55	11,16	12,81	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1993	12,98	10,47	11,38	9,67	8,31	7,38	7,31	8,28	8,93	10,84	11,51	12,81	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1994	13,03	10,78	10,69	9,25	8,65	7,52	7,73	8,7	9,77	11,25	11,51	13,04	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1995	12,75	10,74	10,84	8,85	7,92	7,66	8,15	8,75	9,47	10,47	11,96	12,89	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1996	12,98	10,81	10,86	9,34	8,35	6,6	7,18	8,81	8,82	10,71	11,03	12,81	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1997	13,06	11,03	10,94	9,11	8,38	7,28	8,18	8,63	9,61	11,2	11,83	13,18	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1998	13,23	10,78	10,71	9,16	8,01	7,28	8,11	8,14	8,79	10,81	11,51	12,5	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1999	12,81	11,07	11,41	8,22	7,88	7,2	7,33	8,45	9,84	10,58	10,2	12,98	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	2000	12,84	10,78	10,91	9,11	7,71	7,2	6,51	8,25	8,82	10,84	11,16	12,47	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	2001	12,56	10,78	10,91	9,34	7,49	7	7,77	8,93	8,82	10,84	11,43	12,18	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	2002	12,56	10,3	11,16	9,34	8,35	7	7,14	8,7	9,05	11,09	11,43	12,75	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	2003	12,56	10,54	10,66	9,11	7,92	7,8	7,35	7,8	9,28	10,84	11,16	12,18	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	2004	12,84	10,54	10,66	9,34	7,28	7,2	7,35	8,03	9,05	10,58	10,89	12,47	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	2005	12,56	10,78	10,91	8,89	8,14	7,6	7,35	8,48	8,35	10,32	11,43	12,47	0

ETP – Asunción - Método de Blaney y Criddle (caña de azúcar)

Código	Nombre	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Annual
11000218	Asunción - Aeropuerto	1961	17,39	14,53	13,98	11,98	10,84	9,49	10,13	11,97	11,92	14,28	15,09	16,8	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1962	16,1	13,67	14,28	11,63	10,18	9,17	8,6	10,52	12,04	11,2	13,83	17,51	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1963	17,39	14,27	14,47	11,77	10,78	9,38	10,72	11,73	12,38	14,79	15,44	16,91	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1964	17,17	14,3	14,31	11,86	10,86	8,85	9,38	10,84	11,86	13,46	14,71	16,16	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1965	16,03	14,14	13,52	11,95	10,55	10,28	9,63	11,2	11,34	13,97	14,78	16,35	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1966	16,43	13,99	14,05	12,07	10,67	9,91	10,16	10,31	11,77	14,07	15,37	16,76	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1967	16,14	12,75	13,95	10,8	11,8	8,9	10,24	11,55	12,2	14,96	14,99	17,21	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1968	16,69	14,46	14,6	11,27	10,1	9,96	10,49	11,14	11,49	14,48	16,25	17,1	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1969	16,32	14,81	14,37	11,57	10,95	9,3	10,49	10,81	12,57	13,66	13,65	16,58	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1970	16,84	14,14	14,44	11,71	11,57	10,6	9,91	10,46	12,29	13,66	14,92	16,39	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1971	16,51	14,05	14,01	11,57	10,18	8,69	10,33	10,72	12,47	13,49	15,23	16,58	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1972	16,69	14,08	14,37	11,63	11,46	10,52	9,82	10,49	12,26	13,63	14,92	16,31	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1973	17,03	14,75	14,54	12,68	10,72	9,62	9,55	10,16	11,8	14,04	14,56	16,35	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1974	17,1	14,18	14,15	11,92	10,78	9,8	10,58	10,81	11,71	13,56	14,85	16,54	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1975	16,62	14,59	14,6	12,21	10,84	9,96	9,66	10,78	11,89	13,73	14,56	16,69	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1976	16,91	14,02	14,24	11,68	10,44	9,35	10,1	10,75	11,68	14,17	15,16	16,95	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1977	16,73	14,94	14,93	12,01	10,81	9,94	11,08	11,02	12,78	14,75	15,41	17,1	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1978	17,06	14,62	15,06	11,86	10,58	9,88	10,77	10,55	12,01	14,55	15,23	17,03	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1979	17,28	14,53	14,15	11,6	10,35	9,22	10,02	11,7	11,55	14,41	14,92	16,73	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1980	16,55	14,21	15,06	12,8	11,23	9,27	10,52	11,17	11,25	14,17	14,74	16,65	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1981	16,88	14,56	14,31	12,39	11,8	9,12	9,96	11,76	11,58	14,1	15,51	16,46	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1982	16,66	14,21	14,34	12,24	10,98	9,73	10,63	11,64	12,41	14,1	15,02	16,31	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1983	16,91	14,34	14,21	12,15	11,01	8,74	9,57	10,84	11,28	14,24	14,74	17,1	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1984	17,17	14,91	14,6	11,54	11,43	9,3	10,27	10,13	12,29	15,2	15,41	16,09	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1985	16,67	14,72	14,93	12,21	11,18	9,78	10,05	10,61	11,77	14,31	15,94	17,78	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1986	17,43	14,46	14,28	12,68	11,15	10,28	10,08	11,37	12,01	14,14	15,97	16,76	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1987	17,06	13,89	14,44	12,3	9,9	9,46	10,99	10,78	11,83	13,9	15,48	16,24	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1988	16,91	13,8	15,29	12,04	9,87	9,01	9,35	11,43	12,08	14	15,2	16,95	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1989	16,58	14,18	14,08	12,01	10,72	9,57	9,69	11,2	11,21	13,97	15,23	17,1	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1990	16,91	14,02	14,87	12,45	10,38	8,88	9,1	11,14	11,55	14,69	15,87	17,1	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1991	17,1	14,21	14,6	12,24	11,15	9,78	10,02	11,2	12,6	14,04	14,74	16,91	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1992	16,73	14,4	14,08	11,92	10,84	10,18	9,07	10,52	11,58	13,9	14,71	16,88	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1993	17,1	13,8	15	12,74	10,95	9,73	9,63	10,9	11,77	14,28	15,16	16,88	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1994	17,17	14,21	14,08	12,18	11,4	9,91	10,19	11,46	12,87	14,82	15,16	17,18	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1995	16,8	14,14	14,28	11,65	10,44	10,1	10,74	11,52	12,47	13,8	15,76	16,99	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1996	17,1	14,24	14,31	12,3	11,01	8,69	9,46	11,61	11,61	14,1	15,53	16,88	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1997	17,21	14,53	14,41	12,01	11,03	9,59	10,77	11,37	12,66	14,75	15,98	17,36	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1998	17,43	14,21	14,11	12,07	10,55	9,59	10,69	10,72	11,58	14,24	15,16	16,46	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	1999	16,88	14,59	15,03	10,83	10,38	9,49	9,66	11,14	12,97	13,93	13,44	17,1	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	2000	16,91	14,21	14,37	12,01	10,15	9,49	8,57	10,87	11,61	14,28	14,71	16,43	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	2001	16,55	14,21	14,37	12,3	9,87	9,22	10,24	11,76	11,61	14,28	15,06	16,05	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	2002	16,55	13,57	14,7	12,3	11,01	9,22	9,41	11,46	11,92	14,62	15,06	16,8	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	2003	16,55	13,89	14,05	12,01	10,44	10,28	9,69	10,28	12,23	14,28	14,71	16,05	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	2004	16,91	13,89	14,05	12,3	9,59	9,49	9,69	10,58	11,92	13,93	14,35	16,43	0
11000218	Asunción - Aeropuerto	2005	16,55	14,21	14,37	11,71	10,72	10,02	9,69	11,17	11	13,59	15,06	16,43	0

ETP – Caacupé (algodón)

Código	Nombre	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
3000220	Caacupe	1961	12,33	10,46	10,26	8,97	8,37	7,32	7,78	9,11	8,93	10,5	11,13	12,02	0
3000220	Caacupe	1962	11,76	10,04	10,64	8,97	7,84	7,16	6,65	7,94	9,02	9,65	11,1	12,65	0
3000220	Caacupe	1963	12,58	10,51	10,76	9,18	8,32	7,28	8,17	8,77	9,28	10,86	11,16	12,18	0
3000220	Caacupe	1964	12,41	10,49	10,79	9,25	8,35	6,85	7,17	8,17	8,84	9,96	10,69	11,68	0
3000220	Caacupe	1965	11,73	10,32	9,94	9,09	8,12	7,82	7,41	8,42	8,53	10,24	10,76	11,77	0
3000220	Caacupe	1966	11,92	10,27	10,41	9,25	8,26	7,7	7,78	7,97	8,67	10,32	11,16	12,35	0
3000220	Caacupe	1967	11,73	10,42	10,34	9,13	8,9	6,76	7,67	8,63	9,12	10,86	10,97	12,46	0
3000220	Caacupe	1968	12,03	10,58	10,76	8,65	7,73	7,59	7,95	8,33	8,48	10,55	11,78	12,35	0
3000220	Caacupe	1969	11,78	10,72	10,39	8,72	8,23	7,01	8,11	7,72	9,23	10,01	10,97	11,88	0
3000220	Caacupe	1970	12,14	10,34	10,79	9,66	8,63	7,32	7,65	8,17	8,81	10,52	10,42	12,26	0
3000220	Caacupe	1971	11,89	10,27	10,36	8,79	7,79	6,74	7,91	8,22	9,33	9,88	11,05	11,96	0
3000220	Caacupe	1972	12,11	10,49	10,86	9,04	8,97	8,39	7,89	7,88	9,21	9,99	10,84	11,79	0
3000220	Caacupe	1973	12,33	10,75	10,71	9,84	8,23	7,49	7,23	4,06	8,72	10,19	10,58	11,74	0
3000220	Caacupe	1974	12,25	10,37	10,59	9,13	8,21	6,97	8,08	8,17	8,81	9,93	10,63	11,85	0
3000220	Caacupe	1975	11,84	10,58	10,66	9,2	8,19	7,53	7,34	8,13	8,86	10,04	10,58	11,88	0
3000220	Caacupe	1976	12,11	10,25	10,44	8,86	7,99	7,12	7,69	8,13	8,86	4,56	10,89	11,93	0
3000220	Caacupe	1977	12	10,8	10,96	9,11	8,32	7,66	8,37	8,22	9,52	10,7	11,1	12,26	0
3000220	Caacupe	1978	12,25	10,56	11,18	8,35	7,13	6,91	7,98	7,31	8,88	9,7	9,72	11,07	0
3000220	Caacupe	1979	11,24	9,47	9,52	7,62	6,6	6,12	7,02	7,97	7,73	9,52	9,77	0	0
3000220	Caacupe	1980	0	9,47	9,64	9,45	7,68	6,58	6,99	7,42	7,66	9,7	9,51	11,99	0
3000220	Caacupe	1981	9,84	9,44	9,69	8,4	7,73	6,43	7,19	7,81	7,69	9,06	10,03	11,82	0
3000220	Caacupe	1982	10,61	9,11	9,54	7,94	7,06	6,55	7,45	7,6	8,27	9,12	9,54	10,27	0
3000220	Caacupe	1983	10,31	8,59	9,34	8,1	7,17	6,22	6,86	7,21	7,27	9,12	9,38	10,85	0
3000220	Caacupe	1984	10,85	9,28	9,92	7,43	7,73	6,33	7,17	7,05	8,09	9,91	10,06	9,5	0
3000220	Caacupe	1985	10,53	9,21	9,59	8,1	7,24	6,58	7,15	7,33	7,78	10,47	11,26	12,4	0
3000220	Caacupe	1986	12,36	10,56	10,49	9,57	8,52	7,82	7,74	8,65	8,77	9,91	11,52	12,13	0
3000220	Caacupe	1987	12,3	10,08	10,49	9,45	7,64	7,28	8,48	8,1	8,79	10,24	11,08	11,82	0
3000220	Caacupe	1988	12,33	10,11	11,28	9,18	7,62	6,93	7,23	8,63	9,05	10,32	11	12,26	0
3000220	Caacupe	1989	11,95	10,37	10,49	9,16	8,3	7,57	7,54	8,42	8,41	10,29	11,05	12,49	0
3000220	Caacupe	1990	12,25	10,42	11,03	9,59	8,12	6,91	7,17	8,56	8,6	10,81	11,6	12,38	0
3000220	Caacupe	1991	12,41	10,42	10,94	9,48	8,52	7,7	7,82	8,54	9,59	10,29	10,84	11,9	0
3000220	Caacupe	1992	11,86	10,44	10,16	8,9	8,15	7,76	6,93	7,92	8,58	10,09	10,66	12,18	0
3000220	Caacupe	1993	12,25	10,04	11,11	9,77	8,43	7,55	7,47	8,38	8,72	10,57	11,21	12,54	0
3000220	Caacupe	1994	12,58	10,65	10,79	9,22	8,97	7,87	8,11	8,93	9,68	10,81	10,84	12,32	0
3000220	Caacupe	1995	11,89	10,34	10,56	8,95	8,12	7,91	8,26	8,1	9,14	10,24	11,55	11,74	0
3000220	Caacupe	1996	12,22	10,01	10,46	9,41	8,5	6,87	7,5	8,81	8,7	10,29	11,13	12,1	0
3000220	Caacupe	1997	12,47	10,61	10,81	9,13	8,54	7,39	8,35	8,56	9,45	10,68	11,31	12,57	0
3000220	Caacupe	1998	12,55	10,18	10,46	9,2	8,21	7,47	8,24	8,22	8,65	10,52	11,08	11,77	0
3000220	Caacupe	1999	12,14	10,58	11,01	9,13	8,06	7,22	7,39	8,7	9,68	10,7	10,95	12,4	0
3000220	Caacupe	2000	12,49	10,42	10,54	9,36	7,88	7,43	6,82	8,33	8,72	10,5	10,66	11,88	0
3000220	Caacupe	2001	12,03	10,27	10,69	8,67	7,42	7,22	7,84	8,93	8,72	10,32	11,05	11,63	0
3000220	Caacupe	2002	11,92	10,04	11,01	9,45	8,48	7,18	7,3	8,56	8,84	10,63	10,89	12,07	0
3000220	Caacupe	2003	12,11	10,3	10,56	9,59	8,12	7,84	7,56	7,81	9,05	10,55	10,82	11,66	0
3000220	Caacupe	2004	12,28	10,3	10,71	8,97	7,39	7,43	7,6	8,08	9	10,19	10,58	11,88	0
3000220	Caacupe	2005	12,03	10,44	10,76	9,06	8,46	7,82	7,47	8,54	8,02	9,96	11,05	12,04	0

ETP – Caacupé (caña de azúcar)

Código	Nombre	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
3000220	Caacupe	1961	16,66	13,99	13,55	11,51	10,72	9,33	9,94	11,79	11,71	14	14,99	16,28	0
3000220	Caacupe	1962	15,88	13,42	14,05	11,51	10,04	9,12	8,49	10,28	11,83	12,88	14,95	17,14	0
3000220	Caacupe	1963	16,99	14,05	14,21	11,77	10,67	9,27	10,44	11,35	12,17	14,48	15,02	16,5	0
3000220	Caacupe	1964	16,77	14,02	14,24	11,86	10,69	8,72	9,16	10,58	11,58	13,29	14,39	15,83	0
3000220	Caacupe	1965	15,84	13,8	13,13	11,65	10,41	9,96	9,46	10,9	11,18	13,66	14,49	15,94	0
3000220	Caacupe	1966	16,1	13,73	13,75	11,86	10,58	9,8	9,94	10,31	11,37	13,76	15,02	16,73	0
3000220	Caacupe	1967	15,84	13,92	13,65	11,71	11,4	8,61	9,8	11,17	11,95	14,48	14,78	16,88	0
3000220	Caacupe	1968	16,25	14,14	14,21	11,1	9,9	9,67	10,16	10,78	11,12	14,07	15,87	16,73	0
3000220	Caacupe	1969	15,92	14,34	13,72	11,18	10,55	8,93	10,35	9,99	12,11	13,35	14,78	16,09	0
3000220	Caacupe	1970	16,4	13,83	14,24	12,39	11,06	9,33	9,77	10,58	11,55	14,04	14,04	16,61	0
3000220	Caacupe	1971	16,07	13,73	13,69	11,27	9,98	8,59	10,1	10,64	12,23	13,18	14,88	16,2	0
3000220	Caacupe	1972	16,36	14,02	14,34	11,6	11,49	10,68	10,08	10,19	12,08	13,32	14,6	15,98	0
3000220	Caacupe	1973	16,66	14,37	14,15	12,63	10,55	9,54	9,24	5,26	11,43	13,59	14,25	15,9	0
3000220	Caacupe	1974	16,55	13,86	13,98	11,71	10,52	8,88	10,33	10,58	11,55	13,25	14,32	16,05	0
3000220	Caacupe	1975	15,99	14,14	14,08	11,8	10,49	9,59	9,38	10,52	11,61	13,39	14,25	16,09	0
3000220	Caacupe	1976	16,36	13,7	13,78	11,36	10,24	9,06	9,82	10,52	11,61	14,08	14,67	16,16	0
3000220	Caacupe	1977	16,21	14,43	14,47	11,68	10,67	9,75	10,69	10,64	12,47	14,28	14,95	16,61	0
3000220	Caacupe	1978	16,55	14,11	14,77	10,71	9,13	8,8	10,19	9,45	11,64	12,94	13,09	15	0
3000220	Caacupe	1979	15,18	12,65	12,57	9,77	8,45	7,79	8,96	10,31	10,14	12,7	13,16	0	0
3000220	Caacupe	1980	0	12,65	12,73	12,13	9,84	8,37	8,93	9,6	10,05	12,94	12,81	16,24	0
3000220	Caacupe	1981	13,3	12,62	12,8	10,77	9,9	8,19	9,18	10,1	10,08	12,09	13,51	16,01	0
3000220	Caacupe	1982	14,33	12,18	12,6	10,18	9,05	8,35	9,52	9,84	10,85	12,16	12,84	13,91	0
3000220	Caacupe	1983	13,92	11,48	12,34	10,39	9,19	7,92	8,77	9,34	9,52	12,16	12,63	14,7	0
3000220	Caacupe	1984	14,66	12,4	13,09	9,54	9,9	8,06	9,16	9,13	10,6	13,22	13,54	12,86	0
3000220	Caacupe	1985	14,22	12,31	12,67	10,39	9,28	8,37	9,13	9,48	10,2	13,97	15,16	16,8	0
3000220	Caacupe	1986	16,69	14,11	13,85	12,27	10,92	9,96	9,88	11,2	11,49	13,22	15,51	16,43	0
3000220	Caacupe	1987	16,62	13,48	13,85	12,13	9,79	9,27	10,83	10,49	11,52	13,66	14,92	16,01	0
3000220	Caacupe	1988	16,66	13,51	14,9	11,77	9,76	8,82	9,24	11,17	11,86	13,76	14,81	16,61	0
3000220	Caacupe	1989	16,14	13,86	13,85	11,74	10,64	9,65	9,63	10,9	11,03	13,73	14,88	16,91	0
3000220	Caacupe	1990	16,55	13,92	14,57	12,3	10,41	8,8	9,16	11,08	11,28	14,41	15,62	16,76	0
3000220	Caacupe	1991	16,77	13,92	14,44	12,15	10,92	9,8	9,99	11,05	12,57	13,73	14,6	16,13	0
3000220	Caacupe	1992	16,03	13,95	13,42	11,42	10,44	9,88	8,85	10,25	11,25	13,46	14,35	16,5	0
3000220	Caacupe	1993	16,55	13,42	14,67	12,54	10,81	9,62	9,55	10,84	11,43	14,1	15,09	16,99	0
3000220	Caacupe	1994	16,99	14,24	14,24	11,83	11,49	10,02	10,35	11,55	12,69	14,41	14,6	16,69	0
3000220	Caacupe	1995	16,07	13,83	13,95	11,48	10,41	10,07	10,55	10,49	11,98	13,66	15,55	15,9	0
3000220	Caacupe	1996	16,51	13,38	13,82	12,07	10,89	8,74	9,57	11,4	11,4	13,73	14,99	16,39	0
3000220	Caacupe	1997	16,84	14,18	14,28	11,71	10,95	9,41	10,66	11,08	12,38	14,24	15,23	17,03	0
3000220	Caacupe	1998	16,95	13,61	13,82	11,8	10,52	9,51	10,52	10,64	11,34	14,04	14,92	15,94	0
3000220	Caacupe	1999	16,4	14,14	14,54	11,71	10,32	9,2	9,43	11,26	12,69	14,28	14,74	16,8	0
3000220	Caacupe	2000	16,88	13,92	13,92	12,01	10,1	9,46	8,71	10,78	11,43	14	14,35	16,09	0
3000220	Caacupe	2001	16,25	13,73	14,11	11,12	9,5	9,2	10,02	11,55	11,43	13,76	14,88	15,75	0
3000220	Caacupe	2002	16,1	13,42	14,54	12,13	10,86	9,14	9,32	11,08	11,58	14,17	14,67	16,35	0
3000220	Caacupe	2003	16,36	13,76	13,95	12,3	10,41	9,99	9,66	10,1	11,86	14,07	14,56	15,79	0
3000220	Caacupe	2004	16,58	13,76	14,15	11,51	9,47	9,46	9,71	10,46	11,8	13,59	14,25	16,09	0
3000220	Caacupe	2005	16,25	13,95	14,21	11,63	10,84	9,96	9,55	11,05	10,51	13,29	14,88	16,31	0

