

CAPÍTULO VII

COMPARACIÓN OFERTA – DEMANDA

7.1 DISPONIBILIDAD DE MICROCUENCA “A”

En la Tabla 5.9 se muestra los caudales obtenidos de la microcuenca “A”. Para años secos, se tiene un caudal de 4,53 l/s de oferta con un 95% de ocurrencia. Se tomó esta probabilidad ya que se está tomando en cuenta uso de agua para consumo humano, en cambio, cuando el estudio toma en cuenta sólo riego generalmente se toma 80% de probabilidad de ocurrencia para los caudales.

Se estimó una demanda de agua de 2,21 l/s para la fuente de agua que produce la microcuenca “A”. Aquí se toma en cuenta las demandas actuales y proyectadas (futuras) para 25 años.

Estos resultados indican que la demanda hídrica ejercida sobre la fuente de agua en estudio puede ser satisfecha por la producción de la microcuenca. Incluso restarían 2,32 l/s aproximadamente de caudal no comprometido, es decir, aquel que no está siendo consumido y que está disponible para usarse para cualquier otro uso. Éste caudal también puede ser aprovechado por la finca “Las Calderas” por si se deseara en algún momento destinarla a otros rubros agrícolas, bien sean animal o vegetal, o, en algún momento, agroindustrial.

7.2 DISPONIBILIDAD DE LA MICROCUENCA “B”

En el sitio donde se realizaron los aforos (punto de aforo 2) para esta microcuenca, no existe aprovechamiento alguno aguas abajo de ésta, por lo que cualquier caudal que circule por éste cauce estará disponible para su utilización.

La estimación de oferta de agua en la microcuenca “B”, mostrada en la Tabla 5.9, resultó ser 11,14 l/s empleando una probabilidad de ocurrencia del 80%. A diferencia de la microcuenca “A”, en la “B” se ha aplicado ésta probabilidad de ocurrencia, ya que de existir algún aprovechamiento de esta fuente, ésta estaría destinada para riego.

La demanda estimada en ésta microcuenca (“B”) se muestra en la Tabla 6.23, resultando un caudal demandado de 3,03 l/s.

La disponibilidad de agua en esta microcuenca se halló restando la oferta de ésta menos el caudal demandado aguas arriba, dando así un caudal disponible de 8,11 l/s, que tal y como se explicó anteriormente, también puede ser aprovechado por la finca “Las Calderas” si en algún momento requiere hacer mayor uso del recurso hídrico.

7.3 DISPONIBILIDAD DEL SISTEMA DE RIEGO “EL RIECITO”

Como se dijo anteriormente en el Capítulo V, este sistema está colapsado, sin embargo, si llegase a funcionar, el caudal que éste aportaría se traduciría en caudal adicional para la finca “Las Calderas”, pero no como caudal netamente necesario para las labores que allí se están proyectando, ya que la demanda de agua de la finca la cubre la oferta de las microcuencas en estudio.

7.4 POSIBLES ESCENARIOS DE USO DEL AGUA

7.4.1 Escenario actual

Cada usuario tiene su propia derivación de agua según sus actividades, por lo que no hay conflictos para el uso de ésta ya que escurre suficiente caudal para el suministro de todos.

7.4.2 Escenario equitativo

Éste escenario es el que se maneja actualmente en la zona, ya que cada usuario utiliza y deriva el caudal necesario para el desarrollo de sus actividades. No hay pérdidas significativas de agua, es decir, el agua que sea derivada y no se utiliza es regresada a la corriente de agua natural a través de aliviaderos instalados en los tanques de almacenamiento de cada usuario. Si los propietarios de la finca “Las Calderas” deciden producir sus parcelas, demandaría mayor cantidad de agua que, según los resultados aquí obtenidos, no existiría problema alguno de suministro hídrico ya que el agua se estaría utilizando para un bien social y productivo, generando empleo en la zona y produciendo alimentos para la zona.

7.4.2 Escenario de expansión de la zona

La zona en estudio esta bajo la observación de entes gubernamentales, lo cuales velan por el estado natural de las microcuencas, así como también lo hacen los habitantes de la zona, vecinos de la finca “Las Calderas”, por lo que las áreas que ya están deforestadas no tienen posibilidad de expandirse. Es decir, las áreas establecidas como cultivables serán constantes a través de muchos años. La estimación de demanda realizada en la presente investigación fue proyectada a futuro, y según los resultados obtenidos, no deberían existir conflictos de uso para cada actividad que se desarrolle en la zona.

La finca “Las Calderas” cuenta, además de las parcelas cultivables, con terrenos de altas pendientes que dificultan en alto grado tenerlas en producción, debido a su topografía abrupta, se puede inferir que realizando un manejo de terrazas (prácticas de conservación de suelos), éstas laderas se podrían desarrollar para la producción agrícola. Esto incrementaría el total de áreas cultivables de ésta finca aumentando la demanda hídrica, que podría ser cubierta sin ningún inconveniente por los 2,32 l/s de agua no comprometida (estimada en la microcuenca “A”), ya que se está hablando de una expansión de terreno de un 50% por encima del actual. Es decir, se demandaría, aproximadamente 0,5 l/s más, lo que daría un total de 1,5 l/s, siendo la extensión total del área cultivable para la finca de 3,5 ha.