ETP – Caacupé (cítricos)

Código	Nombre	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
3000220	Caacupe	1961	11,35	9,63	9,45	8,26	7,7	6,74	7,16	8,39	8,22	9,66	10,25	11,06	0
3000220	Caacupe	1962	10,82	9,24	9,79	8,26	7,21	6,59	6,12	7,31	8,31	8,89	10,22	11,65	0
3000220	Caacupe	1963	11,58	9,68	9,91	8,45	7,66	6,7	7,52	8,07	8,54	9,99	10,27	11,21	0
3000220	Caacupe	1964	11,43	9,65	9,93	8,51	7,68	6,3	6,6	7,52	8,13	9,17	9,84	10,76	0
3000220	Caacupe	1965	10,8	9,5	9,15	8,37	7,48	7,2	6,82	7,76	7,85	9,43	9,91	10,83	0
3000220	Caacupe	1966	10,97	9,46	9,59	8,51	7,6	7,09	7,16	7,34	7,98	9,5	10,27	11,37	0
3000220	Caacupe	1967	10,8	9,59	9,52	8,41	8,19	6,23	7,06	7,94	8,39	9,99	10,1	11,47	0
3000220	Caacupe	1968	11,07	9,74	9,91	7,96	7,11	6,99	7,32	7,67	7,81	9,17	10,85	11,37	0
3000220	Caacupe	1969	10,85	9,87	9,56	8,03	7,58	6,46	7,46	7,1	8,5	9,22	10,1	10,93	0
3000220	Caacupe	1970	11,17	9,52	9,93	8,89	7,95	6,74	7,04	7,52	8,11	9,69	9,6	11,29	0
3000220	Caacupe	1971	10,95	9,46	9,54	8,09	7,17	6,21	7,28	7,57	8,59	9,1	10,17	11,01	0
3000220	Caacupe	1972	11,15	9,65	10	8,32	8,25	7,72	7,26	7,25	8,48	9,19	9,98	10,86	0
3000220	Caacupe	1973	11,35	9,89	9,86	9,06	7,58	6,9	6,66	3,74	8,03	9,38	9,74	10,81	0
3000220	Caacupe	1974	11,28	9,55	9,75	8,41	7,56	6,42	7,44	7,52	8,11	9,15	9,79	10,91	0
3000220	Caacupe	1975	10,9	9,74	9,82	8,47	7,54	6,93	6,76	7,48	8,16	9,24	9,74	10,93	0
3000220	Caacupe	1976	11,15	9,44	9,61	8,15	7,36	6,55	7,08	7,48	8,16	4,2	10,03	10,99	0
3000220	Caacupe	1977	11,05	9,94	10,09	8,39	7,66	7,05	7,7	7,57	8,76	9,85	10,22	11,29	0
3000220	Caacupe	1978	11,28	9,72	10,3	7,69	6,56	6,36	7,34	6,73	8,18	8,93	8,95	10,2	0
3000220	Caacupe	1979	10,34	8,72	8,76	7,01	6,07	5,63	6,46	7,34	7,12	8,77	9	0	0
3000220	Caacupe	1980	0	8,72	8,88	8,7	7,07	6,05	6,44	6,83	7,06	8,93	8,75	11,04	0
3000220	Caacupe	1981	9,06	8,69	8,92	7,73	7,11	5,92	6,62	7,19	7,08	8,34	9,24	10,88	0
3000220	Caacupe	1982	9,77	8,39	8,79	7,31	6,5	6,03	6,86	7	7,62	8,39	8,78	9,46	0
3000220	Caacupe	1983	9,49	7,91	8,6	7,46	6,6	5,73	6,32	6,64	6,69	8,39	8,63	9,99	0
3000220	Caacupe	1984	9,99	8,54	9,13	6,84	7,11	5,82	6,6	6,49	7,44	9,12	9,26	8,74	0
3000220	Caacupe	1985	9,69	8,48	8,83	7,46	6,66	6,05	6,58	6,75	7,16	9,64	10,37	11,42	0
3000220	Caacupe	1986	11,38	9,72	9,66	8,81	7,85	7,2	7,12	7,97	8,07	9,12	10,61	11,16	0
3000220	Caacupe	1987	11,33	9,28	9,66	8,7	7,03	6,7	7,8	7,46	8,09	9,43	10,2	10,88	0
3000220	Caacupe	1988	11,35	9,31	10,39	8,45	7,01	6,38	6,66	7,94	8,33	9,5	10,13	11,29	0
3000220	Caacupe	1989	11	9,55	9,66	8,43	7,64	6,97	6,94	7,76	7,75	9,48	10,17	11,5	0
3000220	Caacupe	1990	11,28	9,59	10,16	8,83	7,48	6,36	6,6	7,88	7,92	9,95	10,68	11,39	0
3000220	Caacupe	1991	11,43	9,59	10,07	8,72	7,85	7,09	7,2	7,86	8,83	9,48	9,98	10,96	0
3000220	Caacupe	1992	10,92	9,61	9,36	8,2	7,5	7,15	6,38	7,29	7,9	9,29	9,81	11,21	0
3000220	Caacupe	1993	11,28	9,24	10,23	9	7,76	6,95	6,88	7,71	8,03	9,74	10,32	11,55	0
3000220	Caacupe	1994	11,58	9,81	9,93	8,49	8,25	7,24	7,46	8,22	8,91	9,95	9,98	11,34	0
3000220	Caacupe	1995	10,95	9,52	9,72	8,24	7,48	7,28	7,6	7,46	8,42	9,43	10,63	10,81	0
3000220	Caacupe	1996	11,25	9,22	9,63	8,66	7,83	6,32	6,9	8,11	8,01	9,48	10,25	11,14	0
3000220	Caacupe	1997	11,48	9,76	9,95	8,41	7,87	6,8	7,68	7,88	8,7	9,83	10,41	11,57	0
3000220	Caacupe	1998	11,55	9,37	9,63	8,47	7,56	6,88	7,58	7,57	7,96	9,69	10,2	10,83	0
3000220	Caacupe	1999	11,17	9,74	10,14	8,41	7,42	6,65	6,8	8,01	8,91	9,85	10,08	11,42	0
3000220	Caacupe	2000	11,5	9,59	9,7	8,62	7,26	6,84	6,28	7,67	8,03	9,66	9,81	10,93	0
3000220	Caacupe	2001	11,07	9,46	9,84	7,99	6,83	6,65	7,22	8,22	8,03	9,5	10,17	10,7	0
3000220	Caacupe	2002	10,97	9,24	10,14	8,7	7,81	6,61	6,72	7,88	8,13	9,78	10,03	11,11	0
3000220	Caacupe	2003	11,15	9,48	9,72	8,83	7,48	7,22	6,96	7,19	8,33	9,71	9,96	10,73	0
3000220	Caacupe	2004	11,3	9,48	9,86	8,26	6,81	6,84	7	7,44	8,29	9,38	9,74	10,93	0
3000220	Caacupe	2005	11,07	9,61	9,91	8,34	7,79	7,2	6,88	7,86	7,38	9,17	10,17	11,09	0

ETP – Caacupé (hortalizas)

Código	Nombre	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
3000220	Caacupe	1961	12,04	10,11	9,8	8,32	7,75	6,74	7,18	8,52	8,46	10,12	10,83	11,77	0
3000220	Caacupe	1962	11,48	9,7	10,15	8,32	7,26	6,59	6,14	7,43	8,55	9,31	10,81	12,39	0
3000220	Caacupe	1963	12,28	10,16	10,27	8,51	7,71	6,7	7,54	8,2	8,8	10,47	10,86	11,93	0
3000220	Caacupe	1964	12,12	10,13	10,3	8,57	7,73	6,3	6,62	7,65	8,37	9,6	10,4	11,44	0
3000220	Caacupe	1965	11,45	9,97	9,49	8,42	7,53	7,2	6,84	7,88	8,08	9,88	10,48	11,52	0
3000220	Caacupe	1966	11,64	9,93	9,94	8,57	7,65	7,09	7,18	7,45	8,22	9,95	10,86	12,09	0
3000220	Caacupe	1967	11,45	10,06	9,87	8,47	8,24	6,23	7,08	8,07	8,64	10,47	10,68	12,2	0
3000220	Caacupe	1968	11,75	10,23	10,27	8,02	7,16	6,99	7,34	7,8	8,04	10,17	11,47	12,09	0
3000220	Caacupe	1969	11,51	10,36	9,92	8,08	7,63	6,46	7,48	7,22	8,75	9,65	10,68	11,63	0
3000220	Caacupe	1970	11,85	10	10,3	8,96	8	6,74	7,06	7,65	8,35	10,15	10,15	12,01	0
3000220	Caacupe	1971	11,61	9,93	9,89	8,15	7,22	6,21	7,3	7,69	8,84	9,53	10,76	11,71	0
3000220	Caacupe	1972	11,83	10,13	10,37	8,38	8,3	7,72	7,28	7,37	8,73	9,63	10,55	11,55	0
3000220	Caacupe	1973	12,04	10,39	10,23	9,13	7,63	6,9	6,68	3,8	8,26	9,83	10,3	11,49	0
3000220	Caacupe	1974	11,96	10,02	10,11	8,47	7,61	6,42	7,46	7,65	8,35	9,58	10,35	11,6	0
3000220	Caacupe	1975	11,56	10,23	10,18	8,53	7,59	6,93	6,78	7,6	8,4	9,68	10,3	11,63	0
3000220	Caacupe	1976	11,83	9,9	9,96	8,21	7,4	6,55	7,1	7,6	8,4	4,39	10,6	11,68	0
3000220	Caacupe	1977	11,72	10,43	10,46	8,45	7,71	7,05	7,73	7,69	9,02	10,32	10,81	12,01	0
3000220	Caacupe	1978	11,96	10,2	10,68	7,74	6,6	6,36	7,36	6,83	8,42	9,36	9,46	10,84	0
3000220	Caacupe	1979	10,97	9,15	9,09	7,06	6,11	5,63	6,48	7,45	7,33	9,18	9,51		0
3000220	Caacupe	1980	0	9,15	9,21	8,77	7,12	6,05	6,46	6,94	7,26	9,36	9,26	11,74	0
3000220	Caacupe	1981	9,61	9,12	9,25	7,79	7,16	5,92	6,64	7,3	7,29	8,74	9,77	11,58	0
3000220	Caacupe	1982	10,36	8,8	9,11	7,36	6,54	6,03	6,88	7,11	7,84	8,79	9,28	10,06	0
3000220	Caacupe	1983	10,06	8,3	8,92	7,51	6,64	5,73	6,34	6,75	6,89	8,79	9,13	10,63	0
3000220	Caacupe	1984	10,6	8,96	9,47	6,89	7,16	5,82	6,62	6,6	7,66	9,55	9,79	9,3	0
3000220	Caacupe	1985	10,28	8,9	9,16	7,51	6,71	6,05	6,6	6,86	7,37	10,1	10,96	12,15	0
3000220	Caacupe	1986	12,07	10,2	10,01	8,87	7,89	7,2	7,14	8,09	8,31	9,55	11,22	11,87	0
3000220	Caacupe	1987	12,01	9,74	10,01	8,77	7,07	6,7	7,83	7,58	8,33	9,88	10,78	11,58	0
3000220	Caacupe	1988	12,04	9,77	10,77	8,51	7,05	6,38	6,68	8,07	8,57	9,95	10,71	12,01	0
3000220	Caacupe	1989	11,67	10,02	10,01	8,49	7,69	6,97	6,96	7,88	7,97	9,92	10,76	12,23	0
3000220	Caacupe	1990	11,96	10,06	10,53	8,89	7,53	6,36	6,62	8,01	8,15	10,42	11,29	12,12	0
3000220	Caacupe	1991	12,12	10,06	10,44	8,79	7,89	7,09	7,22	7,99	9,08	9,92	10,55	11,66	0
3000220	Caacupe	1992	11,59	10,09	9,7	8,25	7,55	7,15	6,4	7,41	8,13	9,73	10,38	11,93	0
3000220	Caacupe	1993	11,96	9,7	10,6	9,06	7,81	6,95	6,9	7,84	8,26	10,2	10,91	12,28	0
3000220	Caacupe	1994	12,28	10,29	10,3	8,55	8,3	7,24	7,48	8,35	9,17	10,42	10,55	12,06	0
3000220	Caacupe	1995	11,61	10	10,08	8,3	7,53	7,28	7,63	7,58	8,66	9,88	11,24	11,49	0
3000220	Caacupe	1996	11,93	9,68	9,99	8,72	7,87	6,32	6,92	8,24	8,24	9,92	10,83	11,85	0
3000220	Caacupe	1997	12,17	10,25	10,32	8,47	7,91	6,8	7,71	8,01	8,95	10,29	11,01	12,31	0
3000220	Caacupe	1998	12,25	9,84	9,99	8,53	7,61	6,88	7,61	7,69	8,2	10,15	10,78	11,52	0
3000220	Caacupe	1999	11,85	10,23	10,51	8,47	7,46	6,65	6,82	8,14	9,17	10,32	10,66	12,15	0
3000220	Caacupe	2000	12,2	10,06	10,06	8,68	7,3	6,84	6,3	7,8	8,26	10,12	10,38	11,63	0
3000220	Caacupe	2001	11,75	9,93	10,2	8,04	6,87	6,65	7,24	8,35	8,26	9,95	10,76	11,39	0
3000220	Caacupe	2002	11,64	9,7	10,51	8,77	7,85	6,61	6,74	8,01	8,37	10,25	10,6	11,82	0
3000220	Caacupe	2003	11,83	9,95	10,08	8,89	7,53	7,22	6,98	7,3	8,57	10,17	10,53	11,41	0
3000220	Caacupe	2004	11,99	9,95	10,23	8,32	6,85	6,84	7,02	7,56	8,53	9,83	10,3	11,63	0
3000220	Caacupe	2005	11,75	10,09	10,27	8,4	7,83	7,2	6,9	7,99	7,6	9,6	10,76	11,79	0

ETP – Paraguari (algodón)

Código	Nombre	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
9000221	Paraguari	1981	12,19	10,68	10,56	9,36	9,08	6,95	7,56	8,84	8,65	10,42	11,16	12,04	0
9000221	Paraguari	1982	12,22	10,37	10,61	9,27	8,39	7,41	8,19	8,81	9,28	10,29	10,89	11,9	0
9000221	Paraguari	1983	12,28	10,49	10,56	9,25	8,39	6,78	7,41	8,29	8,37	10,42	10,69	12,38	0
9000221	Paraguari	1984	12,3	10,87	10,76	8,79	8,68	7,18	7,89	7,65	9,14	11,14	11,16	11,85	0
9000221	Paraguari	1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9000221	Paraguari	1986	12,63	10,7	10,56	9,61	8,5	7,97	7,89	0	8,98	9,86	10,03	10,63	0
9000221	Paraguari	1987	12,33	10,15	10,69	9,38	7,53	7,14	8,43	8,13	8,74	10,24	11,36	11,79	0
9000221	Paraguari	1988	12,36	10,15	11,31	9,13	7,42	6,99	7,19	8,61	8,98	10,22	11,18	12,38	0
9000221	Paraguari	1989	0	0	10,36	9,09	0	7,39	7,34	8,42	8,37	10,32	11	12,35	0
9000221	Paraguari	1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9000221	Paraguari	1991	12,28	10,34	10,79	9,25	8,52	7,51	7,63	8,45	9,35	10,22	10,69	12,38	0
9000221	Paraguari	1992	12,17	10,58	10,46	9,04	8,3	7,89	6,95	7,94	8,67	10,19	0	12,21	0
9000221	Paraguari	1993	12,25	9,94	10,81	9,48	8,23	7,41	7,28	8,08	8,58	10,45	10,92	12,15	0
9000221	Paraguari	1994	12,33	10,23	10,36	9,18	8,63	7,51	7,76	8,56	9,52	10,73	10,92	12,43	0

ETP – Paraguari (caña de azúcar)

Código	Nombre	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
9000221	Paraguari	1981	16,47	14,27	13,95	12,01	11,63	8,85	9,66	11,43	11,34	13,9	15,02	16,31	0
9000221	Paraguari	1982	16,51	13,86	14,01	11,89	10,75	9,43	10,46	11,4	12,17	13,73	14,67	16,13	0
9000221	Paraguari	1983	16,58	14,02	13,95	11,86	10,75	8,64	9,46	10,72	10,97	13,9	14,39	16,76	0
9000221	Paraguari	1984	16,62	14,53	14,21	11,27	11,12	9,14	10,08	9,9	11,98	14,86	15,02	16,05	0
9000221	Paraguari	1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9000221	Paraguari	1986	17,06	14,3	13,95	12,33	10,89	10,15	10,08	0	11,77	13,15	13,51	14,4	0
9000221	Paraguari	1987	16,66	13,57	14,11	12,04	9,64	9,09	10,77	10,52	11,46	13,66	15,3	15,98	0
9000221	Paraguari	1988	16,69	13,57	14,93	11,71	9,5	8,9	9,18	11,14	11,77	13,63	15,06	16,76	0
9000221	Paraguari	1989	0	0	13,69	11,65	0	9,41	9,38	10,9	10,97	13,76	14,81	16,73	0
9000221	Paraguari	1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9000221	Paraguari	1991	16,58	13,83	14,24	11,86	10,92	9,57	9,74	10,93	12,26	13,63	14,39	16,76	0
9000221	Paraguari	1992	16,43	14,14	13,82	11,6	10,64	10,04	8,88	10,28	11,37	13,59	0	16,54	0
9000221	Paraguari	1993	16,55	13,29	14,28	12,15	10,55	9,43	9,3	10,46	11,25	13,93	14,71	16,46	0
9000221	Paraguari	1994	16,66	13,67	13,69	11,77	11,06	9,57	9,91	11,08	12,47	14,31	14,71	16,84	0

ETP – Paraguari (cítricos)

Código	Nombre	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
9000221	Paraguari	1981	11,23	9,83	9,72	8,62	8,36	6,4	6,96	8,13	7,96	9,59	10,27	11,09	0
9000221	Paraguari	1982	11,25	9,55	9,77	8,53	7,72	6,82	7,54	8,11	8,54	9,48	10,03	10,96	0
9000221	Paraguari	1983	11,3	9,65	9,72	8,51	7,72	6,24	6,82	7,63	7,7	9,59	9,84	11,39	0
9000221	Paraguari	1984	11,33	10	9,91	8,09	7,99	6,61	7,26	7,04	8,42	10,25	10,27	10,91	0
9000221	Paraguari	1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9000221	Paraguari	1986	11,63	9,85	9,72	8,85	7,83	7,34	7,26	0	8,26	9,08	9,24	9,79	0
9000221	Paraguari	1987	11,35	9,35	9,84	8,64	6,93	6,57	7,76	7,48	8,05	9,43	10,46	10,86	0
9000221	Paraguari	1988	11,38	9,35	10,41	8,41	6,83	6,44	6,62	7,92	8,26	9,41	10,29	11,39	0
9000221	Paraguari	1989	0	0	9,54	8,37	0	6,8	6,76	7,76	7,7	9,5	10,13	11,37	0
9000221	Paraguari	1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9000221	Paraguari	1991	11,3	9,52	9,93	8,51	7,85	6,92	7,02	7,78	8,61	9,41	9,84	11,39	0
9000221	Paraguari	1992	11,2	9,74	9,63	8,32	7,64	7,26	6,4	7,31	7,98	9,38	0	11,24	0
9000221	Paraguari	1993	11,28	9,15	9,95	8,72	7,58	6,82	6,7	7,44	7,9	9,62	10,05	11,19	0
9000221	Paraguari	1994	11,35	9,41	9,54	8,45	7,95	6,92	7,14	7,88	8,76	9,88	10,05	11,44	0

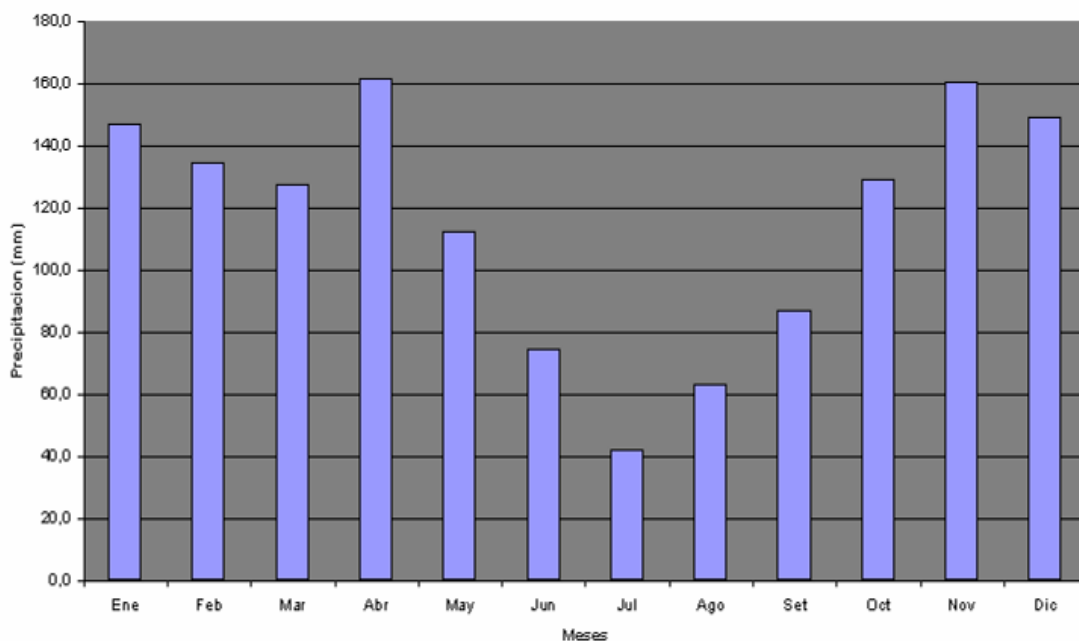
ETP – Paraguari (hortalizas)

Código	Nombre	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
9000221	Paraguari	1981	11,91	10,32	10,08	8,68	8,41	6,4	6,98	8,27	8,2	10,05	10,86	11,79	0
9000221	Paraguari	1982	11,93	10,02	10,13	8,6	7,77	6,82	7,56	8,24	8,8	9,92	10,6	11,66	0
9000221	Paraguari	1983	11,99	10,13	10,08	8,57	7,77	6,24	6,84	7,75	7,93	10,05	10,4	12,12	0
9000221	Paraguari	1984	12,01	10,5	10,27	8,15	8,04	6,61	7,28	7,15	8,66	10,74	10,86	11,6	0
9000221	Paraguari	1985	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9000221	Paraguari	1986	12,33	10,34	10,08	8,91	7,87	7,34	7,28	0	8,51	9,5	9,77	10,41	0
9000221	Paraguari	1987	12,04	9,81	10,2	8,7	6,97	6,57	7,79	7,6	8,28	9,88	11,06	11,55	0
9000221	Paraguari	1988	12,07	9,81	10,79	8,47	6,87	6,44	6,64	8,05	8,51	9,85	10,88	12,12	0
9000221	Paraguari	1989	0	0	9,89	8,42	0	6,8	6,78	7,88	7,93	9,95	10,71	12,09	0
9000221	Paraguari	1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9000221	Paraguari	1991	11,99	10	10,3	8,57	7,89	6,92	7,04	7,9	8,86	9,85	10,4	12,12	0
9000221	Paraguari	1992	11,88	10,23	9,99	8,38	7,69	7,26	6,42	7,43	8,22	9,83	0	11,96	0
9000221	Paraguari	1993	11,96	9,61	10,32	8,79	7,63	6,82	6,72	7,56	8,13	10,07	10,63	11,9	0
9000221	Paraguari	1994	12,04	9,88	9,89	8,51	8	6,92	7,16	8,01	9,02	10,34	10,63	12,17	0

Precipitación Media – Asunción

codigo	nombre	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
11000218	Asunción - Aeropuerto	1961	41,6	157,6	267,5	260,7	109,9	66,8	75,2	35,8	101,7	213,2	332,7	109,2	1771,9
11000218	Asunción - Aeropuerto	1962	261,8	101,9	105,4	195	70,3	5,4	42,6	23,8	77,2	106,4	39,3	46,5	1075,6
11000218	Asunción - Aeropuerto	1963	93,8	151,7	221,9	104,1	166,1	107,1	16,5	9,5	81,4	10,2	122,5	188,2	1273
11000218	Asunción - Aeropuerto	1964	56,5	31	404,3	331,2	25,8	22,1	31,1	99	54,1	10,9	174,2	232,2	1472,4
11000218	Asunción - Aeropuerto	1965	265,3	357,2	115,4	260,3	202,6	125,8	14,6	61,4	100	151,7	90	225,4	1969,7
11000218	Asunción - Aeropuerto	1966	196,8	127,7	26,8	175,1	21,1	43,9	28,1	66,7	69,7	79,4	136,1	137,7	1109,1
11000218	Asunción - Aeropuerto	1967	206,6	65,7	95,1	35,1	36,9	20,7	166,4	11,1	39,4	78,5	67,3	50	872,8
11000218	Asunción - Aeropuerto	1968	115,9	74,8	57,9	86,6	23,7	23,7	82,8	57,8	132,4	151,4	40,2	192,3	1039,5
11000218	Asunción - Aeropuerto	1969	308,3	308,3	106,8	213,2	171,9	64	19	53,3	122	143,6	206,9	35,9	1753,2
11000218	Asunción - Aeropuerto	1970	83	75,3	196,7	10,5	120,5	86	34,1	48,5	152,4	88,4	56,9	148	1100,3
11000218	Asunción - Aeropuerto	1971	347	167,2	205,1	63,5	124,7	79,6	103,9	110,3	39,6	118,1	84,6	126	1569,6
11000218	Asunción - Aeropuerto	1972	123,1	171,1	138,1	160,4	44,2	227,3	34,5	91,5	76,3	94,5	291,9	175,7	1628,6
11000218	Asunción - Aeropuerto	1973	83,8	83,2	159,9	76,3	52,8	85,5	24,1	75,8	44,4	252,4	136,6	141,6	1216,4
11000218	Asunción - Aeropuerto	1974	156,8	174,6	185,3	70,7	247	17,7	9,9	155,3	10,9	238,6	158,8	162	1587,6
11000218	Asunción - Aeropuerto	1975	80,6	57	224,2	227,4	101,5	77,2	69,4	59,7	163,1	80	180,5	207,9	1528,5
11000218	Asunción - Aeropuerto	1976	247,7	33	58,8	132,2	27,8	23,9	1,9	40,5	63,6	86,4	53,9	41,4	811,1
11000218	Asunción - Aeropuerto	1977	143,1	42	107,3	41,3	127,1	148,9	23	37,3	18,5	55,4	191,9	170,5	1106,3
11000218	Asunción - Aeropuerto	1978	93,6	146	30,8	32,9	9,2	9,2	128,3	20,7	94,8	297,7	116,5	51,7	1031,4
11000218	Asunción - Aeropuerto	1979	82,6	119	57	254,8	231	175,8	23,9	153,7	95,6	94,5	269,7	91,7	1649,3
11000218	Asunción - Aeropuerto	1980	220,8	138	106	118,6	203,2	64,6	6,5	131,9	75,3	76,9	194	89,2	1425
11000218	Asunción - Aeropuerto	1981	147,2	253	73,1	146,3	56,6	45,4	7,2	44,6	48,2	17,7	172,7	197,5	1209,5
11000218	Asunción - Aeropuerto	1982	45,7	140,5	56,7	78,4	40,1	144,5	18,1	54,8	144,8	77	418,3	218	1436,9
11000218	Asunción - Aeropuerto	1983	134,5	248,3	124,9	250,5	261	36,5	121,8	21	114	74	96,4	32,4	1515,3
11000218	Asunción - Aeropuerto	1984	214,8	24	263,7	217,8	46,7	67,9	5,6	40,4	22,3	129,6	256	148,4	1437,2
11000218	Asunción - Aeropuerto	1985	51,5	77,3	22,1	222,6	100,4	10,4	153	111,6	93	108,9	9,9	75	1035,7
11000218	Asunción - Aeropuerto	1986	204,1	95,7	60,3	323,5	128,4	69,8	36,1	16,6	91,6	69,3	53,2	186,2	1334,8
11000218	Asunción - Aeropuerto	1987	149,2	250,8	50	160,1	63,9	44,3	38	26,2	30,6	133,6	159,9	224,4	1331
11000218	Asunción - Aeropuerto	1988	151,5	71,1	80,2	240,7	85,3	39	6,3	31,6	7,5	159,7	76,1	139,7	1088,7
11000218	Asunción - Aeropuerto	1989	212,1	112,5	133	52	58,6	83,6	60,1	149,6	47,1	98,9	70,5	122,9	1200,9
11000218	Asunción - Aeropuerto	1990	170,8	95,2	121,8	295,8	151,1	113,7	50,6	231,9	157,8	72,6	24,3	106,8	1592,4
11000218	Asunción - Aeropuerto	1991	89,2	106,3	106,1	127,2	113,9	111,2	10,8	9,2	204,9	93,3	60,9	215,2	1248,2
11000218	Asunción - Aeropuerto	1992	55	276	271,2	248,7	154,7	112,6	16,7	110,1	184,3	161,9	94,2	144,5	1829,9
11000218	Asunción - Aeropuerto	1993	125,2	23,9	62,7	67	94,1	56,7	55,3	12,1	59	317,1	111,5	103,4	1088
11000218	Asunción - Aeropuerto	1994	30,4	191,4	60,3	155,9	111,7	134	69,9	21,2	59,4	75,1	277,5	146,6	1333,4
11000218	Asunción - Aeropuerto	1995	171,4	91,6	181,8	169,3	34	5,2	12,1	9,5	60,1	163,6	73,5	103,6	1075,7
11000218	Asunción - Aeropuerto	1996	273,2	97,4	247,8	272,8	69,8	45,6	23,6	105,4	118,2	307,2	237,9	161,8	1960,7
11000218	Asunción - Aeropuerto	1997	266	82	28	98,6	142,1	68,2	46,3	44,8	167,3	33,4	510,5	370,8	1858
11000218	Asunción - Aeropuerto	1998	149,3	435,9	126,6	259,3	117,1	62,2	34,6	245,3	205,9	168,8	247,4	278,1	2330,5
11000218	Asunción - Aeropuerto	1999	191,6	76,8	202,5	183,9	155	174,4	19,5	8,1	35	33,8	86	104,3	1270,9
11000218	Asunción - Aeropuerto	2000	204	33	77	128	257	134	34	44	48	221	137	146	1463
11000218	Asunción - Aeropuerto	2001	27	227	192	137	66	60	5	34	180	106	174	128	1336
11000218	Asunción - Aeropuerto	2002	63	127	187	111	176	97	52	46	41	90	308	125	1423
11000218	Asunción - Aeropuerto	2003	168	202	47	125	24	45	2	55	80	165	172	213	1298
11000218	Asunción - Aeropuerto	2004	27	84	72	173	129	72	73	1	27	208	401	292	1559
11000218	Asunción - Aeropuerto	2005	71	51	19	179	295	46	0	19	79	291	61	112	1223
PROMEDIO			146,7	134,6	127,5	161,6	112,2	74,5	41,9	63,0	87,1	129,0	160,8	149,3	1388,2

PRECIPITACION MEDIA EN mm
Asunción



Precipitación Media – Caacupé

codigo	nombre	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Anual
3000220	Caacupe	1961	82	287	209	242	121	71	77	46	127	169	278	191	2068
3000220	Caacupe	1962	191	133	62	152	111	11	52	62	77	94	93	32	1070
3000220	Caacupe	1963	98	133	136	91	172	143	41	5	72	29	133	191	1244
3000220	Caacupe	1964	45	63	332	239	23	31	34	89	60	24	185	242	1367
3000220	Caacupe	1965	263	269	122	226	123	155	15	22	95	238	124	432	2084
3000220	Caacupe	1966	244	302	212	90	108	73	49	65	38	171	157	55	1564
3000220	Caacupe	1967	244	134	148	55	41	46	113	28	35	84	87	45	1060
3000220	Caacupe	1968	112	60	60	156	60	31	53	60	247	294	102	141	1376
3000220	Caacupe	1969	298	152	140	211	233	102	35	40	186	169	295	37	1898
3000220	Caacupe	1970	202	69	167	64	59	118	38	67	205	125	103	137	1354
3000220	Caacupe	1971	438	176	352	110	80	116	117	152	39	119	63	198	1960
3000220	Caacupe	1972	89	89	88	188	33	250	47	109	65	152	222	181	1513
3000220	Caacupe	1973	128	57	204	113	145	48	98	105	30	176	241	255	1600
3000220	Caacupe	1974	123	130	161	111	336	77	9	203	19	234	334	192	1929
3000220	Caacupe	1975	217	79	170	303	117	136	93	70	235	163	225	182	1990
3000220	Caacupe	1976	207	52	157	184	55	54	1	48	88	166	107	61	1180
3000220	Caacupe	1977	226	122	132	46	172	187	14	64	21	67	247	187	1485
3000220	Caacupe	1978	156	0	29	40	17	23	93	20	131	286	140	51	986
3000220	Caacupe	1979	126	124	55	332	190	17	16	115	111	108	350	-9,9	-9,9
3000220	Caacupe	1980	-9,9	94	39	45	196	128	15	134	41	104	218	94	-9,9
3000220	Caacupe	1981	69	157	127	137	42	49	8	37	39	48	179	261	1153
3000220	Caacupe	1982	77	156	47	41	57	165	21	49	119	134	410	151	1427
3000220	Caacupe	1983	325	217	76	196	233	111	99	29	131	142	211	20	1790
3000220	Caacupe	1984	161	86	247	143	69	68	14	38	47	132	405	142	1552
3000220	Caacupe	1985	30	70	83	182	70	0	140	134	75	94	31	86	995
3000220	Caacupe	1986	173	126	89	410	147	163	83	24	114	64	122	334	1849
3000220	Caacupe	1987	174	313	36	302	83	99	168	32	0	191	238	200	1836
3000220	Caacupe	1988	302	89	3	340	131	71	8	41	19	153	120	206	1483
3000220	Caacupe	1989	180	160	109	131	50	183	87	249	95	158	88	165	1655
3000220	Caacupe	1990	320	35	153	371	176	156	80	235	167	147	54	177	2071
3000220	Caacupe	1991	85	99	146	137	209	158	27	21	257	108	116	236	1599
3000220	Caacupe	1992	44	213	271	369	200	153	68	142	108	308	96	244	2216
3000220	Caacupe	1993	226	73	36	58	153	39	71	20	63	300	195	81	1315
3000220	Caacupe	1994	46	226	105	139	79	206	94	20	58	139	309	260	1681
3000220	Caacupe	1995	169	116	203	171	116	12	6	25	45	214	86	112	1275
3000220	Caacupe	1996	397	300	425	238	83	70	30	86	105	411	229	197	2571
3000220	Caacupe	1997	269	140	64	16	249	53	64	54	145	97	419	315	1885
3000220	Caacupe	1998	147	417	186	223	104	33	29	256	227	193	282	283	2380
3000220	Caacupe	1999	348,3	72,4	342	272,7	173	255	22	0	76	55,5	90	216,6	1923,5
3000220	Caacupe	2000	213	106	151,5	213	378	369,5	89	47	114,5	503,5	286,5	229	2700,5
3000220	Caacupe	2001	235	415	477,5	254,7	50,7	307	39,5	55	214,7	146	215,8	239,5	2650,4
3000220	Caacupe	2002	202,5	367,5	322	217,5	403	238	96	183	102	274,5	915,5	285,5	3607
3000220	Caacupe	2003	185	236	63,5	68	35,5	59	11	45,5	96,5	175	218,5	307,5	1501
3000220	Caacupe	2004	37	146,5	77,5	216,5	167,5	113,5	57	5	26,5	230,5	416	380	1873,5
3000220	Caacupe	2005	58	50,5	36	229,5	345,5	63,5	5,5	21,5	91,5	263,5	43,5	125	1333,5
3000220	Caacupe	2006	85,1	144	249,6	113,5	42,5	123,5	24	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9
PROMEDIO			174,7	153,4	154,4	178,0	135,6	111,6	53,3	72,7	96,7	166,2	205,9	176,9	1609,1

Precipitación Media – Paraguari

codigo	nombre	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Annual
9000221	Paraguari	1981	220,2	212,3	62,7	107,8	37,6	76,5	10,1	53,9	49,4	40,2	262,7	233	1534,4
9000221	Paraguari	1982	32,6	176,3	94,9	90,5	46,7	137,9	29,9	105,4	96,1	134,6	451,8	195,3	1592
9000221	Paraguari	1983	291	164,2	62,9	389,1	212,5	82,1	114,4	20	74,7	183,7	146,1	28,5	1769,2
9000221	Paraguari	1984	278	63,4	229,7	148,3	19,3	77,6	4,9	70,6	51	80,2	225,3	126,4	1374,7
9000221	Paraguari	1985	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	
9000221	Paraguari	1986	124	31	66	490	161	104	31	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	
9000221	Paraguari	1987	68	145	25	298,1	86,9	85,2	71,6	18	19	65,9	193,6	163	1239,3
9000221	Paraguari	1988	145	64,5	31,5	168,2	63,8	47,8	0	14,4	13,1	158,3	121	104	931,6
9000221	Paraguari	1989	-9,9	-9,9	140,1	82	-9,9	70	51,2	188	72	56,3	94	87	
9000221	Paraguari	1990	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	-9,9	
9000221	Paraguari	1991	118	99	199	126	146	149	20	8	264	129	113	-9,9	
9000221	Paraguari	1992	12	207	257	233	207,5	179	19	120	175	269	-9,9	196	
9000221	Paraguari	1993	241	60	70	16,6	51	42	39	17	114	270	80	81	1081,6
9000221	Paraguari	1994	25	115	48	128	110	132	122	12	66	247	430	239	1674
PROMEDIO			108,936	93,4286	90,5	161,271	79,4714	83,0929	35,2357	42,6857	68,9	114,607	148,421	109,5	1399,6