CAPÍTULO VIII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 CONCLUSIONES

1. La finca “Las Calderas” drena una serie de corrientes de agua superficial, potencialmente aprovechable. Igualmente, alrededor de la finca existen varios tributarios, que por conocimiento histórico de los habitantes de la zona; son permanentes.
2. La precipitación media mensual en la finca “Las Calderas” presenta dos picos de lluvia, teniendo uno en Abril con 122,9 mm aproximadamente, y otro en Octubre con 114,7 mm aproximadamente, siendo los meses de Enero y Diciembre los más secos con aproximadamente 37,1 mm y 46,5 mm respectivamente. Este régimen es llamado régimen de lluvias bimodal.
3. La calibración realizada al pluviómetro artesanal generó un factor de corrección (U) con un valor de 1,014 lo que llevó a la obtención de datos perfectamente confiables.
4. El reducido volumen de agua que viaja por el cauce de la microcuenca “A”, permitió utilizar el método de aforo volumétrico, ya que éste resultó ser el más idóneo para estos casos de poco caudal.
5. Por las características físico-naturales del cauce en la microcuenca “B”, se utilizó el método de aforo del flotador para medir caudales en dicha microcuenca. Ya que éste es un método que tiene cierto margen de error, se decidió realizar la calibración del mismo, haciendo una comparación de medición con el Bastón de Jens. Los aforos realizados con el método del flotador arrojaron mediciones de caudales diferentes al Bastón de Jens, permitiendo a través del factor de rectificación (S) el cual dio un

valor de 0,72, rectificando los datos que se vinieron tomando con el primer método, obteniendo datos de caudales confiables.

6. De los datos obtenidos en la presente investigación para conocer la relación precipitación-escorrentía en la microcuenca “B”, se observó volúmenes de escorrentía moderadamente altos en períodos de precipitaciones altas. Esto debido al alto grado de intervención antrópica en un aproximado del 70% del área total de la microcuenca.
7. La microcuenca “A” presentó una descarga uniforme durante la mayor parte del periodo de observación con pocos picos de escorrentía alta. Este comportamiento es debido a que la microcuenca mantiene una cobertura vegetal autóctona conservada que genera que la respuesta de escurrimiento y escorrentía con respecto a una tormenta sea menor a la microcuenca “B”.
8. Los caudales obtenidos con la C.D.C. son los producidos por las microcuencas para un período húmedo, por lo tanto fue necesario corregirse para conocer los caudales en períodos secos (caudal menor o más desfavorable), ajustándolos en base a registros históricos de la estación Trujillo-liceo obteniéndose fluctuaciones de entre 30 – 30,5 % menores a los medidos en campo.
9. La oferta de agua que presentó la microcuenca “A”, con un 95% de ocurrencia fue de 4,54 l/s, con caudales medios de 5,79 l/s. La oferta de agua que presentó la microcuenca “B”, con un 95% de ocurrencia fue de 9,39 l/s, con caudales medios de 14,03 l/s.
10. El rendimiento de la microcuenca “B” resultó aproximadamente 68,4% menor que la de la microcuenca “A”, siendo éstos $4,24 \text{ l/s/km}^2$ y $13,44 \text{ l/s/km}^2$ respectivamente. A éste rendimiento se le atribuye a las características de cobertura vegetal expuestas anteriormente. Así mismo según los análisis realizados por el Laboratorio de Química Ambiental de la ULA-NURR el tipo de agua que aportan

las microcuencas “A” y “B” son aptas para consumo humano y animal, y a su vez, para ser utilizadas para riego.

11. La finca en estudio presentó tres unidades de suelo donde se encontró que la unidad II es la que más incide sobre la evapotranspiración real del cultivo, ya que la misma presenta el déficit más marcado de agua para los tres cultivos estudiados.
12. Según los balances hídricos realizados para los tres cultivos estudiados, se observó que durante casi todo el año estos necesitan suministro de agua, evidenciándose esto en el cálculo de la demanda de cada uno, observándose además que la precipitación no la satisface. De igual manera el caudal módulo resultó el mismo para los tres cultivos en estudio, siendo éste 0,43 l/s.
13. Debido que actualmente en la finca “Las Calderas” no existe explotación agrícola se procedió estimar una demanda de agua proyectada de los cultivos estudiados en base al caudal módulo y al área cultivable total obteniéndose como resultado 1,00 l/s. De la misma forma se estimó una demanda hídrica proyectada para cultivos a implementar por productores de la zona que hacen uso de la fuente de agua que transita a través de la microcuenca “A” de 0,12 l/s.
14. La demanda de agua proyectada para los próximos 25 años, para consumo humano fue estimada en 0,19 l/s con base a la tasa de crecimiento poblacional de Venezuela. Aquí se incluye la “demanda flotante”, que está conformada por aquellas personas que visitan dicha comunidad eventualmente.
15. El cálculo de la demanda de agua actual en la zona de estudio para fines de riego fue 0,32 l/s para una superficie de 0,74 ha.
16. El caudal ecológico calculado por el método de Tennant resultó en 0,58 l/s para la microcuenca “A”, y 1,4 l/s para la microcuenca “B”.

17. La demanda hídrica de la microcuenca “A” se estimó en 2,21 l/s, mientras que para la microcuenca “B” resultó 3,03 l/s.
18. Los caudales obtenidos de la microcuenca “A” para años secos, fue de 4,53 l/s, el cual representa la oferta de agua con un 95% de ocurrencia. Esto se tomó en cuenta, involucrando el uso de agua para consumo humano. De igual manera se estimó una demanda de agua de 2,21 l/s para la fuente de agua que produce la microcuenca “A”, tomando en cuenta las demandas actuales y proyectadas (futuras) para 25 años. Estos resultados indicaron que la demanda ejercida sobre la fuente de agua en estudio puede ser satisfecha por la producción de la microcuenca. Incluso restarían 2,32 l/s aproximadamente de caudal no comprometido, es decir, aquel que no está siendo consumido y que está disponible para usarse para cualquier otro uso.
19. La estimación de oferta de agua en la microcuenca “B”, resultó ser 11,14 l/s empleando una probabilidad de ocurrencia del 80%. Se ha aplicado ésta probabilidad de ocurrencia, ya que de existir algún aprovechamiento de esta fuente, ésta estaría destinada sólo para riego. De igual manera, la demanda de agua estimada en ésta microcuenca dio como resultado un caudal de 3,03 l/s. La disponibilidad de agua fue el resultado de la resta de la oferta menos el caudal demandado aguas arriba, dando así un caudal disponible de 8,11 l/s, el cual puede ser aprovechado por la finca “Las Calderas” si en algún momento requiere extender el área de producción o para consumo de otras tareas o diversidad de uso, tal como podría ser el caso en explotación agroturística.
20. La comunidad que aprovecha el recurso hídrico de la microcuenca “A” cuenta con caudales suficientes para continuar su crecimiento activo y desarrollar sus actividades durante los próximos 25 años.
21. Desde el punto de vista hídrico la finca “Las Calderas” dispone del caudal necesario para mantener una excelente producción vegetal, pudiendo inclusive aumentar el

área de producción no solo vegetal, sino involucrase en proyectos para el desarrollo de producción animal y en otros ámbitos como el recreacional o de eco-turismo.

8.2 RECOMENDACIONES

1. El punto de mayor cota de las parcelas cultivables de la finca “Las Calderas” está a 1375m.s.n.m., y la de menor cota a 1335 m.s.n.m. Los aforos realizados en la microcuenca “A” fue a una altitud de 1384,4 m.s.n.m. Por lo tanto se recomienda realizar un estudio hidráulico para trasportar por gravedad el recurso hídrico desde la fuente de la microcuenca “A” hasta las parcelas de la finca.
2. En caso que la finca “Las Calderas” demandará en un futuro, un caudal tal que supere el disponible u ofrecido por la microcuenca “A”, se recomienda hacer uso del caudal que según los aforos realizados ofrece la Microcuenca “B”; ya que allí se estimó un disponible de 11,14 l/s, que podría solventar cualquier eventualidad. La característica a resaltar del aprovechamiento de agua desde éste punto, es que debe instalarse un sistema de bombeo para la distribución de agua hasta las parcelas cultivables, ya que el punto de aforo de la Microcuenca “B” se halla a una altitud de 1288 m.s.n.m., es decir, 47 m y 87 m de diferencia de altura, respecto a las cotas 1335m.s.n.m. y 1375m.s.n.m. de las parcelas de la finca respectivamente.
3. A pesar que las microcuencas “A” y “B” ofrecen una oferta de agua suficiente para cubrir la demanda hídrica calculada, se recomienda utilizar de manera racional el agua, basándose en el ahorro y la eficiencia, reduciendo las pérdidas en las redes de distribución, fomentando técnicas de riego más eficaces. Así lograr, de forma equilibrada, los máximos beneficios sociales (equidad), económicos (desarrollo) y ambientales (sustentabilidad) que se pueden obtener del aprovechamiento del agua.

4. Evitar la posibilidad de apropiación privada del agua en la zona en estudio, ya que es un recurso natural público, ecológico y social de importancia vital. Y de igual forma, controlar los efectos adversos a las microcuencas, asociados a los usos de sus aguas y tierras: con el fin de proteger al hombre y al ambiente que lo sustenta.
5. Velar por la conservación de las microcuencas involucradas en el presente estudio, sobre todo de la microcuenca “A”, que desde el punto de vista social, es la más importante debido a las derivaciones de agua que actualmente dependen de ella y que por su pequeña área es extremadamente susceptible.
6. Se propone que en el caso que se desee en la zona en estudio, expandir el uso del recurso hídrico para desarrollo de agricultura animal o agropecuaria, se realicen los respectivos cálculos de demanda de agua para tales fines.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen, Richard; Pereira, Luis; Raes, Dirk y Smith, Martin (2006). *Evapotranspiración del cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos*. Roma: FAO-56.
- Andrade, Eric (2011). *Caudal ecológico*. [Documento en línea]. Consultado el 2 de marzo de 2011 en: <http://civilgeeks.com/2011/11/25/caudal-ecologico/>
- Arias, Fidias (2006). *El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica* (5ª ed.). Caracas: Episteme.
- Arocha, Simón (1978). *Abastecimientos de agua. Teoría y Diseño*. Caracas: Ediciones Vega srl.
- Boueri, Millena; Escalona, Pedro y Martínez, Raúl (2005). Correlación entre la evaporación en tina y la evaporación de referencia en cinco estaciones climatológicas de Venezuela. *Bioagro* [Revista en línea], 17(2). Consultado el 15 de septiembre del 2011 en: <http://www.ucla.edu.ve/bioagro/Cont17-2.htm>
- Celis, Pedro (s.f.). *Oferta y demanda de agua*. [Documento en línea]. Consultado el 11 de septiembre de 2011 en: http://www.paginasprodigy.com/kakao/od_agua.htm
- Chereque, Wendor (1989). *Hidrología para estudiantes de ingeniería civil* [Libro en línea]. Lima: CONCYTEC. Consultado el 16 de octubre de 2011 en: <http://civilgeeks.com/2011/02/09/hidrologia-para-estudiantes-de-ingenieria-civil/>
- Compañía Anónima Hidrológica de Venezuela. (2012). [Página web en línea]. Disponible en: <http://www.hidroven.gov.ve>
- Domínguez, E.; Rivera, H.; Vanegas R. y Moreno, P. (2008). Relaciones demanda-oferta de agua y el índice de escasez de agua como herramientas de evaluación del recurso hídrico colombiano. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas*