ETR - ASUNCION

Estación	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Asunción - Aeropuerto	1961	41,6	148,9	117,4	85,4	60	39,3	45,6	85	69,4	111,9	128,4	164,9	1097,8
Asunción - Aeropuerto	1962	148	122,1	131,7	80,9	51,8	40,7	24	51,9	81,6	39	91,6	94,2	957,5
Asunción - Aeropuerto	1963	93,8	142,7	138,7	76,7	56,7	35,3	60,3	65,7	81,4	10,2	122,5	167,6	1051,6
Asunción - Aeropuerto	1964	77,1	31	132,3	84,8	65,2	30,1	33,4	55,1	72,1	87,1	115,9	141,3	925,4
Asunción - Aeropuerto	1965	144,5	139,5	102,7	87,7	56,5	65	38,5	64,6	57,7	104	118,4	148,7	1127,8
Asunción - Aeropuerto	1966	160,7	133,7	120,8	90,7	57,9	52,8	49,1	40,7	67,7	106,3	141	151,6	1173
Asunción - Aeropuerto	1967	148,7	86,9	117,5	49,4	36,9	20,7	51,4	73,7	76,8	78,5	67,3	50	857,8
Asunción - Aeropuerto	1968	115,9	74,8	57,9	62,5	41	30,5	55,7	58,7	57,3	120,3	140,2	172,2	987
Asunción - Aeropuerto	1969	156,5	155,9	134,8	74,1	66,4	37,9	58,3	52,8	93,5	92,5	80,4	135,9	1139
Asunción - Aeropuerto	1970	83	75,3	137,5	69,7	85,6	72,6	41,4	42,3	82,5	90,7	121,9	149,6	1052,1
Asunción - Aeropuerto	1971	162,5	137,2	120,7	75,4	47,3	27,2	55,2	52,1	91,5	88,5	135,7	152,6	1145,9
Asunción - Aeropuerto	1972	123,1	138	134,7	75	82,1	70,5	40,3	43,8	82,1	90,3	122,3	146,6	1148,8
Asunción - Aeropuerto	1973	175,2	91,8	142,6	93,6	52,8	44,7	34,6	37,1	68,1	104,7	109,5	148,3	1103
Asunción - Aeropuerto	1974	177	140,3	125,1	85,1	60,7	49,5	60,1	52	65,4	88,5	119,8	156,2	1179,7
Asunción - Aeropuerto	1975	165,3	72,3	144,3	95,6	62,1	53,6	36,7	51	70,6	93,8	109,2	162,1	1116,6
Asunción - Aeropuerto	1976	172,5	133	58,8	77,8	52,1	39,1	16,8	40,5	63,6	86,4	53,9	41,4	835,9
Asunción - Aeropuerto	1977	143,1	42	107,3	41,3	55,8	47,6	70,7	51,4	56,7	55,4	141,3	172,2	984,8
Asunción - Aeropuerto	1978	142,5	146	30,8	32,9	9,2	9,2	62,8	42,1	71,4	122,5	134	134,2	937,6
Asunción - Aeropuerto	1979	82,6	119	57	74,1	48,8	35,2	44,8	77,5	60,8	118,5	122,3	163	1003,6
Asunción - Aeropuerto	1980	163,5	141,1	155,6	119	73,1	35	56,7	59,7	51,1	108,4	114,7	161,2	1239,1
Asunción - Aeropuerto	1981	171,6	149,7	131,4	101,1	93,2	30,9	41,3	75,3	48,2	17,7	146,8	152,6	1159,8
Asunción - Aeropuerto	1982	116,5	140,5	56,7	78,4	40,1	45,1	59,4	73,7	85,6	105,4	125,5	146,1	1073
Asunción - Aeropuerto	1983	172,5	144,2	128	94,1	68,3	27	36,1	53,7	54,8	112,8	116,4	73,6	1081,5
Asunción - Aeropuerto	1984	178,8	60	144,3	70,2	79,4	35	49,1	34	81,3	133,5	142	136,5	1144,1
Asunción - Aeropuerto	1985	151,5	77,3	22,1	93	69,1	44,9	41,8	42,6	62,9	112	106,8	75	899
Asunción - Aeropuerto	1986	185,2	114,6	60,3	112,7	67,5	58,9	41,7	62,8	69,8	104,7	87,8	163,9	1129,9
Asunción - Aeropuerto	1987	171,5	129,6	137,6	98,9	38,3	40,6	72,7	51	68,7	99,7	145,4	143,5	1197,5
Asunción - Aeropuerto	1988	172,5	125,6	104,7	89,4	38,1	31,3	30,9	69,5	45	103,6	132,2	139,7	1082,5
Asunción - Aeropuerto	1989	164,4	140,3	122,6	82,3	58,6	43,9	38,1	63	52,9	102,7	135,3	148,5	1152,6
Asunción - Aeropuerto	1990	170,8	95,2	121,8	104,4	49	27,8	25,4	59,8	60,2	129,3	67,6	106,8	1018,1
Asunción - Aeropuerto	1991	89,2	106,3	106,1	95,2	69,5	46,3	42,6	59,7	92,1	102,6	114,1	167,6	1091,3
Asunción - Aeropuerto	1992	140,1	145,8	122,8	86	63,4	60,9	26,8	46	63,1	100,9	115,3	166,7	1137,8
Asunción - Aeropuerto	1993	177	28,8	62,7	67	63,9	45,5	34,5	52,3	65,2	112,2	131,5	166,7	1007,3
Asunción - Aeropuerto	1994	47,1	141,1	110,6	91,4	76,5	47,9	44,6	65,6	101,4	88,7	130,4	174	1119,3
Asunción - Aeropuerto	1995	169,8	139,5	129,9	73,8	48,6	55,1	47,6	9,5	60,1	93,9	143,2	103,6	1074,6
Asunción - Aeropuerto	1996	177	141,9	132	99,2	67,6	25,4	33,1	75,1	63	107,3	108,3	166,7	1196,6
Asunción - Aeropuerto	1997	179,8	148,9	61,1	84,1	63,2	39	60,8	62,2	92,3	130,5	150,8	178,5	1251,2
Asunción - Aeropuerto	1998	185,2	141,1	123,5	89,8	53,6	43,3	62,6	49	61,1	111,7	132	152,9	1205,8
Asunción - Aeropuerto	1999	171,6	150,5	154,8	52,9	50,4	41,9	37,4	61,2	64	33,8	74,1	116,2	1008,8
Asunción - Aeropuerto	2000	172,5	64,5	77	89,9	46,7	43,7	19,9	56	65,2	115	116	151,7	1018,1
Asunción - Aeropuerto	2001	121,3	141,1	134,8	99,3	38,4	35,9	51,3	80,2	63,3	113,8	128,2	136,3	1143,9
Asunción - Aeropuerto	2002	154,7	116,3	146,7	98,8	66,9	35	31,3	69,8	71,2	126,6	127,8	164,9	1210
Asunción - Aeropuerto	2003	163,5	129,8	121,7	89,3	52,9	64,4	14,7	41,1	82,7	114,4	115,5	136,7	1126,7
Asunción - Aeropuerto	2004	127	84	72	100,6	34,9	44,2	40,4	49,2	74,5	103,4	104,3	151,8	986,3
Asunción - Aeropuerto	2005	163,5	58,5	19	79,4	60,4	56,6	39	63	48,7	91	128,6	144,4	952,1
PROMEDIO		146,0	115,3	108,3	83,4	57,3	42,4	43,5	56,1	69,3	97,0	118,1	141,7	1078,5

PRECIPITACIÓN - ASUNCION

Estación	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Asunción - Aeropuerto	1961	41,6	157,6	267,5	260,7	109,9	66,8	75,2	35,8	101,7	213,2	332,7	109,2	1771,9
Asunción - Aeropuerto	1962	261,8	101,9	105,4	195	70,3	5,4	42,6	23,8	77,2	106,4	39,3	46,5	1075,6
Asunción - Aeropuerto	1963	93,8	151,7	221,9	104,1	166,1	107,1	16,5	9,5	81,4	10,2	122,5	188,2	1273
Asunción - Aeropuerto	1964	56,5	31	404,3	331,2	25,8	22,1	31,1	99	54,1	10,9	174,2	232,2	1472,4
Asunción - Aeropuerto	1965	265,3	357,2	115,4	260,3	202,6	125,8	14,6	61,4	100	151,7	90	225,4	1969,7
Asunción - Aeropuerto	1966	196,8	127,7	26,8	175,1	21,1	43,9	28,1	66,7	69,7	79,4	136,1	137,7	1109,1
Asunción - Aeropuerto	1967	206,6	65,7	95,1	35,1	36,9	20,7	166,4	11,1	39,4	78,5	67,3	50	872,8
Asunción - Aeropuerto	1968	115,9	74,8	57,9	86,6	23,7	23,7	82,8	57,8	132,4	151,4	40,2	192,3	1039,5
Asunción - Aeropuerto	1969	308,3	308,3	106,8	213,2	171,9	64	19	53,3	122	143,6	206,9	35,9	1753,2
Asunción - Aeropuerto	1970	83	75,3	196,7	10,5	120,5	86	34,1	48,5	152,4	88,4	56,9	148	1100,3
Asunción - Aeropuerto	1971	347	167,2	205,1	63,5	124,7	79,6	103,9	110,3	39,6	118,1	84,6	126	1569,6
Asunción - Aeropuerto	1972	123,1	171,1	138,1	160,4	44,2	227,3	34,5	91,5	76,3	94,5	291,9	175,7	1628,6
Asunción - Aeropuerto	1973	83,8	83,2	159,9	76,3	52,8	85,5	24,1	75,8	44,4	252,4	136,6	141,6	1216,4
Asunción - Aeropuerto	1974	156,8	174,6	185,3	70,7	247	17,7	9,9	155,3	10,9	238,6	158,8	162	1587,6
Asunción - Aeropuerto	1975	80,6	57	224,2	227,4	101,5	77,2	69,4	59,7	163,1	80	180,5	207,9	1528,5
Asunción - Aeropuerto	1976	247,7	33	58,8	132,2	27,8	23,9	1,9	40,5	63,6	86,4	53,9	41,4	811,1
Asunción - Aeropuerto	1977	143,1	42	107,3	41,3	127,1	148,9	23	37,3	18,5	55,4	191,9	170,5	1106,3
Asunción - Aeropuerto	1978	93,6	146	30,8	32,9	9,2	9,2	128,3	20,7	94,8	297,7	116,5	51,7	1031,4
Asunción - Aeropuerto	1979	82,6	119	57	254,8	231	175,8	23,9	153,7	95,6	94,5	269,7	91,7	1649,3
Asunción - Aeropuerto	1980	220,8	138	106	118,6	203,2	64,6	6,5	131,9	75,3	76,9	194	89,2	1425
Asunción - Aeropuerto	1981	147,2	253	73,1	146,3	56,6	45,4	7,2	44,6	48,2	17,7	172,7	197,5	1209,5
Asunción - Aeropuerto	1982	45,7	140,5	56,7	78,4	40,1	144,5	18,1	54,8	144,8	77	418,3	218	1436,9
Asunción - Aeropuerto	1983	134,5	248,3	124,9	250,5	261	36,5	121,8	21	114	74	96,4	32,4	1515,3
Asunción - Aeropuerto	1984	214,8	24	263,7	217,8	46,7	67,9	5,6	40,4	22,3	129,6	256	148,4	1437,2
Asunción - Aeropuerto	1985	51,5	77,3	22,1	222,6	100,4	10,4	153	111,6	93	108,9	9,9	75	1035,7
Asunción - Aeropuerto	1986	204,1	95,7	60,3	323,5	128,4	69,8	36,1	16,6	91,6	69,3	53,2	186,2	1334,8
Asunción - Aeropuerto	1987	149,2	250,8	50	160,1	63,9	44,3	38	26,2	30,6	133,6	159,9	224,4	1331
Asunción - Aeropuerto	1988	151,5	71,1	80,2	240,7	85,3	39	6,3	31,6	7,5	159,7	76,1	139,7	1088,7
Asunción - Aeropuerto	1989	212,1	112,5	133	52	58,6	83,6	60,1	149,6	47,1	98,9	70,5	122,9	1200,9
Asunción - Aeropuerto	1990	170,8	95,2	121,8	295,8	151,1	113,7	50,6	231,9	157,8	72,6	24,3	106,8	1592,4
Asunción - Aeropuerto	1991	89,2	106,3	106,1	127,2	113,9	111,2	10,8	9,2	204,9	93,3	60,9	215,2	1248,2
Asunción - Aeropuerto	1992	55	276	271,2	248,7	154,7	112,6	16,7	110,1	184,3	161,9	94,2	144,5	1829,9
Asunción - Aeropuerto	1993	125,2	23,9	62,7	67	94,1	56,7	55,3	12,1	59	317,1	111,5	103,4	1088
Asunción - Aeropuerto	1994	30,4	191,4	60,3	155,9	111,7	134	69,9	21,2	59,4	75,1	277,5	146,6	1333,4
Asunción - Aeropuerto	1995	171,4	91,6	181,8	169,3	34	5,2	12,1	9,5	60,1	163,6	73,5	103,6	1075,7
Asunción - Aeropuerto	1996	273,2	97,4	247,8	272,8	69,8	45,6	23,6	105,4	118,2	307,2	237,9	161,8	1960,7
Asunción - Aeropuerto	1997	266	82	28	98,6	142,1	68,2	46,3	44,8	167,3	33,4	510,5	370,8	1858
Asunción - Aeropuerto	1998	149,3	435,9	126,6	259,3	117,1	62,2	34,6	245,3	205,9	168,8	247,4	278,1	2330,5
Asunción - Aeropuerto	1999	191,6	76,8	202,5	183,9	155	174,4	19,5	8,1	35	33,8	86	104,3	1270,9
Asunción - Aeropuerto	2000	204	33	77	128	257	134	34	44	48	221	137	146	1463
Asunción - Aeropuerto	2001	27	227	192	137	66	60	5	34	180	106	174	128	1336
Asunción - Aeropuerto	2002	63	127	187	111	176	97	52	46	41	90	308	125	1423
Asunción - Aeropuerto	2003	168	202	47	125	24	45	2	55	80	165	172	213	1298
Asunción - Aeropuerto	2004	27	84	72	173	129	72	73	1	27	208	401	292	1559
Asunción - Aeropuerto	2005	71	51	19	179	295	46	0	19	79	291	61	112	1223
PROMEDIO		146,7	134,6	127,5	161,6	112,2	74,5	41,9	63,0	87,1	129,0	160,8	149,3	1388,2

ETP - ASUNCION

Estación	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Asunción - Aeropuerto	1961	184,3	148,9	117,4	85,4	60	39,3	45,6	85	69,4	111,9	128,4	164,9	1240,5
Asunción - Aeropuerto	1962	148	122,1	131,7	80,9	51,8	40,7	24	51,9	81,6	39	91,6	182,2	1045,5
Asunción - Aeropuerto	1963	184,3	142,7	138,7	76,7	56,7	35,3	60,3	75,2	83,1	132,6	143,3	167,8	1296,5
Asunción - Aeropuerto	1964	178,8	143,4	132,3	84,8	65,2	30,1	33,4	55,1	72,1	87,4	115,9	141,3	1139,8
Asunción - Aeropuerto	1965	144,5	139,5	102,7	87,7	56,5	65	38,5	64,6	57,7	104	118,4	148,7	1127,8
Asunción - Aeropuerto	1966	160,7	133,7	121,3	90,7	57,9	52,8	49,1	40,7	67,7	106,3	141	163,9	1185,8
Asunción - Aeropuerto	1967	148,7	86,9	117,5	52,3	95,2	29,7	51,4	73,7	81	141,2	125,5	174,9	1178
Asunción - Aeropuerto	1968	167,1	147,4	144,3	62,5	41	51,9	55,7	58,7	57,3	120,3	167,1	172,2	1245,5
Asunción - Aeropuerto	1969	156,5	155,9	134,8	74,1	66,4	37,9	58,3	52,8	93,5	92,5	80,4	157,8	1160,9
Asunción - Aeropuerto	1970	170,7	139,5	137,5	77,2	85,6	72,6	41,4	42,3	82,5	90,7	121,9	149,6	1211,5
Asunción - Aeropuerto	1971	162,5	137,2	120,7	75,4	47,3	27,2	55,2	52,1	91,5	88,5	135,7	157,8	1151,1
Asunción - Aeropuerto	1972	167,1	138	134,7	75	82,1	70,5	40,3	43,8	82,1	90,3	122,3	146,6	1192,8
Asunción - Aeropuerto	1973	175,2	154,4	142,6	114,4	59,1	44,7	34,6	37,1	68,1	104,7	109,5	148,3	1192,7
Asunción - Aeropuerto	1974	177	140,3	125,1	85,1	60,7	49,5	60,1	52	65,4	88,5	119,8	156,2	1179,7
Asunción - Aeropuerto	1975	165,3	150,5	144,3	95,6	62,1	53,6	36,7	51	70,6	93,8	109,2	162,1	1194,8
Asunción - Aeropuerto	1976	172,5	135,1	129,3	77,8	52,1	39,1	47,9	51,3	65,3	110,2	132,5	168,5	1181,6
Asunción - Aeropuerto	1977	168	159,1	152,4	83,7	55,8	47,6	70,7	51,4	96,9	130,3	141,3	172,2	1329,4
Asunción - Aeropuerto	1978	176,1	151,3	155,6	80,4	51,8	48,5	62,8	42,1	71,4	122,5	134	170,3	1266,8
Asunción - Aeropuerto	1979	181,6	148,9	125	74,1	48,8	35,2	44,8	77,5	60,8	118,5	122,3	163	1200,5
Asunción - Aeropuerto	1980	163,5	141,1	155,6	119	73,1	35	56,7	59,7	51,1	108,4	114,7	161,2	1239,1
Asunción - Aeropuerto	1981	171,6	149,7	131,4	101,1	93,2	30,9	41,3	77,5	59,2	105,2	146,8	152,6	1260,5
Asunción - Aeropuerto	1982	166,2	141,1	132,9	95,4	64,3	45,1	59,4	73,7	85,6	105,4	125,5	146,1	1240,7
Asunción - Aeropuerto	1983	172,5	144,2	128	94,1	68,3	27	36,1	53,7	54,8	112,8	116,4	172,2	1180,1
Asunción - Aeropuerto	1984	178,8	158,3	144,3	70,2	79,4	35	49,1	34	81,3	151,1	142	136,5	1260
Asunción - Aeropuerto	1985	168,9	153,6	152,4	93	69,1	44,9	41,8	42,6	62,9	112	159,4	188,6	1289,2
Asunción - Aeropuerto	1986	185,2	147,4	129,3	112,7	67,5	58,9	41,7	62,8	69,8	104,7	160,2	163,9	1304,1
Asunción - Aeropuerto	1987	176,1	129,6	137,6	98,9	38,3	40,6	72,7	51	68,7	99,7	145,4	143,5	1202,1
Asunción - Aeropuerto	1988	172,5	125,6	161,3	89,4	38,1	31,3	30,9	69,5	76,6	103,6	133,7	168,5	1201
Asunción - Aeropuerto	1989	164,4	140,3	122,6	88,6	59,6	43,9	38,1	63	52,9	102,7	135,3	172,2	1183,6
Asunción - Aeropuerto	1990	172,5	135,1	150,8	104,4	49	27,8	25,4	59,8	60,2	129,3	157,6	172,2	1244,1
Asunción - Aeropuerto	1991	177	141,1	144,3	95,2	69,5	46,3	42,6	59,7	92,1	102,6	114,1	167,8	1252,1
Asunción - Aeropuerto	1992	168	145,8	122,8	86	63,4	60,9	26,8	46	63,1	100,9	115,3	166,7	1185,7
Asunción - Aeropuerto	1993	177	125,1	154	116,3	63,9	45,5	34,5	52,3	65,2	112,2	131,5	166,7	1244,2
Asunción - Aeropuerto	1994	178,8	141,1	120,4	91,4	76,5	47,9	44,6	65,6	101,4	133,9	130,4	174	1306
Asunción - Aeropuerto	1995	169,8	139,5	129,9	73,8	48,6	55,1	62,5	69,5	87,6	93,9	155,1	169,4	1254,7
Asunción - Aeropuerto	1996	177	141,9	132	99,2	67,6	25,4	33,1	75,1	63	107,3	108,3	166,7	1196,6
Asunción - Aeropuerto	1997	179,8	148,9	135,3	84,1	63,2	39	60,8	62,2	92,3	130,5	150,8	178,5	1325,4
Asunción - Aeropuerto	1998	185,2	141,1	123,5	89,8	53,6	43,3	62,6	49	61,1	111,7	132	152,9	1205,8
Asunción - Aeropuerto	1999	171,6	150,5	154,8	52,9	50,4	41,9	37,4	61,2	108,2	101,5	74,1	172,2	1176,7
Asunción - Aeropuerto	2000	172,5	141,1	135	89,9	46,7	43,7	19,9	56	65,2	115	116	151,7	1152,7
Asunción - Aeropuerto	2001	163,5	141,1	134,8	99,3	38,4	35,9	51,3	80,2	63,3	113,8	128,2	136,3	1186,1
Asunción - Aeropuerto	2002	163,5	116,3	146,7	98,8	66,9	35	31,3	69,8	71,2	126,6	127,8	164,9	1218,8
Asunción - Aeropuerto	2003	163,5	129,8	121,7	89,3	52,9	64,4	39	41,1	82,7	114,4	115,5	136,7	1151
Asunción - Aeropuerto	2004	172,5	129,9	122,2	100,6	34,9	44,2	40,4	49,2	74,5	103,4	104,3	151,8	1127,9
Asunción - Aeropuerto	2005	163,5	141,1	134,9	79,4	60,4	56,6	39	63	48,7	91	128,6	151,8	1157,8
PROMEDIO		170,3	140,3	134,8	87,7	60,3	43,9	45,1	57,9	72,9	108,2	127,3	161,2	1209,9