- y *Naturales* [Revista en línea], 32(123). Consultado el 8 de septiembre de 2011 en: http://www.accefyn.org.co/revista/Vol_32/123/195-212.pdf
- Duque, Roberto (1993). *Precipitación: formación, medición y análisis de datos*. Mérida: CIDIAT.
- Duque, Roberto (2003). *Modelo Ajustehu. Manual de uso*. [Documento digital]. Mérida: CIDIAT.
- García, Diego y González, Marta (1998). *El concepto de caudal ecológico y criterios para su aplicación en los ríos españoles*. [Documento en línea]. Consultado el 2 de marzo de 2011 en: <http://ocw.um.es/ciencias/ecologia/ejercicios-proyectos-y-casos-1/jalon-tanago-1998.pdf>
- Grassi, Carlos (1975). *Estimación de los Usos Consuntivos de Agua y Requerimientos de Riego con Fines de Formulación y Diseño de proyectos*. Mérida: CIDIAT.
- Grassi, Carlos (1981). *Métodos de riego*. Mérida: CIDIAT.
- Grassi, Carlos (1998). *Fundamentos del riego*. (2^{da} ed.). Mérida: CIDIAT.
- Grassi, Carlos (2001). *Operación y mantenimiento de sistemas de riego*. Mérida: CIDIAT.
- Guevara, Edilberto (1990). *Ingeniería de Riego y Drenaje*. Valencia: EGN.
- Instituto Nacional de Estadística (2012). *Primeros resultados "Censo 2011"*. [Documento en línea]. Consultado el 25 de marzo del 2012 en: http://www.ine.gov.ve/documentos/Demografia/CensodePoblacionyVivienda/ppt/Resultados_Censo2011.pdf
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (s.f.). *Índice de Escasez* [Documento en línea]. Consultado el 13 de septiembre del 2011 en: <http://www.google.co.ve/url?q=http://secgen.comunidadandina.org/sima/files/1%2520INDICE%2520DE%2520ESCASEZ%2520.doc&sa=U&ei=8UJtTpL1BILTgQfKid38BQ&ved=0CCMQFjAHOAo&usg=AFQjCNHkO5maZ7uiBiyfEI72QgsgnBThRg>

Lobo, Deyanira; Gabriels, Donald; Ovalles, Francisco, Santibañez, Fernando; Moyano, María, Aguilera, Raúl; Pizarro, Roberto; Sanguesa, Claudia y Urra, Nelson (2006). *Guía metodológica para la elaboración del mapa de zonas áridas, semiáridas y subhúmedas secas de América Latina y El Caribe* [Libro en línea]. UNESCO - Montevideo. Consultado el 8 de enero de 2012 en: http://www.cazalac.org/documentos/Guia_Mapas_ZA_ALC.pdf

Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (2011). Actualización del plan de ordenamiento y reglamento de uso de la zona protectora de la subcuenca del río Castán.

Rodríguez, Mariano y Ruíz, Joel (2008). *Estimación preliminar de la oferta de agua en las microcuencas quebradas “El Cacho” y “Mucumbás” como fuente de suministro a la población de Timotes-estado Mérida*. Trabajo de grado no publicado. Universidad de Los Andes Núcleo Universitario Rafael Rangel, Trujillo.

Rojas, Eybar (1977). *Relaciones hídricas de las plantas*. Mérida: CIDIAT.

Rojas, Rafael (1978). *Manual de Riego por Aspersión*. Mérida: CIDIAT.

Rosales, José (2012). *Apuntes de clase de la asignatura “Manejo del recurso Agua”*. Mérida: CIDIAT.

Sabino, Carlos (2002). *El Proceso de Investigación: Una introducción teórico-práctica*. Caracas: Panapo.

Sánchez, Libert (2011). *Evaluación con fines de operación y rehabilitación del sistema de riego del sector “Las Palmitas”, parroquia Mosquey, municipio Boconó del estado Trujillo*. Trabajo de grado no publicado. Universidad de Los Andes Núcleo Universitario Rafael Rangel, Trujillo.

Torres, Yolimar (2010). *Evaluación técnica con fines de rehabilitación de un sistema de riego por aspersión instalado en la “Finca La Torrentera”, sector El Jarillo*,

parroquia Rafael Rangel municipio Boconó del estado Trujillo. Trabajo de grado no publicado. Universidad de Los Andes Núcleo Universitario Rafael Rangel, Trujillo.

Trezza, Ricardo (2008). Estimación de evapotranspiración de referencia a nivel mensual en Venezuela. ¿Cuál método utilizar?. *Bioagro* [Revista en línea], 20 (2). Consultado el 11 de septiembre del 2011 en: <http://www.ucla.edu.ve/bioagro/Cont20-2.htm>

Trezza, Ricardo (1997). *Fundamentos de hidrología agrícola*. Trabajo de ascenso. Universidad de Los Andes Núcleo Universitario “Rafael Rangel”, Trujillo.

Trezza, Ricardo (2001). *Métodos actualizados para la estimación de la evapotranspiración de los cultivos: Teoría y Aplicaciones*. Trabajo de ascenso. Universidad de Los Andes Núcleo Universitario “Rafael Rangel”, Trujillo.

APÉNDICES

APÉNDICE A

A.1 Información de precipitación mensual original de la estación pluviométrica Trujillo-liceo suministrada por el M.P.P.A.

M.A.R.N. FECHA: 21/11/2011

DIRECCION DE HIDROLOGIA Y METEOROLOGIA
SISTEMA NACIONAL DE INFORMACION HIDROLOGICA Y METEOROLOGICA
S I N A I H M E

ESTACION: TRUJILLO-LICEO TIPO: PR SERIAL: 2156
ESTADO: TR LATITUD: 092212 LONGITUD: 702534 ALTITUD: 790 M.S.N.M
ORG.: MA INSTALADA: 01/1920 ELIMINADA:

DATOS MENSUALES DE PRECIPITACION (mm)

6000

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1920	-	-	-	71.1	99.3	38.9	19.4	90.6	33.0	127.0	97.2	.0	-
1921	8.7	106.5	184.1	156.8	163.6	21.0	78.7	91.0	62.5	225.9	63.1	-	-
1922	43.3	57.3	105.1	36.4	74.9	61.1	11.7	64.6	55.5	152.6	-	43.5	-
1923	36.4	31.4	66.1	106.7	106.3	26.7	60.6	22.4	54.9	99.6	36.3	49.2	696.6
1924	5.5	-	100.2	85.7	73.8	117.2	-	123.4	-	-	-	90.0	-
1925	11.5	61.7	126.0	203.1	15.1	42.1	24.2	117.0	166.5	39.4	112.0	50.7	969.3
1926	-	-	-	50.7	99.3	42.0	45.2	89.6	88.7	59.2	127.2	96.1	-
1927	22.7	-	-	-	63.3	79.6	13.5	66.2	123.4	54.9	127.6	83.0	-
1928	4.8	28.1	77.9	63.9	56.7	46.0	38.6	121.4	91.0	18.4	122.9	72.4	742.1
1929	11.0	24.5	52.5	42.1	79.6	36.3	30.7	56.8	95.1	183.6	79.9	7.3	699.4
1930	88.5	42.6	59.4	-	-	81.5	31.7	9.2	77.8	80.7	37.0	54.1	-
1931	48.5	45.4	15.1	72.1	98.7	32.1	127.7	8.1	34.6	52.9	275.8	36.2	847.2
1932	127.4	35.1	70.1	27.8	44.7	36.1	31.2	59.8	28.8	93.3	-	24.0	-
1933	30.8	.0	102.7	202.5	93.1	119.2	75.9	130.5	175.9	100.2	220.5	117.1	1368.4
1934	97.3	44.7	48.3	41.8	90.5	32.5	18.2	15.7	55.3	168.9	134.1	60.3	807.6
1935	114.9	30.7	74.2	71.3	145.6	31.7	25.8	163.3	65.6	74.2	57.1	15.5	869.9
1936	.0	18.2	72.2	28.5	-	-	49.8	55.6	53.1	154.5	126.6	56.6	-
1937	34.1	29.5	129.2	39.2	129.8	-	4.5	-	77.0	82.9	38.0	64.2	-
1938	9.4	152.3	139.0	126.0	190.0	21.0	42.0	128.0	110.0	104.0	287.0	154.0	1462.7
1939	.0	.0	62.0	44.0	59.0	34.0	16.0	5.0	167.0	115.0	194.0	28.0	724.0
1940	.0	109.0	48.0	75.0	165.0	59.0	10.0	16.0	30.0	104.0	276.0	14.0	906.0
1941	48.0	-	-	-	-	-	22.0	60.0	48.5	62.5	107.0	11.0	-