ETR - CAACUPE

Estación	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Caacupe	1961	82	133,7	103,5	73,1	60,6	39,4	44,8	82,2	67,1	104,8	126	145,6	1062,8
Caacupe	1962	140	113	123,3	77,1	48	39,1	21,9	46,1	75	75,2	126,6	98,4	983,7
Caacupe	1963	98	133	127,6	79,5	56,7	35,9	55,3	65,9	78,7	47,1	126,3	154,5	1058,5
Caacupe	1964	88,2	63	130,1	86,7	62,8	29,9	31,6	51,2	66,8	84,8	106,9	130	932
Caacupe	1965	138,4	126,5	92,3	80,7	56	58,6	38,1	59,9	57,3	96,7	110,8	134,2	1049,5
Caacupe	1966	147,6	123,6	111,3	85,4	58,1	52,3	46,2	43,4	59,4	97,9	127,9	155	1108,1
Caacupe	1967	137,1	131,1	107,1	79,7	81,8	25,5	41,8	63,4	74,4	109,2	87	45	983,1
Caacupe	1968	112	60	60	61,6	40,6	48	50,7	53,5	52,3	107,5	157,6	163	966,8
Caacupe	1969	140,8	144,2	111	66,4	58,8	33,7	58,2	38,2	81,5	86,7	119,7	137	1076,2
Caacupe	1970	159,8	111,2	129,6	101,4	59	39,8	41,4	48,4	63,3	106,3	93,5	160,3	1114
Caacupe	1971	146,5	124,1	110,3	69,6	45,8	28,1	52,6	53,3	86	82,6	123,8	143,6	1066,3
Caacupe	1972	158,9	102,1	88	75,2	84,1	76,9	47,5	38,7	77,4	82	111,4	133,6	1075,8
Caacupe	1973	166,2	118,8	126,8	113,7	60,4	48,6	34,5		64,3	95,3	103,6	133,3	
Caacupe	1974	163,5	128,8	120,2	81,7	57,9	32,5	57,3	50,8	65,6	83,5	104,3	137,8	1083,9
Caacupe	1975	143,6	139,5	123,9	84,6	57,3	48,3	35,6	49,5	67,4	87,6	102,2	139,2	1078,7
Caacupe	1976	158,9	123,7	115,6	75,7	55,9	41,1	50,1	54,8	72,3		118,9	143,3	
Caacupe	1977	151,6	146,6	139	76,4	56,6	47,2	62,5	46,7	89	67,8	123,4	160,3	1167,1
Caacupe	1978	163,5	92,5	29	40	17	23	58,1	32,7	72,5	79,8	74,3	106,9	789,3
Caacupe	1979													
Caacupe	1980													
Caacupe	1981	76,7	95	92,1	66,9	54,7	30,8	43,2	52,7	45,3	67,6	92,1	140,6	857,7
Caacupe	1982	103,1	86	89,4	56,5	40,3	35,8	52,4	49,9	63,4	71,9	79,3	89,3	817,3
Caacupe	1983	96,8	73,2	86,1	63,9	46	31,4	40,9	43,6	41,3	75,3	78,2	110,4	787,1
Caacupe	1984	110,9	91	101,2	43,4	56,7	30,4	44,7	36,4	57,8	95,7	94,9	66,7	829,8
Caacupe	1985	95,2	84,6	86,3	55,6	39,3	31,4	39,4	37,6	44,6	111,8	113,2	86	825
Caacupe	1986	167,1	131,9	89	98,2	65,2	54,2	42,3	62,8	59,9	78,3	147	151,5	1147,4
Caacupe	1987	165,3	114,1	115	94,6	39,5	39,9	70,6	47,7	63,8	94,9	124,2	136,1	1105,7
Caacupe	1988	166,2	115,2	76,8	82,7	38,7	30,5	31,7	64,8	71,5	98	120,3	160,3	1056,7
Caacupe	1989	149	128,6	114,9	81,6	59,7	48,3	39,4	57,5	51,2	96,8	122,7	167,6	1117,3
Caacupe	1990	163,5	131,1	143,4	99,7	51,9	28,2	28,3	60,3	55,2	119,4	151,6	163,9	1196,5
Caacupe	1991	100,5	99	137,6	93,5	64,7	49,3	44,4	58,1	92,9	93,9	110,6	139	1083,5
Caacupe	1992	144	132,5	102	74,3	57,3	57,1	27,4	45,2	59,4	91	106,7	154,8	1051,7
Caacupe	1993	163,5	110,5	98,5	58	61,9	45,1	35	53,2	58,3	107,5	129,6	169,4	1090,5
Caacupe	1994	57,6	141,9	128,3	79,4	80,8	52,3	50,6	70	95,2	116,8	108,3	162,1	1143,3
Caacupe	1995	145,9	127,2	118,1	72,5	52,6	58,6	59,4	25	45	93,7	148,5	131,3	1077,8
Caacupe	1996	162,5	110,6	113,7	92,4	66,9	28,9	38,3	71,5	60,3	96,9	126,6	150,3	1118,9
Caacupe	1997	170,7	140,3	130,1	49,6	63,9	37,8	60,7	57,1	85	110,9	134,5	170,3	1210,9
Caacupe	1998	173,4	118,6	113,4	83,1	56	44,4	60,8	50,2	58	106,6	123,7	132,9	1121,1
Caacupe	1999	159,8	139,5	142,6	78,6	49	35,5	32,9	64,7	97,8	58,1	90	164,9	1113,4
Caacupe	2000	171,6	131,2	117,8	91,2	47,3	44,9	23,6	55,7	62,3	106,7	105,4	139,2	1096,9
Caacupe	2001	153,5	124	125,2	64,8	35	39,3	49,8	77,3	62,7	99,2	123,5	127,3	1081,6
Caacupe	2002	147,5	111,5	142,6	94,2	65,6	36,3	32,7	61,8	64,7	111,5	115	148,7	1132,1
Caacupe	2003	158,9	124,9	118,5	100,7	47,8	57,3	12,7	39	72,9	108,2	111,6	127,8	1080,3
Caacupe	2004	137	125,2	98,8	76,1	34,9	45,7	43,2	48,8	73,1	94,3	102,7	139,4	1019,2
Caacupe	2005	153,5	55	36	78,2	65,5	56,9	37,9	61,8	40,2	83,5	122,9	145,6	937
PROMEDIO		139,3	115,3	108,5	77,6	54,9	41,8	43,5	53,1	66,3	92,5	114,6	137,1	1041,3

ETP - CAACUPE

Estación	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Caacupe	1961	166,2	133,7	103,5	73,1	60,6	39,4	44,8	82,2	67,1	104,8	126	145,6	1147
Caacupe	1962	140	113	123,3	77,1	48	39,1	21,9	46,1	75	75,2	126,6	173,1	1058,4
Caacupe	1963	174,3	137,2	127,6	79,5	56,7	35,9	55,3	65,9	78,7	121	126,3	154,5	1212,9
Caacupe	1964	168,9	135	130,1	86,7	62,8	29,9	31,6	51,2	66,8	84,8	106,9	130	1084,7
Caacupe	1965	138,4	126,5	92,3	80,7	56	58,6	38,1	59,9	57,3	96,7	110,8	134,2	1049,5
Caacupe	1966	147,6	123,6	111,3	85,4	58,1	52,3	46,2	43,4	59,4	97,9	127,9	163	1116,1
Caacupe	1967	137,1	131,1	107,1	79,7	81,8	25,5	41,8	63,4	74,4	122,3	118,3	166,7	1149,2
Caacupe	1968	153,4	139,5	128,3	61,6	40,6	48	50,7	53,5	52,3	107,5	157,6	163	1156
Caacupe	1969	140,8	144,2	111	66,4	58,8	33,7	58,2	38,2	81,5	86,7	119,7	139,3	1078,5
Caacupe	1970	159,8	127,2	129,6	103,5	71,1	39,8	41,4	48,4	63,3	106,3	93,5	160,3	1144,2
Caacupe	1971	146,5	124,1	110,3	69,6	45,8	28,1	52,6	53,3	86	82,6	123,8	143,6	1066,3
Caacupe	1972	158,9	135,1	133,5	75,2	84,1	76,9	47,5	38,7	77,4	82	111,4	133,6	1154,3
Caacupe	1973	166,2	145	126,8	113,7	60,4	48,6	34,5		64,3	95,3	103,6	133,3	
Caacupe	1974	163,5	128,8	120,2	81,7	57,9	32,5	57,3	50,8	65,6	83,5	104,3	137,8	1083,9
Caacupe	1975	143,6	139,5	123,9	84,6	57,3	48,3	35,6	49,5	67,4	87,6	102,2	139,2	1078,7
Caacupe	1976	158,9	123,7	115,6	75,7	55,9	41,1	50,1	54,8	72,3		118,9	143,3	
Caacupe	1977	151,6	146,6	139	76,4	56,6	47,2	62,5	46,7	89	112,9	123,4	160,3	1212,2
Caacupe	1978	163,5	138,8	148,3	58,5	32,3	35,2	58,1	32,7	72,5	79,8	74,3	106,9	1000,9
Caacupe	1979													
Caacupe	1980													
Caacupe	1981	76,7	95	92,1	66,9	54,7	30,8	43,2	52,7	45,3	67,6	92,1	140,6	857,7
Caacupe	1982	103,1	86	89,4	56,5	40,3	35,8	52,4	49,9	63,4	71,9	79,3	89,3	817,3
Caacupe	1983	96,8	73,2	86,1	63,9	46	31,4	40,9	43,6	41,3	75,3	78,2	110,4	787,1
Caacupe	1984	110,9	91	101,2	43,4	56,7	30,4	44,7	36,4	57,8	95,7	94,9	66,7	829,8
Caacupe	1985	95,2	84,6	86,3	55,6	39,3	31,4	39,4	37,6	44,6	111,8	135,7	164,9	926,4
Caacupe	1986	167,1	138,8	113,6	98,2	65,2	54,2	42,3	62,8	59,9	78,3	147	151,5	1178,9
Caacupe	1987	165,3	114,1	115	94,6	39,5	39,9	70,6	47,7	63,8	94,9	124,2	136,1	1105,7
Caacupe	1988	166,2	115,2	151,6	82,7	38,7	30,5	31,7	64,8	73	98	120,3	160,3	1133
Caacupe	1989	149	128,6	114,9	81,6	59,7	48,3	39,4	57,5	51,2	96,8	122,7	167,6	1117,3
Caacupe	1990	163,5	131,1	143,4	99,7	51,9	28,2	28,3	60,3	55,2	119,4	151,6	163,9	1196,5
Caacupe	1991	168,9	131	137,6	93,5	64,7	49,3	44,4	58,1	92,9	93,9	110,6	139	1183,9
Caacupe	1992	145,2	132,5	102	74,3	57,3	57,1	27,4	45,2	59,4	91	106,7	154,8	1052,9
Caacupe	1993	163,5	110,5	145,9	108,5	61,9	45,1	35	53,2	58,3	107,5	129,6	169,4	1188,4
Caacupe	1994	174,3	141,9	128,3	79,4	80,8	52,3	50,6	70	95,2	116,8	108,3	162,1	1260
Caacupe	1995	145,9	127,2	118,1	72,5	52,6	58,6	61,1	46,3	75,5	93,7	148,5	131,3	1131,3
Caacupe	1996	162,5	110,6	113,7	92,4	66,9	28,9	38,3	71,5	60,3	96,9	126,6	150,3	1118,9
Caacupe	1997	170,7	140,3	130,1	76,5	63,9	37,8	60,7	57,1	85	110,9	134,5	170,3	1237,8
Caacupe	1998	173,4	118,6	113,4	83,1	56	44,4	60,8	50,2	58	106,6	123,7	132,9	1121,1
Caacupe	1999	159,8	139,5	142,6	78,6	49	35,5	32,9	64,7	97,8	113,9	116,2	164,9	1195,4
Caacupe	2000	171,6	131,2	117,8	91,2	47,3	44,9	23,6	55,7	62,3	106,7	105,4	139,2	1096,9
Caacupe	2001	153,5	124	125,2	64,8	35	39,3	49,8	77,3	62,7	99,2	123,5	127,3	1081,6
Caacupe	2002	147,5	111,5	142,6	94,2	65,6	36,3	32,7	61,8	64,7	111,5	115	148,7	1132,1
Caacupe	2003	158,9	124,9	118,5	100,7	53,7	57,3	39,9	39	72,9	108,2	111,6	127,8	1113,4
Caacupe	2004	164,4	125,2	126,5	76,1	34,9	45,7	43,2	48,8	73,1	94,3	102,7	139,4	1074,3
Caacupe	2005	153,5	132,5	128,6	78,2	65,5	56,9	37,9	61,8	40,2	83,5	122,9	147,4	1108,9
PROMEDIO		150,9	124,5	120,1	79,9	55,6	42,1	44,2	53,6	67,1	96,9	116,4	143,8	1093,6

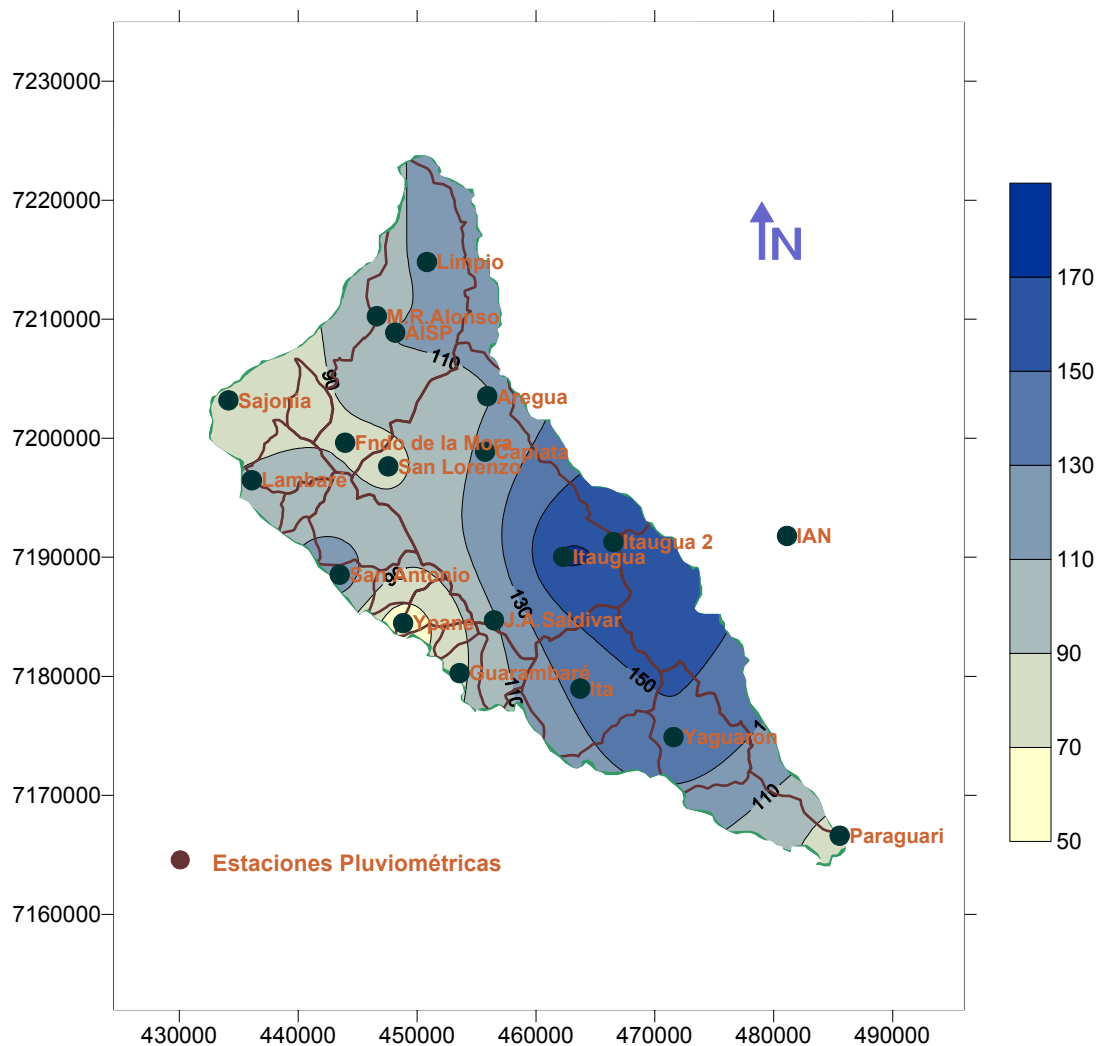
PRECIPITACION - CAACUPE

Estación	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Caacupe	1961	82	287	209	242	121	71	77	46	127	169	278	191	1900
Caacupe	1962	191	133	62	152	111	11	52	62	77	94	93	32	1070
Caacupe	1963	98	133	136	91	172	143	41	5	72	29	133	191	1244
Caacupe	1964	45	63	332	239	23	31	34	89	60	24	185	242	1367
Caacupe	1965	263	269	122	226	123	155	15	22	95	238	124	432	2084
Caacupe	1966	244	302	212	90	108	73	49	65	38	171	157	55	1564
Caacupe	1967	244	134	148	55	41	46	113	28	35	84	87	45	1060
Caacupe	1968	112	60	60	156	60	31	53	60	247	294	102	141	1376
Caacupe	1969	298	152	140	211	233	102	35	40	186	169	295	37	1898
Caacupe	1970	202	69	167	64	59	118	38	67	205	125	103	137	1354
Caacupe	1971	438	176	352	110	80	116	117	152	39	119	63	198	1960
Caacupe	1972	89	89	88	188	33	250	47	109	65	152	222	181	1513
Caacupe	1973	128	57	204	113	145	48	98	105	30	176	241	255	1600
Caacupe	1974	123	130	161	111	336	77	9	203	19	234	334	192	1929
Caacupe	1975	217	79	170	303	117	136	93	70	235	163	225	182	1990
Caacupe	1976	207	52	157	184	55	54	1	48	88	166	107	61	1180
Caacupe	1977	226	122	132	46	172	187	14	64	21	67	247	187	1485
Caacupe	1978	156		29	40	17	23	93	20	131	286	140	51	
Caacupe	1979													
Caacupe	1980													
Caacupe	1981	69	157	127	137	42	49	8	37	39	48	179	261	1153
Caacupe	1982	77	156	47	41	57	165	21	49	119	134	410	151	1427
Caacupe	1983	325	217	76	196	233	111	99	29	131	142	211	20	1790
Caacupe	1984	161	86	247	143	69	68	14	38	47	132	405	142	1552
Caacupe	1985	30	70	83	182	70		140	134	75	94	31	86	
Caacupe	1986	173	126	89	410	147	163	83	24	114	64	122	334	1849
Caacupe	1987	174	313	36	302	83	99	168	32		191	238	200	
Caacupe	1988	302	89	3	340	131	71	8	41	19	153	120	206	1483
Caacupe	1989	180	160	109	131	50	183	87	249	95	158	88	165	1655
Caacupe	1990	320	35	153	371	176	156	80	235	167	147	54	177	2071
Caacupe	1991	85	99	146	137	209	158	27	21	257	108	116	236	1599
Caacupe	1992	44	213	271	369	200	153	68	142	108	308	96	244	2216
Caacupe	1993	226	73	36	58	153	39	71	20	63	300	195	81	1315
Caacupe	1994	46	226	105	139	79	206	94	20	58	139	309	260	1681
Caacupe	1995	169	116	203	171	116	12	6	25	45	214	86	112	1275
Caacupe	1996	397	300	425	238	83	70	30	86	105	411	229	197	2571
Caacupe	1997	269	140	64	16	249	53	64	54	145	97	419	315	1885
Caacupe	1998	147	417	186	223	104	33	29	256	227	193	282	283	2380
Caacupe	1999	348,3	72,4	342	272,7	173	255	22		76	55,5	90	216,6	
Caacupe	2000	213	106	151,5	213	378	369,5	89	47	114,5	503,5	286,5	229	2700,5
Caacupe	2001	235	415	477,5	254,7	50,7	307	39,5	55	214,7	146	215,8	239,5	2650,4
Caacupe	2002	202,5	367,5	322	217,5	403	238	96	183	102	274,5	915,5	285,5	3607
Caacupe	2003	185	236	63,5	68	35,5	59	11	45,5	96,5	175	218,5	307,5	1501
Caacupe	2004	37	146,5	77,5	216,5	167,5	113,5	57	5	26,5	230,5	416	380	1873,5
Caacupe	2005	58	50,5	36	229,5	345,5	63,5	5,5	21,5	91,5	263,5	43,5	125	1333,5
PROMEDIO		182,2	159,4	157,1	179,0	135,1	115,9	55,7	73,9	102,5	173,1	207,3	187,5	1747,2