1942	78.3	154.0	122.5	135.0	54.0	75.0	61.0	-	108.0	148.0	332.0	38.0	-
1943	106.0	35.0	159.0	181.0	107.0	46.0	22.0	72.5	60.0	180.0	27.0	21.0	1016.5
1944	65.0	16.0	17.0	107.5	214.0	83.0	46.0	71.0	59.0	123.0	155.0	34.0	990.5
1945	2.0	11.0	184.0	113.0	153.0	93.0	29.0	109.0	176.0	128.0	114.0	42.0	1154.0
1951	-	56.3	100.2	93.6	74.5	127.3	-	-	-	15.3	170.8	13.8	-
1952	84.6	15.4	80.6	122.7	60.2	35.5	82.9	65.5	140.0	.0	97.3	43.8	828.5
1953	39.6	.0	24.5	72.5	133.5	31.9	27.2	23.1	150.9	69.4	142.2	27.4	742.2
1954	66.9	37.4	21.6	83.5	153.1	7.4	-	-	-	204.4	320.9	141.0	-
1955	24.2	38.8	27.9	71.3	52.3	26.6	18.3	46.7	112.1	61.7	136.0	24.1	640.0
1956	59.1	30.8	-	89.7	64.3	37.6	39.0	24.3	20.9	-	105.0	99.4	-
1957	16.8	.0	.0	146.4	133.8	37.5	7.4	53.7	127.3	149.6	40.7	6.4	719.6
1958	5.7	14.4	37.9	78.6	28.4	73.0	59.2	40.5	38.4	101.2	-	44.5	-
1959	12.5	12.3	32.1	9.0	144.8	5.0	.0	21.3	91.3	86.6	83.2	.0	498.1
1960	7.7	66.2	60.7	159.4	40.1	72.9	23.3	101.7	76.0	63.7	30.3	142.2	844.2
1961	14.8	33.7	29.7	88.2	5.4	34.4	63.5	18.6	199.1	205.3	152.1	1.3	846.1
1962	40.1	4.2	90.8	79.2	71.5	72.5	15.8	143.0	91.1	87.7	80.4	19.8	796.1
1963	22.3	.0	7.8	101.5	85.9	29.7	40.6	20.7	48.0	175.2	36.8	3.4	571.9
1964	.0	13.5	3.2	108.0	134.9	58.7	60.1	31.3	26.3	68.6	21.4	91.6	617.6
1965	45.3	32.9	.0	195.9	63.6	21.5	9.6	20.3	94.3	82.6	52.8	1.2	620.0
1966	3.6	7.5	5.5	70.0	56.1	54.4	25.4	37.3	86.1	145.9	285.7	96.6	874.1
1967	36.2	24.7	99.2	237.2	29.8	47.3	41.4	11.5	90.8	123.1	146.1	5.7	893.0
1968	56.7	105.4	58.5	312.6	97.6	67.5	24.9	102.3	30.2	46.3	29.9	86.3	1018.2
1969	35.0	14.6	22.8	126.7	88.3	15.4	.7	131.1	94.7	244.1	129.5	19.0	921.9
1970	92.3	80.1	.3	74.4	43.2	60.8	63.2	33.7	63.7	116.2	67.1	67.7	762.7
1971	40.6	98.3	68.5	203.3	81.5	17.1	11.6	77.2	134.1	96.0	25.9	16.5	870.6
1972	68.6	30.9	70.4	150.1	110.1	24.8	6.7	28.4	20.2	116.4	61.0	42.4	730.0
1973	3.9	19.5	15.9	148.9	44.7	103.2	36.8	62.3	74.3	136.6	83.1	24.4	753.6
1974	122.2	18.9	113.4	74.3	78.9	37.1	15.1	32.6	82.9	117.4	79.2	35.4	807.4
1975	1.0	42.6	40.4	85.8	46.4	23.7	38.7	35.9	131.1	143.8	128.0	129.8	847.2
1976	13.9	113.5	37.3	129.2	35.3	50.1	21.3	20.5	94.9	174.4	17.9	11.4	719.7
1977	8.9	3.5	56.6	56.1	44.4	54.7	54.4	34.4	27.4	76.5	40.8	28.0	485.7
1978	15.4	22.7	150.5	89.0	64.0	55.0	22.9	22.9	50.3	70.1	50.6	13.8	627.2
1979	22.8	19.9	74.3	62.0	197.2	109.8	49.7	222.7	210.3	229.7	248.3	163.4	1610.1
1980	83.7	17.4	.0	139.2	36.2	26.2	65.3	79.1	101.0	34.0	67.3	26.5	675.9
1981	37.5	96.4	74.0	256.4	232.0	144.8	43.2	79.5	121.2	174.4	75.0	43.0	1377.4
1982	38.5	50.5	129.4	219.5	275.4	52.9	34.7	42.5	124.6	41.0	131.9	40.2	1181.1
1983	8.6	19.2	33.0	301.2	161.7	52.6	42.8	46.1	41.4	44.7	5.8	12.0	769.1
1984	11.3	27.5	25.7	108.7	39.4	28.3	25.1	26.6	92.3	125.9	52.0	11.3	574.1
1985	22.8	24.2	152.1	123.4	124.7	19.2	18.2	51.1	67.9	163.9	100.1	48.7	916.3

1986	40.0	79.0	129.6	68.6	215.8	63.2	20.7	22.7	99.3	127.1	91.4	7.9	965.3
1987	21.2	57.5	127.3	20.3	84.7	17.3	14.8	46.7	55.5	130.2	56.5	5.8	637.8
1988	34.1	9.5	112.4	69.6	15.0	65.9	22.7	137.1	89.3	154.4	80.3	42.0	832.3
1989	20.3	25.9	274.9	38.6	31.2	14.3	22.8	22.1	130.9	50.4	86.2	31.6	749.2
1990	16.6	64.8	26.9	181.5	53.5	24.1	35.9	38.7	57.6	205.4	53.8	96.5	855.3
1991	10.3	11.1	49.3	47.2	39.2	32.7	9.5	28.0	44.4	43.5	85.7	2.9	403.8
1992	49.6	83.5	30.7	124.3	116.0	48.0	14.7	27.3	35.4	.0	202.9	22.9	755.3
1993	75.6	28.6	33.6	77.7	134.5	60.9	8.6	39.3	37.2	30.1	94.3	11.4	631.8
1994	15.6	64.4	170.7	136.6	18.2	12.8	35.6	28.7	31.6	134.5	189.4	11.8	849.9
1995	.1	61.0	50.2	83.1	56.3	28.1	48.5	132.6	70.9	214.5	6.8	33.3	785.4
1996	38.3	27.2	114.1	96.4	90.5	34.0	59.1	2.8	81.7	106.4	138.9	86.4	875.8
1997	.0	-	-	-	-	-	-	11.6	90.3	47.3	22.5	.7	-
1998	32.7	100.7	58.1	162.4	130.1	37.7	55.1	.0	-	-	-	-	-
2000	177.0	40.9	97.7	101.7	7.2	33.7	26.3	-	-	-	-	-	-
2001	-	-	-	-	-	20.2	32.7	9.2	107.5	21.0	-	-	-
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.7	29.3	-
2003	20.5	.9	138.4	-	-	-	-	-	-	-	-	90.1	-
2004	46.5	59.1	30.1	191.2	70.7	12.3	18.4	35.7	166.9	210.5	104.6	95.1	1041.1
2005	69.4	100.3	6.2	87.7	204.6	39.1	5.3	167.7	55.3	84.4	165.5	38.5	1024.0
2006	28.1	5.9	157.1	91.1	87.9	7.8	14.8	41.6	27.9	115.9	55.0	46.3	679.4
2007	65.1	8.7	135.5	-	8.9	26.4	47.9	96.3	125.6	153.5	76.9	126.9	-
2008	60.8	35.0	106.0	117.1	67.8	30.9	67.5	69.9	83.2	278.0	351.2	49.4	1316.8
2009	87.9	46.3	98.2	71.4	147.6	14.3	25.7	85.1	27.3	70.6	98.0	71.8	844.2
2010	8.1	59.4	23.3	90.3	95.1	108.7	62.6	138.9	109.1	82.5	143.9	64.5	986.4
2011	30.5	180.0	211.9	269.8	76.5	125.6	19.1	21.1	75.1	188.7	31.1	40.0	1269.4
PROM:	38.3	43.3	76.2	111.2	91.9	47.9	33.7	60.0	84.2	112.2	110.1	46.9	855.5
PORC:	4.5	5.1	8.9	13.0	10.7	5.6	3.9	7.0	9.8	13.0	13.0	5.5	
D.STD	35.5	38.4	56.5	64.5	57.1	31.1	22.5	46.3	44.5	60.9	80.6	40.2	
CV:	92.6	88.8	74.1	58.0	62.1	65.1	66.8	77.2	52.8	54.8	72.5	85.4	

A.2 Información de precipitación mensual original de la estación pluviométrica del páramo La Cristalina suministrada por el M.P.P.A.

M.A.R.N.
DIRECCION DE HIDROLOGIA Y METEOROLOGIA
SISTEMA NACIONAL DE INFORMACION HIDROLOGICA Y METEOROLOGICA
S I N A I H M E

FECHA: 21/11/2011

ESTACION: PARAMO LA CRISTALINA
ESTADO: TR LATITUD: 091925 TIPO: PR SERIAL: 2167
ORG.: MA INSTALADA: 01/1942 LONGITUD: 702100 ALTITUD: 2070 M.S.N.M
ELIMINADA:

DATOS MENSUALES DE PRECIPITACION (mm)													6000
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1942	-	36.7	55.1	112.5	108.3	211.4	214.4	140.8	86.2	138.9	187.5	12.4	-
1943	42.5	38.7	164.8	130.1	212.2	162.7	87.8	106.4	60.0	68.6	42.3	24.2	1140.3
1944	26.3	56.5	21.5	107.5	181.6	205.4	61.3	36.6	65.7	105.4	106.2	18.7	992.7
1945	1.0	.0	34.9	112.8	191.3	128.0	102.1	103.5	95.2	80.2	65.1	78.8	992.9
1946	32.1	10.1	27.1	166.4	37.2	62.1	174.6	333.5	50.6	95.4	-	19.5	-
1947	2.5	14.6	8.7	43.2	158.4	128.3	106.6	106.3	107.4	213.0	77.2	17.5	983.7
1948	26.4	46.5	27.3	248.8	159.1	53.9	244.8	-	125.8	42.7	48.3	-	-
1949	13.0	39.3	107.4	67.3	219.9	100.0	-	208.6	72.0	-	-	-	-
1950	36.6	146.1	32.5	-	-	138.8	133.7	-	-	187.4	136.1	39.1	-
1951	24.6	94.7	111.8	73.7	82.7	-	154.7	63.8	38.7	38.7	29.0	119.2	-
1952	11.7	12.4	44.7	128.2	121.0	123.1	102.1	91.0	91.0	87.0	100.8	56.5	969.5
1953	24.2	.0	39.3	35.3	91.2	14.0	61.4	82.0	75.9	74.2	81.2	14.4	593.1
1954	86.8	58.0	44.9	252.4	114.7	41.5	84.0	43.1	29.2	257.3	68.0	91.2	1171.1
1955	25.4	29.4	80.7	83.2	81.7	88.9	103.3	24.1	173.9	190.1	71.3	28.9	980.9
1956	203.7	19.4	74.6	109.1	140.1	46.2	58.2	86.3	50.3	142.0	109.8	96.0	1135.7
1957	54.7	65.5	15.5	49.6	99.8	90.6	38.9	102.2	46.8	87.2	128.2	28.4	807.4
1958	10.3	6.4	21.2	82.0	58.6	79.5	79.9	73.5	51.6	70.0	54.5	3.3	590.8
1959	12.0	6.6	32.7	22.9	233.4	157.1	69.0	56.8	89.0	96.6	77.5	5.9	859.5
1960	.7	42.9	79.5	97.0	39.9	91.2	75.2	151.4	51.2	66.2	21.1	153.1	869.4
1961	10.0	21.7	69.4	30.5	68.2	121.5	108.1	49.1	99.3	138.9	118.9	23.5	859.1