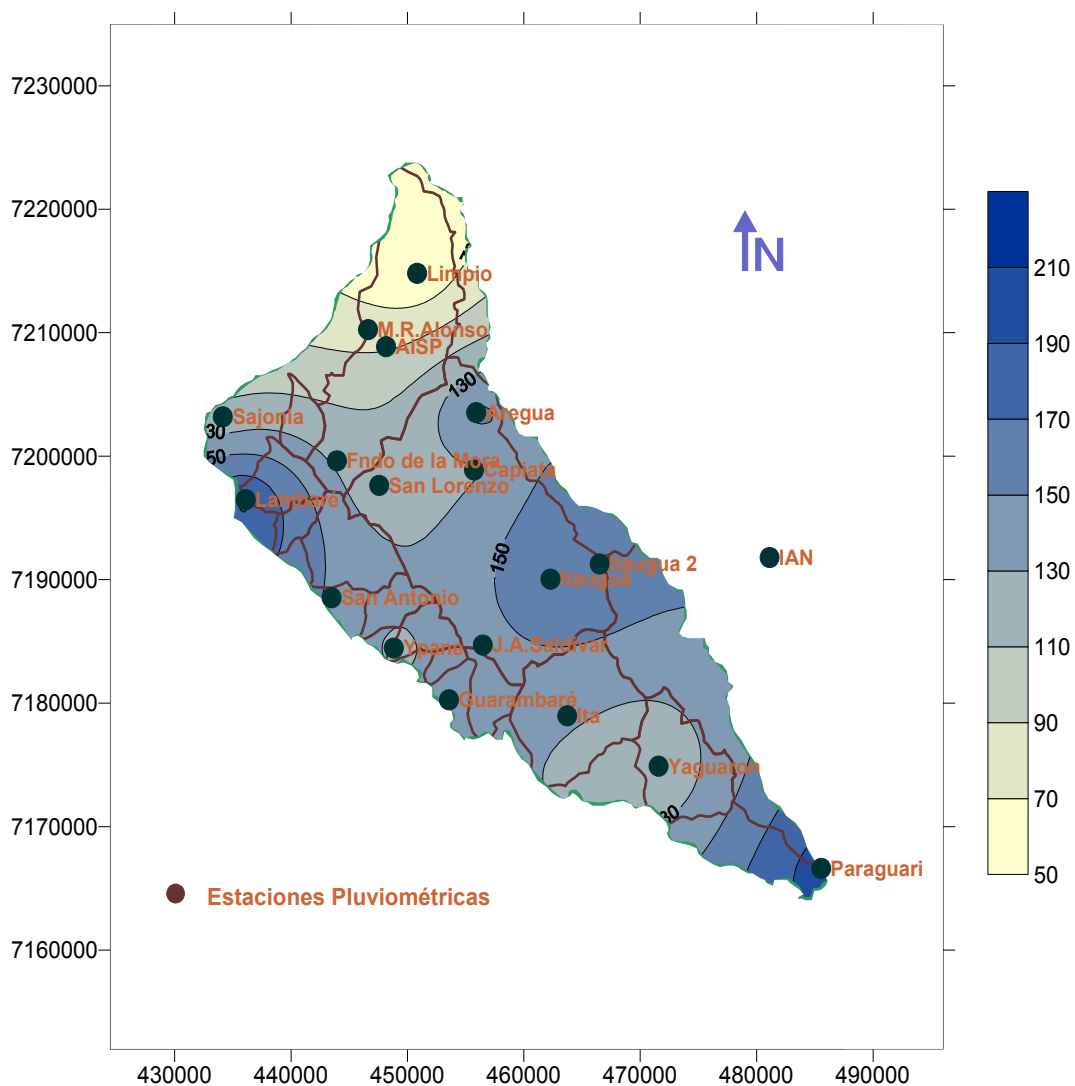
Anexo 9:

DISTRIBUCION ESPACIAL DE LA LLUVIA CON DATOS DEL MONITOREO

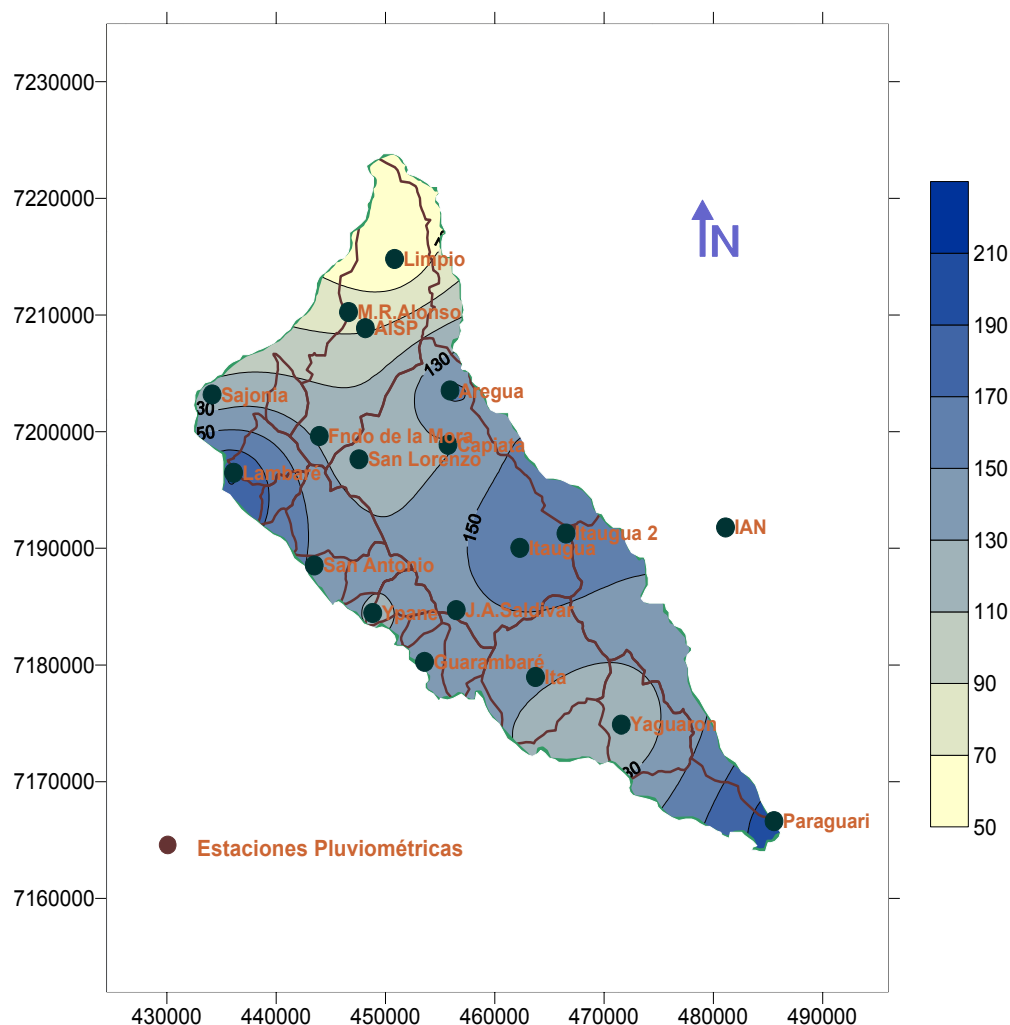
Diciembre de 2005



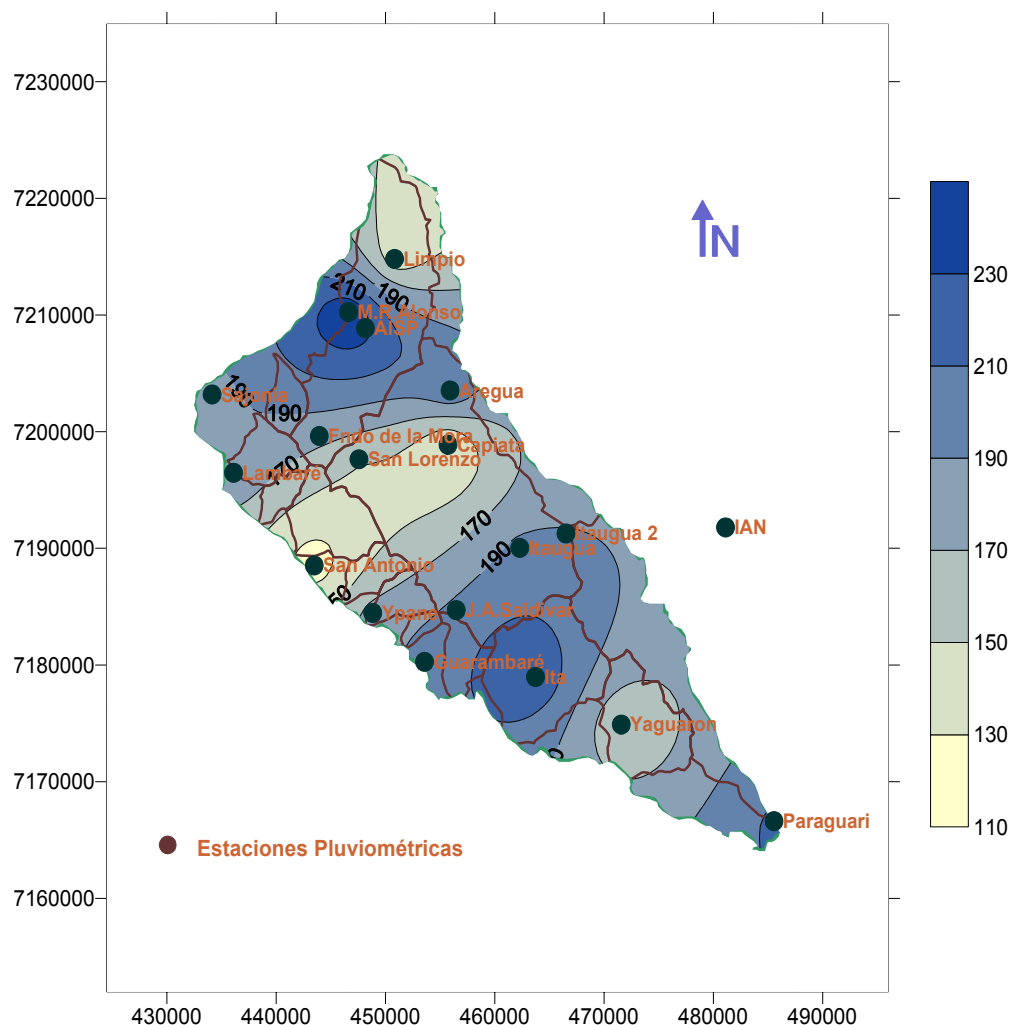
Enero de 2006



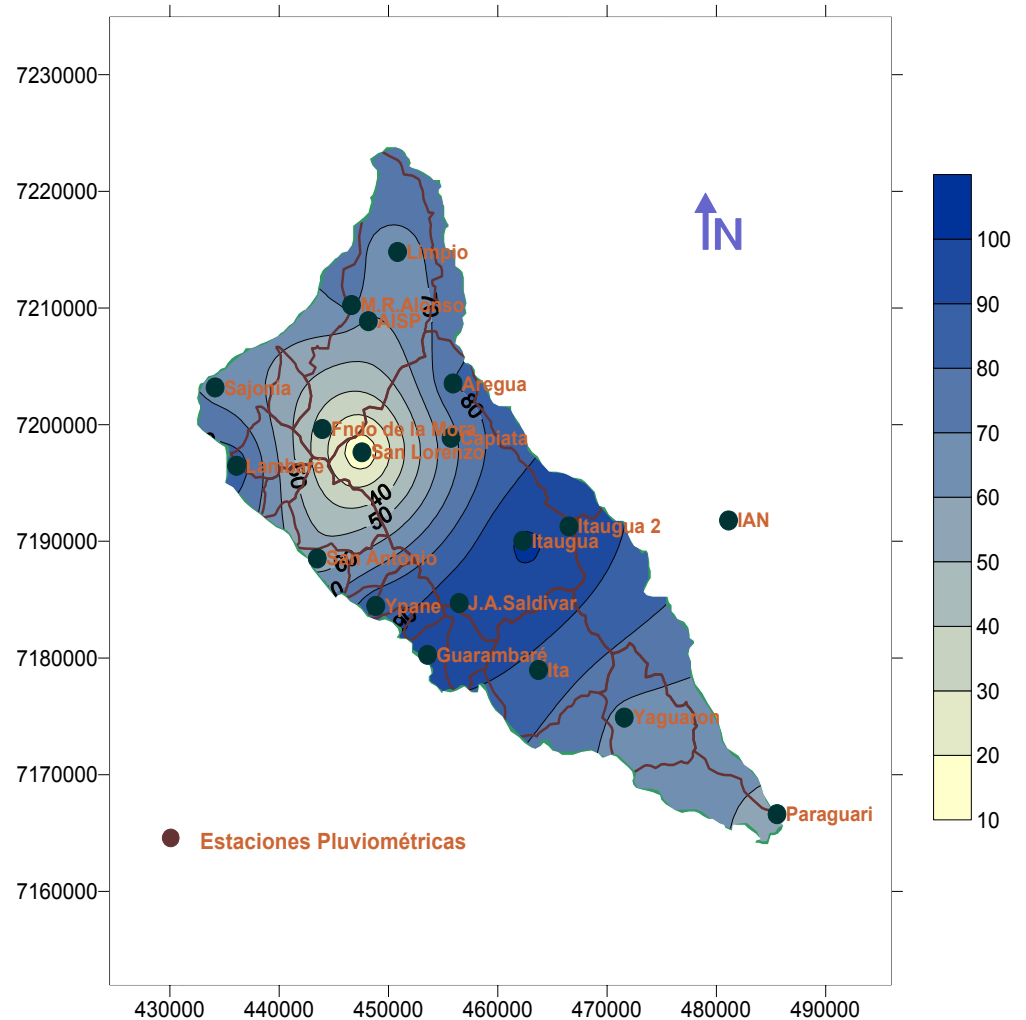
Febrero de 2006



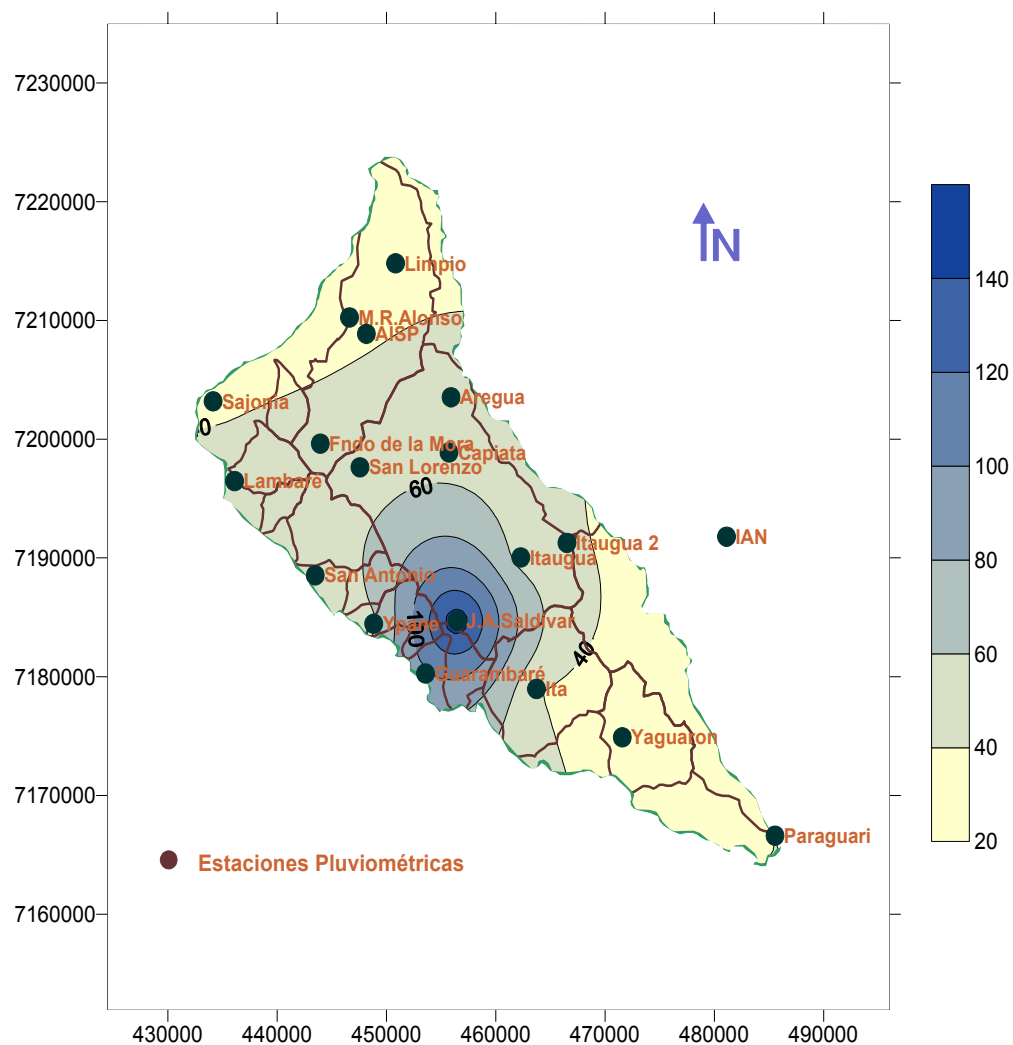
Marzo de 2006



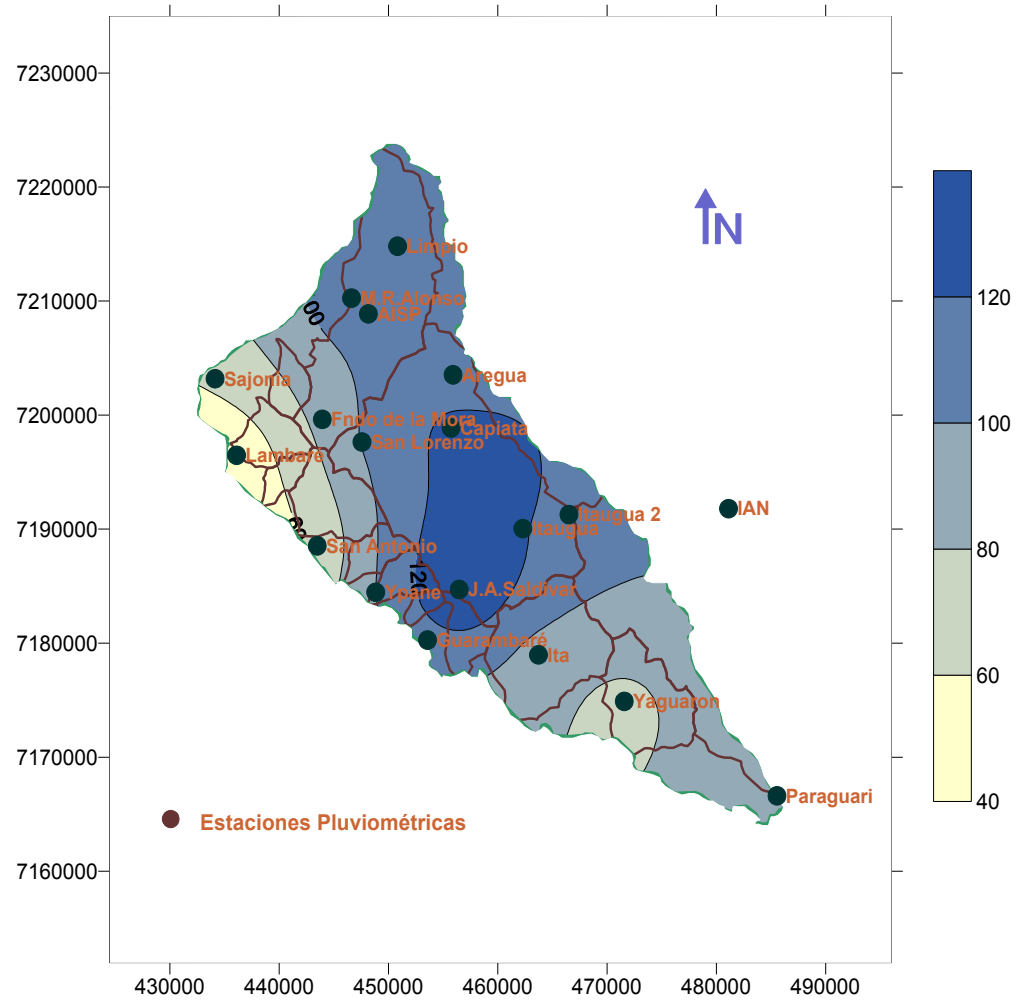
Abril de 2006



Mayo de 2006

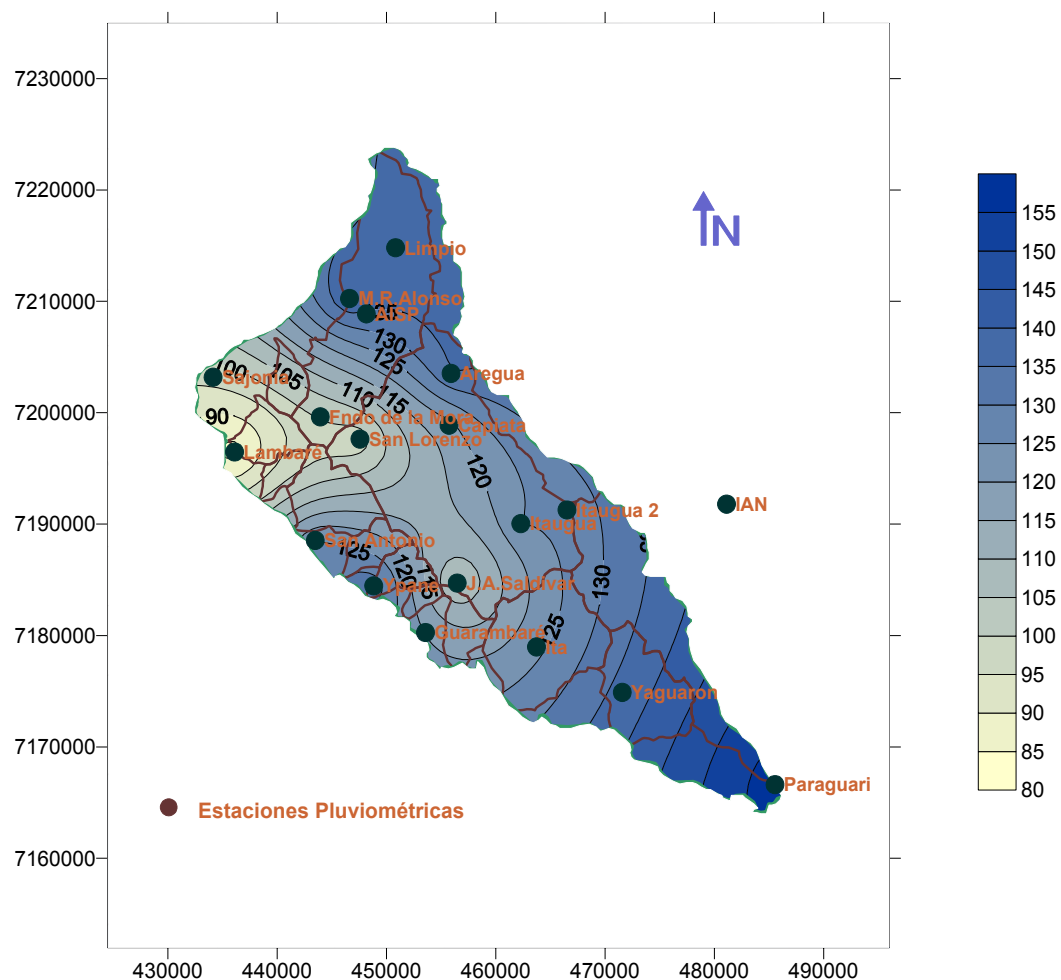


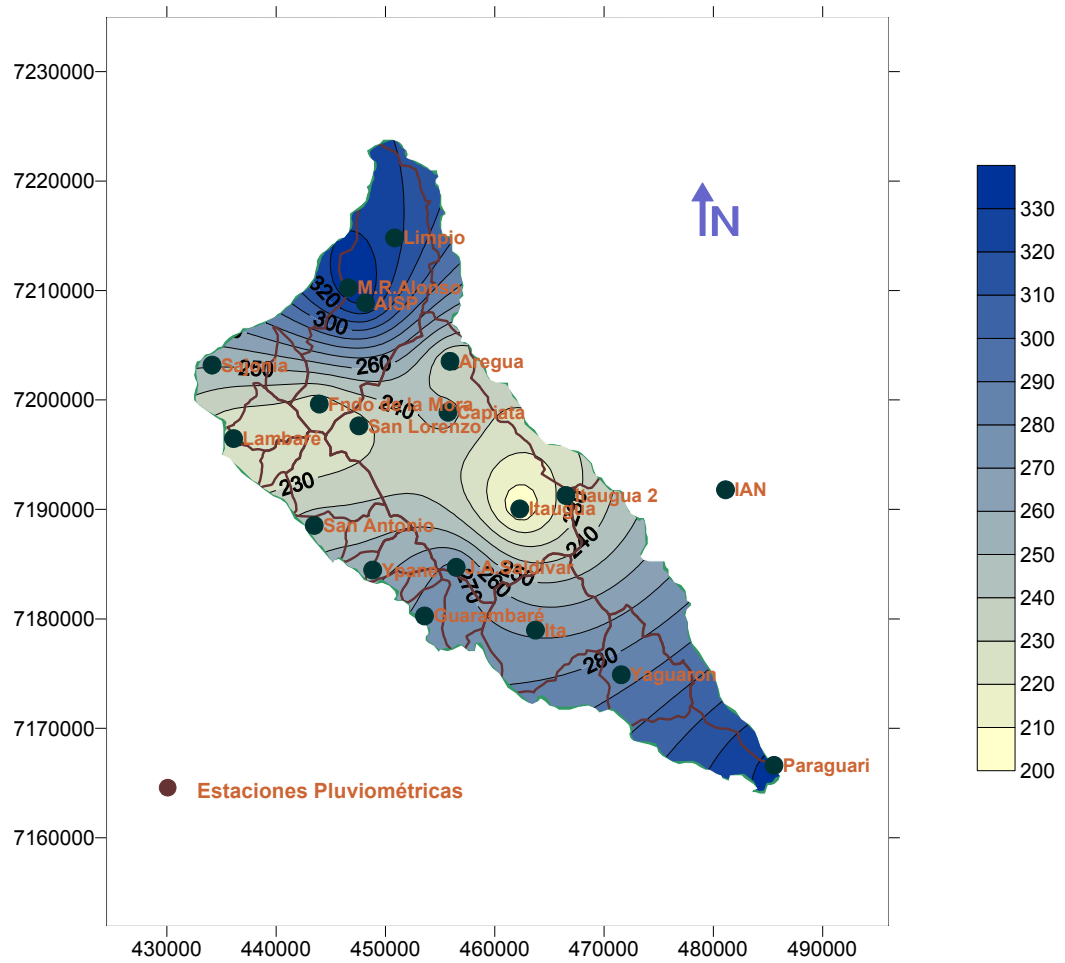
Junio de 2006



This map displays the Itaipu Binacional area, showing pluviometric stations and isohyets. The map includes a coordinate system with X-axis values from 430,000 to 490,000 and Y-axis values from 7,160,000 to 7,230,000. A legend indicates that brown dots represent 'Estaciones Pluviométricas' (Pluviometric Stations). The map shows several stations, including Sajonia, Limpio, N. R. Alonso, AISP, Aregua, Fzdo de la Mora, San Lorenzo, Lanfaya, San Antonio, Yvato, A. Saldivar, Guarambari, Ita, Yaguasán, and Paraguarí. Isohyets are drawn at intervals of 2 mm, with values ranging from 0 to 24. A color scale on the right indicates the precipitation amount in mm, ranging from 0 (light yellow) to 24 (dark blue). A north arrow is present in the upper right corner.

Septiembre de 2006





Anexo 10:

Software de determinación de Evapotranspiración Potencial y Balance Hídrico Integrado

Se Adjunta en el CD correspondiente.

BALANCE HÍDRICO

Anexo 11:

Informe de Excesos y Déficit Hídricos. 2000

VARIACIÓN ESPACIAL DE LOS EXCESOS Y DEFICITS HÍDRICOS EN EL PARAGUAY

Ing. Civil Roger Monte Domecq

Facultad de Ingeniería – UNA
Campus Universitario de San Lorenzo
Teléfono: 595-21-585581/4
romonte@hidromet.com.py

Lic. Meteorólogo Julián Báez Benítez

Dirección de Meteorología e Hidrología – DINAC
Francisco López 1080 y de la Conquista
Teléfono y Fax: 595-21-425046
jbaez@hidromet.com.py

RESUMEN

Se analiza la ocurrencia de excesos y déficits hídricos a nivel nacional con base al cálculo de balances hídricos seriados - BH - de 12 estaciones meteorológicas seleccionadas de la red nacional de la Dirección de Meteorología e Hidrología dependiente de la Dirección de Aeronáutica Civil de Paraguay. Se efectúa un procesamiento preliminar de los datos, consistentes en la selección, recopilación y control de calidad de datos de precipitación y temperatura media mensual.

El procesamiento de los datos se realiza con el software de Base de Datos Visual Fox Pro, versión 6.0⁷, obteniéndose como resultado un sistema informático compuesto de la base de datos de precipitación y temperatura media mensual, y rutinas que calculan, entre otros, la evapotranspiración potencial - ETP- y todos los componentes del BH.

Los balances hídricos se efectúan a partir de datos climáticos de un periodo de registro de 4 décadas en promedio, entre 1960 y 1999, determinándose la -ETP- por el método de Thornthwaite & Mater.

Con las salidas del sistema informático y las herramientas del programa Excel¹ y Golden Surfer⁸ se generaron tablas y gráficos para cada estación y, mapas nacionales de Etp, P-Etp, Excesos y Déficit y, los índices hídricos de Thornthwaite, a fin de caracterizar el comportamiento hídrico a nivel nacional.

El análisis de los resultados determina la alta frecuencia de déficit hídricos en la región Occidental, coherente con la alta evaporación existente en la zona. Del mismo modo, los excesos tienen mayor frecuencia en los departamentos del sur de la república, también coherente con la mayor ocurrencia de precipitación de la zona. Asimismo analizando la variabilidad interanual, en el período de estudio, se observa una fuerte correlación entre eventos El Niño y los excesos hídricos en la zona centro y sur de la región oriental del

⁷ Licencia de la Facultad de Ingeniería UNA

⁸ Licencia del Programa de Agrometeorología MAG

Paraguay, y los eventos Niña con déficits hídricos en la misma región. En la región occidental no se observan señales de correlación importante en los eventos climáticos extremos.

Por último, se presentan una compilación de mapas nacionales en escala mensual, identificando las zonas con mayor o menor riesgo de exposición a esos fenómenos

INTRODUCCIÓN

La disponibilidad de los recursos hídricos es determinante para el desarrollo de un país y particularmente para el Paraguay, cuya economía depende principalmente de las actividades vinculadas con el agua. En ese contexto, la actividad agropecuaria, la producción hidroeléctrica, el transporte fluvial entre otros, está condicionada en gran medida, de la variabilidad estacional e interanual de excesos y déficit hídricos.

Históricamente se han estudiado con mayor frecuencia los excesos hídricos y sus efectos socioeconómicos, como el caso de las inundaciones del río Paraguay, sin embargo en la literatura nacional existen escasos estudios sobre la ocurrencia de sequías como fenómeno climático y sus impactos sobre las actividades económicas del país.

Particularmente con la ocurrencia de déficit hídricos se pone en evidencia, la ausencia de planes de contingencia para mitigar los efectos negativos de la escasez de agua. En este sentido, en los años 1999 y principios del 2000, con la ocurrencia del fenómeno climático conocido como **La Niña**⁹, los departamentos norteros de San Pedro y Concepción fueron declarados en emergencia y, en el Chaco Central el sector agropecuario y, particularmente el lácteo, se vieron perjudicados.

Con este estudio se analizan los valores extremos de la ocurrencia del balance de agua atmosférico, a partir del procesamiento de datos de precipitación y temperatura media mensual, obteniendo la evapotranspiración potencial mensual y el balance hídrico simplificado, que determina los índices de excesos y déficit hídricos por regiones del país.

Con estos resultados se ha caracterizado la disponibilidad hídrica atmosférica por regiones del país con lo cual se pone a disposición una herramienta para el planeamiento del uso eficiente del recurso agua y particularmente mitigar efectos adversos que pudieran ocurrir en el futuro.

DATOS Y AREA DE ESTUDIO

El área de estudio abarca todo el territorio paraguayo. Los datos fueron relevados en el ámbito nacional, utilizándose los acuerdos institucionales existentes entre la Facultad de Ingeniería UNA con la Itaipú Binacional y la Dirección de Meteorología e Hidrología de la DINAC; y el existente entre la DMH/DINAC y el Programa de Agrometeorología del MAG.

El resultado del relevamiento institucional indica, que la DMH/DINAC posee la red de estaciones con series temporales más extensas y mejor distribuidas del país. Asimismo, el Programa de Agrometeorología del MAG mantiene y opera una red de estaciones meteorológicas con pocos años de datos pero espacialmente bien distribuidas. Las redes de

⁹ La Niña: fenómeno climático asociado a un enfriamiento de las aguas del océano Pacífico Ecuatorial ocasionando déficit pronunciados de precipitación en el sureste de Sudamérica.

las demás instituciones, como la ANDE e Itaipú cuentan con estaciones hidrológicas y pluviométricas concentradas en la zona este del país.

Para el estudio se utilizaron datos de las series mensuales de precipitación y temperatura media mensual de los archivos de la DMH/DINAC (Figura 1).

Las series de datos fueron verificadas y completadas en los casos posibles. El relleno de datos se realizó, únicamente, en los casos en que existiera información en los años anterior y posterior al mes del año faltante mediante la fórmula:

$X_f = (X_a + X_p)/2$ donde : X_f : Dato faltante, X_a : Dato año anterior y X_p : Dato año posterior

ESTACIONES SELECCIONADAS PARA EL ESTUDIO Periodo 1960 - 1999

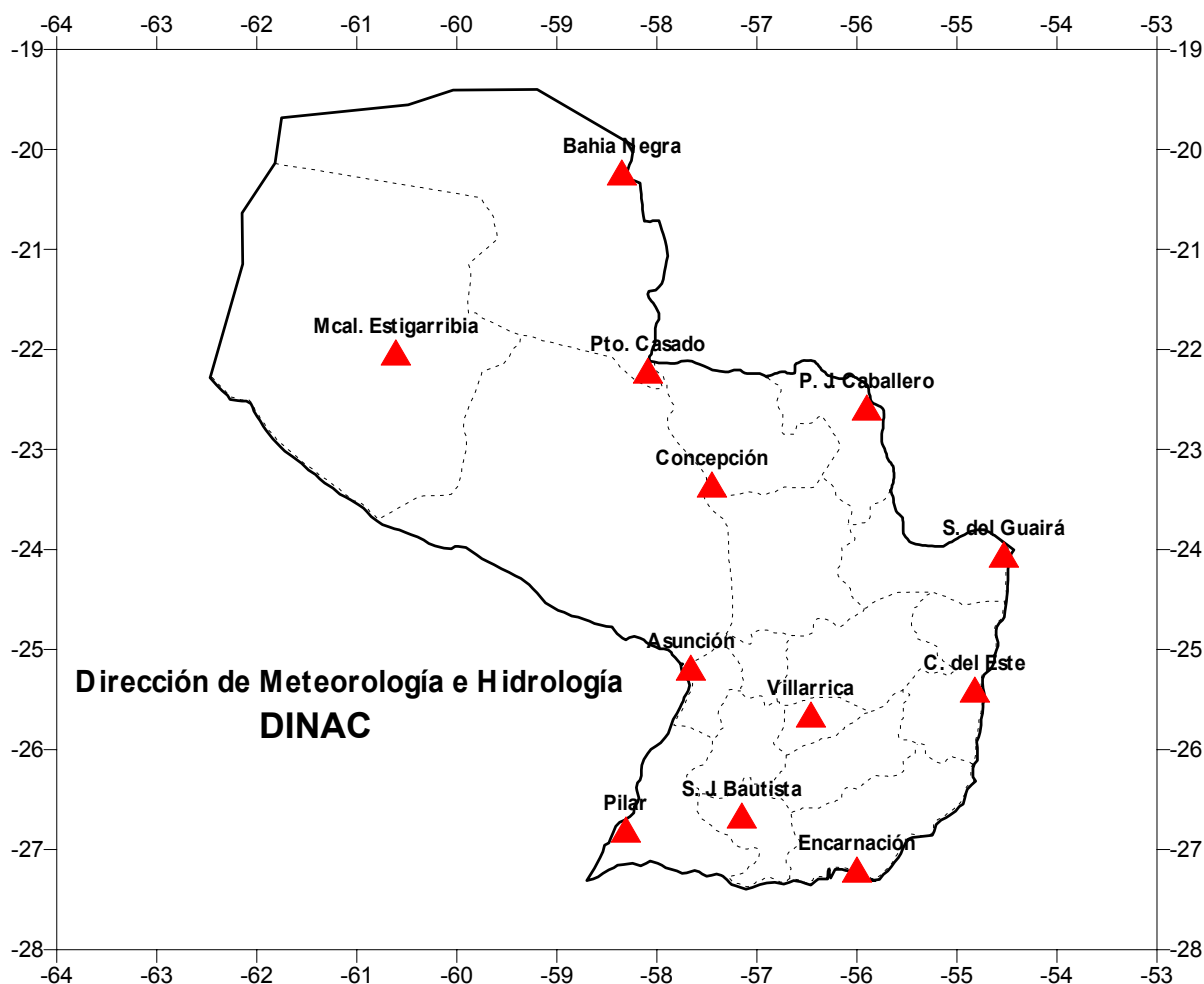


Figura 1: Estaciones seleccionadas para el Estudio

METODOLOGIA Y DESARROLLO

Antecedentes

La obtención de excesos y déficit de agua para una región se determina por diferentes metodologías y criterios basados en dos condiciones:

- 1) Los aplicaciones sectoriales (energía, agropecuario, infraestructura, etc.)
- 2) La disponibilidad de datos en la región.

Los índices basados en el balance hídrico son tal vez los más precisos y describen un balance entre la oferta y la demanda de agua de un sistema, de acuerdo a la ecuación:

$\Delta W = W_i - W_o$ donde: ΔW = Variación de la cantidad de agua del sistema

W_i = Cantidad total de agua que entra al sistema

W_o = Cantidad total de agua que sale del sistema

En términos generales, un sistema es como un recipiente que tiene una cierta cantidad de agua, esta cantidad sólo puede variar si cambian las entradas o las salidas de agua al sistema. El Balance Hídrico puede aplicarse así a cualquier sistema, escala o grado de complejidad. En este estudio se adopta el Balance Hídrico Simplificado, el cual se describe a continuación.

Determinación del Balance Hídrico Simplificado

A partir de la ecuación general del balance:

$$\Delta W = W_i - W_o \quad (1)$$

se tiene que:

$$W_i = P + Ir + Es + C \quad (2)$$

donde:

P = Precipitación, Ir = Irrigación, C = Ascenso Capilar

Ese = Escorrentía superficial y subsuperficial que entra al sistema

Por otro lado:

$$W_o = Ess + F + Etp \quad (3)$$

donde: Ess = Escorrentía superficial y subsuperficial que sale del sistema,

Etp = Evapotranspiración Potencial

F = Precolación desde el borde inferior del volumen de suelo hacia capas más profundas

En la simplificación se asume las siguientes hipótesis:

- No se consideran movimientos laterales ni verticales de agua, en consecuencia Ese, Ess = 0, C = 0, F = 0.
- La única entrada es la precipitación, en consecuencia Ir = 0
- El stock de agua en el suelo en un periodo (por ejemplo un mes) está completamente disponible para el periodo siguiente, sin importar la cantidad.

De esta forma, la ecuación general queda:

$$\Delta W = P - Etp \quad (4)$$

$$P - Etp \pm \Delta W = 0$$

El cálculo de Etp se obtiene aplicando el método de Thornthwaite y Matter.

Cálculo de la Evapotranspiración Potencial

La evapotranspiración potencial (Etp)¹⁰ es una de las principales variables del BH, y su determinación se puede realizar por métodos indirectos a través de ecuaciones matemáticas que dependen de las condiciones atmosféricas y la geografía. Existen diversos métodos del cálculo de la Etp, que varían de acuerdo a la disponibilidad de datos que intervienen en la ecuación de la misma y del tipo de balance hídrico a utilizar. Algunos de estos métodos son:

- ♦ Penman – Monteith:
- ♦ Método de Hargreaves
- ♦ Método de Tañer y Pelton
- ♦ Método de Priestley y Taylor
- ♦ Método de Blaney y Criddle
- ♦ Método de Turc
- ♦ Método de Thornthwaite y Mather

El método más preciso para el cálculo de la Etp es el de Penman – Monteith debido a que la ecuación tiene en cuenta la mayor cantidad de variables atmosféricas y biológicas de cultivos. Los otros métodos generalmente incluyen datos de precipitación o datos de radiación solar.

Los registros históricos de radiación solar global o difusa son muy escasos en el Paraguay, por lo que se hace difícil determinar la Etp por la mayoría de los métodos antes mencionados. Normalmente se realizan aproximaciones para estimar algunas variables que intervienen en las ecuaciones, como por ejemplo, a partir de datos de duración solar se estima la radiación solar global o bien a partir de datos de viento a 10 m de altura se estiman los correspondientes a 2 m.

En particular para este estudio, luego de analizar la disponibilidad de datos mensuales en un periodo variable de 40 años, se decidió utilizar el método de Thornthwaite y Mather (1955) para el cálculo de la evapotranspiración potencial (Etp). Este método está

¹⁰ Etp = evapotranspiración en condiciones de humedad óptima

basado en la utilización de la temperatura media mensual y la latitud del lugar (exposición solar). La expresión matemática es como sigue:

$$Etp = 16 (10T/I)^a \quad (5)$$

Donde :

$$I = \sum (T/5)^{1.514} \quad a = 67.5 \times 10^{-7} I^3 - 77.1 \times 10^{-5} I^2 + 17.92 \times 10^{-2} I + 4.924$$

Etp = mm/mes

I = índice térmico

T = temperatura media mensual en °C

a = constante

Es importante destacar que para temperaturas medias superiores a los 26.5 °C, la ecuación debe ajustarse en función a constantes empíricas. Este es el caso para las estaciones del Chaco paraguayo, que en los meses estivales superan ampliamente los valores de 26.5 °C de temperatura media.

Para el cálculo del BH se ha utilizado un programa informático diseñado en el ambiente de bases de datos, Visual Fox Pro procesando series continuas de valores mensuales de precipitación y temperatura media como datos de entrada; obteniéndose como salidas los siguientes:

- ✓ Evapotranspiración real
- ✓ ΔW – Excesos y Déficit, resultado del balance
- ✓ Frecuencias estadísticas de Excesos y Déficit Hídricos
- ✓ ΔW puede adoptar valores positivos (excesos), negative (déficit) y neutro (entre 0 y 100 mm de capacidad de almacenaje del suelo).

A partir del BH, se determinaron los índices de Thornthwaite, que son:

Índice de Humedad, Ih, que se obtiene comparando, en porcentaje, el agua de escorrentía (acumulada durante los meses en que la haya), con la evapotranspiración potencial total anual.

Índice de Aridez, Ia, que compara, en porcentaje, el déficit o falta de agua para ser evaporada (acumulada durante los meses en que la evapotranspiración es superior a la precipitación más el aporte de la reserva, por retención del terreno de los excesos de precipitación en los meses anteriores), con la evapotranspiración potencial anual.

Índice Hídrico Anual, Im, que es la diferencia entre Ih e Ia, aplicando a Ia un coeficiente de 0.6 por el posible aporte de aguas subterráneas de infiltración y corrientes profundas. Por tanto: $Im = Ih - 0.6 Ia$

Estos índices dependen de la capacidad de retención que el terreno tenga para el agua de precipitación y que suele ser tener un tope de saturación que, a los efectos del presente estudio se asume en 100 mm.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con este estudio se caracteriza la distribución espacial y temporal de los índices de Excesos y Déficit Hídricos obtenidos a partir del cálculo de balances hídricos simplificados a nivel mensual y anual.

Los resultados muestran que en los departamentos del sur y este de la región Oriental, los excesos (mayor al 50 % de los casos) superan a los déficit en el periodo comprendido entre 1961 y 1999. El caso totalmente opuesto se verifica en la región Occidental, donde los déficit superan a los excesos en la mayoría de los años analizados, alrededor del 46 % de los casos.

Es interesante el comportamiento de los periodos neutros, es decir, cuando la reserva de agua del suelo varía entre 0 y 100 mm, donde se observa que en ambas regiones los porcentajes de ocurrencia son muy similares, en promedio superior al 30 % de los casos.

El análisis interanual de los excesos y déficit, muestra una alta correlación entre los excesos y la ocurrencia del fenómeno El Niño. El caso contrario se verifica con la ocurrencia de La Niña, es decir, ocurren frecuentemente déficit hídricos atmosféricos.

El sector social, especialmente las poblaciones ribereñas, son las más afectadas durante los años de excesos hídricos, mientras que la agricultura, la ganadería y el transporte fluvial durante los años de déficit.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guía de Prácticas Hidrológicas, OMM-N° 168. Quinta Edición 1994
2. V. T. Chouw et al, 1994: Hidrología Aplicada Mc. Graw-Hill.
3. F.S. Lawson et al, 1991: Chuvas Intensas, UFRGS – Brasil
4. H. Jiménez et al, 1992: Hidrología Básica 1, Univalle – Colombia
5. ABRH, 1997: Drenagem Urbana. Gerenciamento, Simulacao, Controle.
6. Amaro de Lima, 1998: Estudo do regime de precipitacao da regio sul do RS. Resultados Preliminares, Centro de Pesquisas Meteorologicas – Fmet/UFPel
7. Velazco y M. Frietsch, 1987: Mesoscale Convective Complexes in Americas. Journal of Geophysics Research.
8. J. Báez y W. Fernández, 1995: Características de la atmósfera libre sobre Paraguay y su influencia en el comportamiento estacional de la precipitación. Revista Geofísica N° 42.
9. R. Monte D. y otros: Curvas Intensidad-Duración-Frecuencia de precipitaciones a nivel regional del Paraguay. Proyecto DIPRI FCF 01/95
10. JICA, 1986: Storm drainage system improvement project in Asunción City. Draft Final Report.
11. Aceituno, P., 1988: On the functioning of the Southern Oscillation in the South American Sector. Part I: surface climate. *Mon. Wea. Rev.*, **116**, 505-524.

12. Aceituno, P., 1989: On the functioning of the Southern Oscillation in the South American sector. Part II: upper-air climate. *J. of Climate*, **2**, 341-351.

FIGURAS

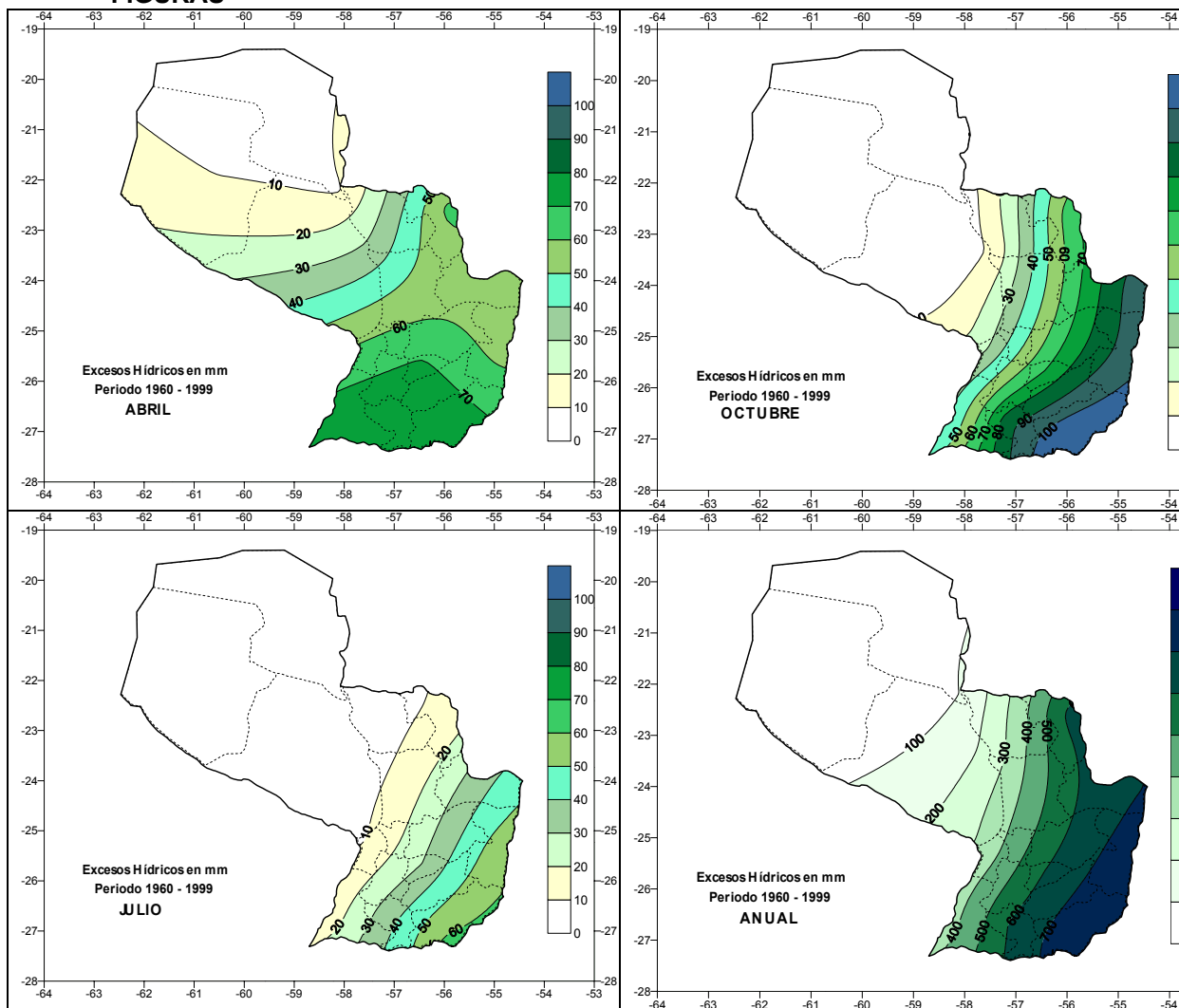


Figura 2: Distribución de los Excesos Hídricos promedios en el período 1961-1999, obtenidos del cálculo del Balance Hídrico simplificado. Los mapas presentados corresponden a los meses de abril, julio, octubre y el mapa medio anual. Obsérvese que en la región Oriental, específicamente en los departamentos de Alto Paraguay y Boquerón, no se registran en promedio excesos en ninguna época.

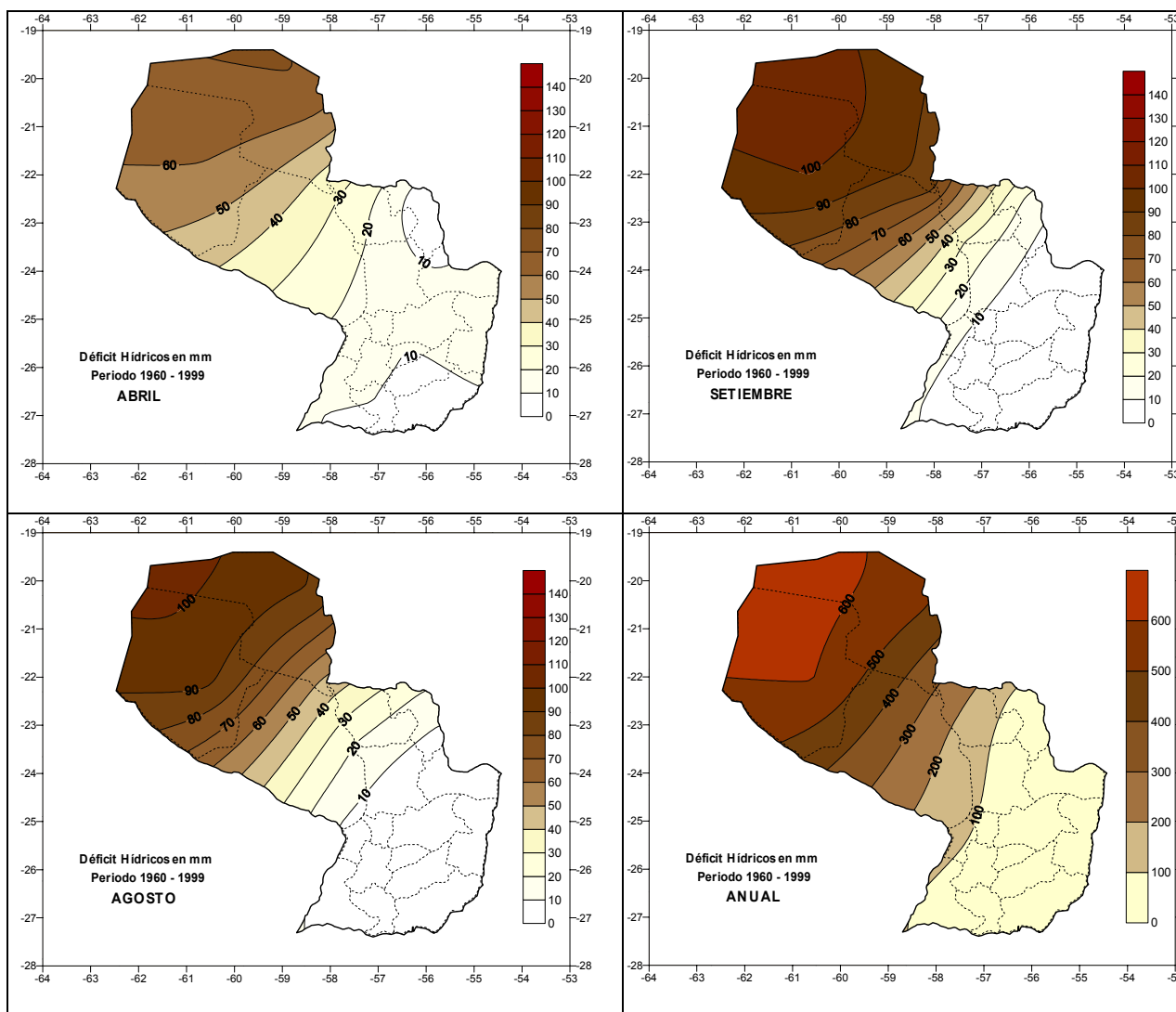
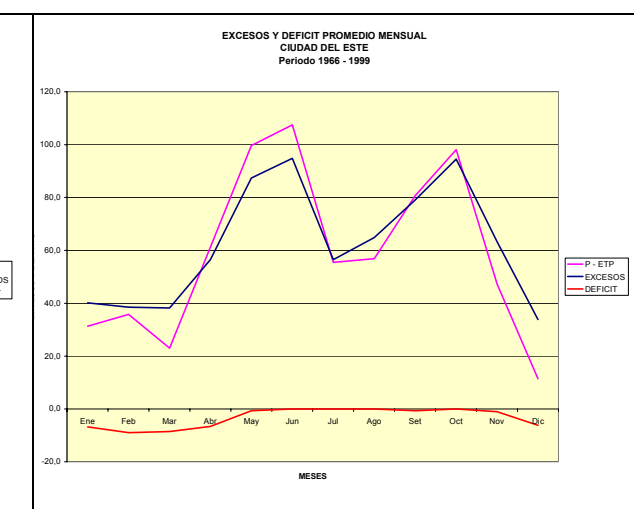
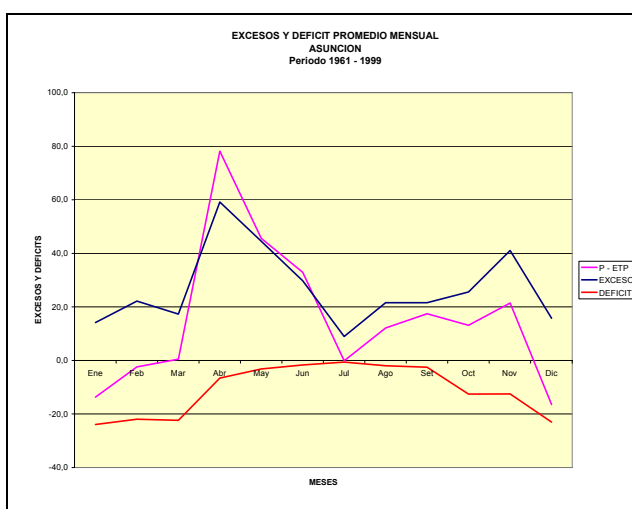
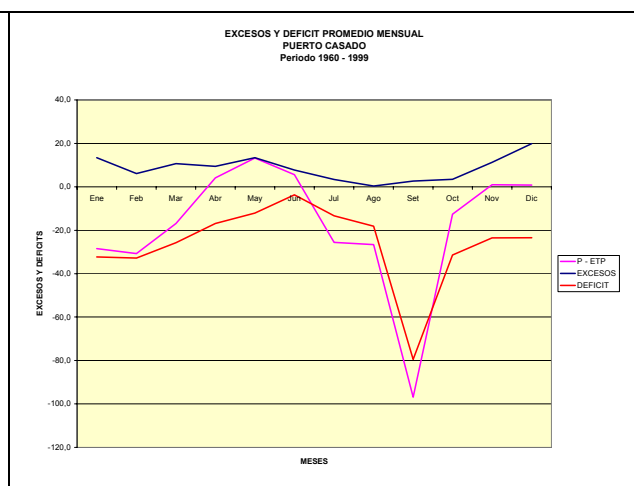
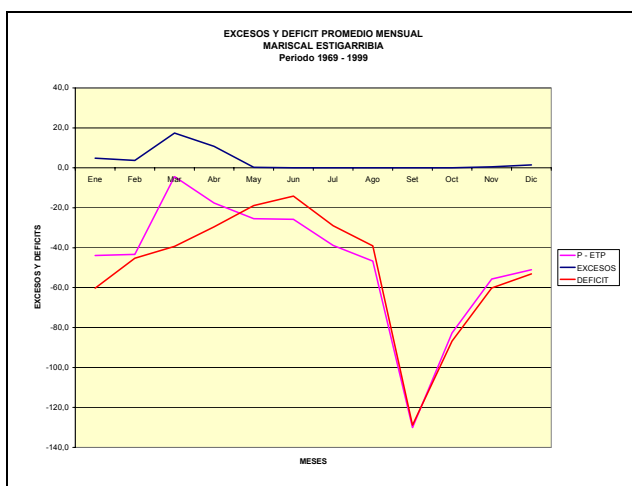


Figura 3: Distribución de los Déficit Hídricos promedios en el período 1961-1999, obtenidos del cálculo del Balance Hídrico simplificado. Es evidente la predominancia de déficit hídricos en la región Occidental. Durante el mes de septiembre se observa el máximo valor. También en la región Oriental, en promedio se observan déficit a escala anual.



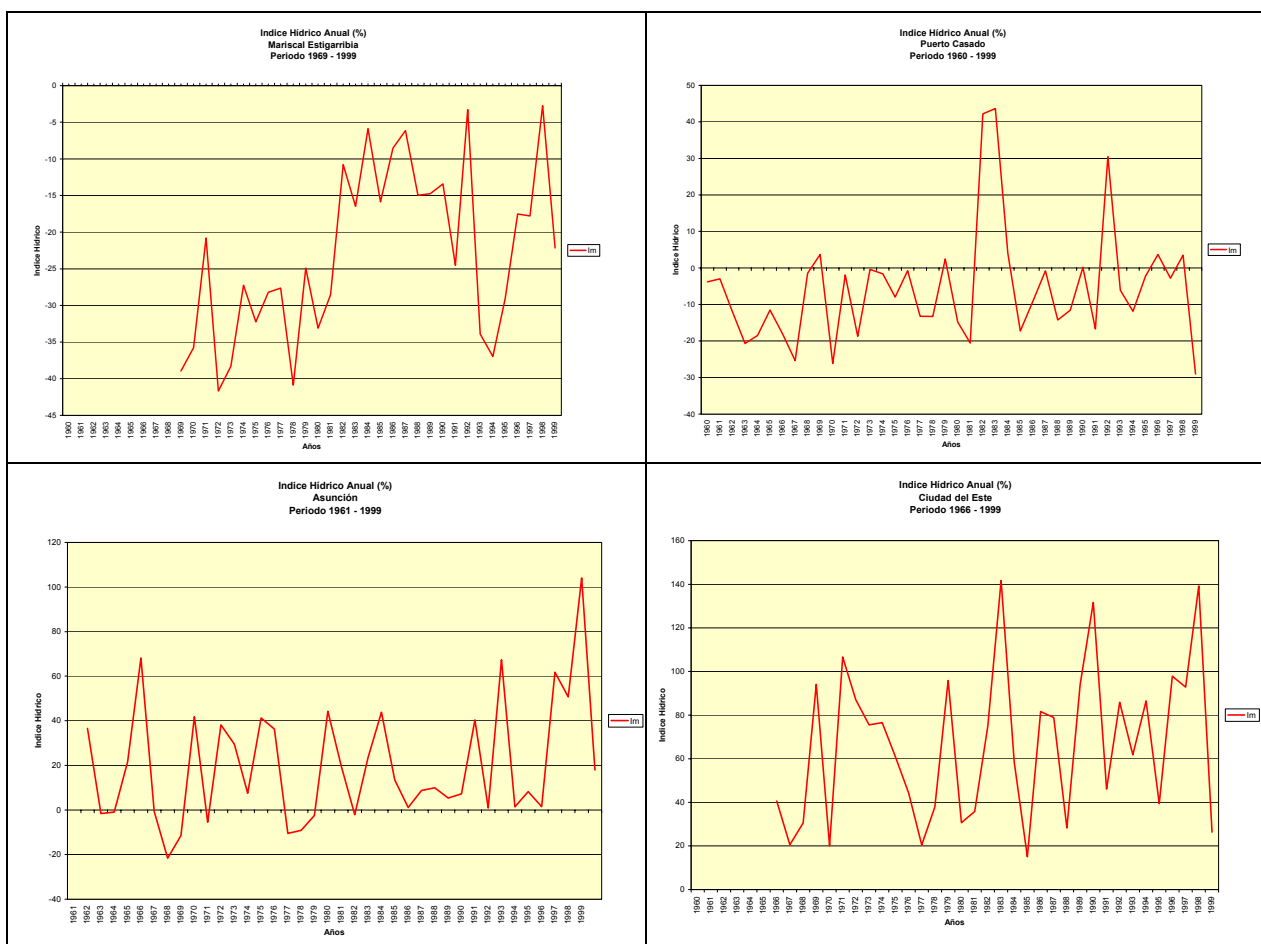


Figura 4: Distribución Temporal de los Déficit Hídricos promedios en el período 1961-1999, obtenidos del cálculo del Balance Hídrico simplificado y como resultado de la diferencia entre la precipitación y la Evapotranspiración Potencial correspondiente a las estaciones de Mcal. Estigarribia, Pto. Casado, Asunción y Ciudad del Este.

Figura 5: Distribución interanual del Índice Hídrico Anual correspondiente a las estaciones de Mcal. Estigarribia, Pto. Casado, Asunción y Ciudad del Este.