1962	29.2	31.3	57.3	55.6	76.8	101.1	68.1	89.8	89.9	116.4	112.2	24.6	852.4
1963	44.2	13.5	43.4	157.3	163.7	77.1	61.4	79.1	61.3	90.4	52.2	24.6	868.2
1964	.0	15.1	4.2	102.4	144.5	102.3	112.5	52.9	33.3	56.1	55.4	54.2	732.9
1965	26.5	32.1	2.4	157.3	64.6	106.1	45.1	78.6	46.4	80.6	166.0	6.8	812.5
1966	26.1	16.9	12.9	26.2	37.0	111.6	84.4	63.1	101.8	78.2	263.7	172.3	994.2
1967	31.5	11.7	116.7	192.0	92.0	126.4	110.5	54.5	68.9	125.8	105.0	33.4	1068.4
1968	30.3	72.8	26.9	285.2	70.5	135.3	170.1	67.1	68.2	60.4	67.6	31.8	1086.2
1969	110.3	193.5	10.7	127.9	39.3	58.3	53.7	69.5	72.3	215.3	180.4	37.8	1169.0
1970	65.0	45.8	20.8	73.7	66.9	119.4	61.6	64.4	63.5	92.5	59.3	69.7	802.6
1971	41.5	45.3	53.3	93.1	119.1	91.3	89.9	83.1	123.3	80.2	103.5	54.1	977.7
1972	85.4	27.6	111.2	210.0	57.9	124.7	101.1	109.4	29.1	73.6	146.1	20.1	1096.2
1973	11.2	16.9	43.7	73.7	54.9	67.2	102.5	77.4	97.2	92.9	84.5	78.7	800.8
1974	70.4	94.8	152.9	86.6	81.1	94.4	66.1	74.0	60.9	129.9	48.6	18.2	977.9
1975	18.9	39.5	31.9	97.6	59.5	75.6	35.4	51.6	83.9	125.8	121.2	146.6	887.5
1976	16.3	89.5	77.3	151.2	37.7	165.2	139.5	60.8	66.0	157.0	96.6	37.9	1095.0
1977	2.4	1.1	16.2	102.6	70.7	129.8	137.9	82.1	103.4	40.7	84.9	26.9	798.7
1978	13.6	34.6	97.6	204.5	94.4	108.4	115.5	38.5	97.2	58.5	89.6	83.6	1036.0
1979	5.0	13.2	896.1	63.7	66.3	151.2	110.0	37.4	62.9	124.9	236.6	152.7	1920.0
1980	20.7	67.1	1.8	109.4	86.4	127.4	103.2	76.7	98.1	90.0	49.2	32.0	862.0
1981	21.3	99.9	14.1	277.7	205.6	218.6	59.7	83.6	135.3	85.4	82.3	27.9	1311.4
1982	17.0	65.2	42.9	173.9	109.6	84.8	144.0	55.0	77.8	27.1	34.7	93.5	925.5
1983	29.4	36.6	26.4	216.6	132.1	118.5	111.6	45.3	64.6	89.4	26.4	25.4	922.3
1984	52.6	26.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1991	-	-	67.0	86.0	27.2	79.9	88.2	52.5	48.3	39.9	92.6	17.3	-
1992	10.4	21.1	23.0	111.3	37.6	103.8	96.1	70.4	119.3	14.7	102.5	35.8	746.0
1993	15.4	50.1	40.0	172.8	112.2	104.7	45.8	54.6	62.0	15.8	71.0	18.9	763.3
1994	12.5	37.9	167.5	107.2	38.0	56.7	82.1	35.1	118.6	229.6	-	9.9	-
1995	.9	46.4	109.8	76.8	74.9	54.6	71.7	118.8	60.8	101.1	13.6	44.9	774.3
1996	20.0	26.0	56.1	97.9	77.1	82.0	137.9	31.5	60.2	121.6	169.1	10.6	890.0
1997	70.5	20.9	25.6	26.9	44.2	132.9	132.2	47.9	64.2	141.4	14.2	14.3	735.2
1998	.3	-	18.6	233.9	101.7	124.6	57.9	27.3	-	-	-	-	-
2000	-	-	-	-	-	-	-	-	108.3	29.6	206.6	29.1	-
2001	.1	14.9	9.2	129.3	58.2	69.6	86.1	33.7	128.6	-	-	-	-
2002	-	-	-	-	86.9	92.0	33.6	40.6	30.7	56.4	23.2	15.6	-
2003	.0	6.5	-	-	-	-	-	-	-	-	146.3	56.6	-
2004	33.4	15.4	33.5	173.4	103.5	121.5	90.3	82.4	193.1	37.0	94.6	42.5	1020.6
2005	107.5	75.8	.4	183.9	182.0	69.2	35.0	67.7	83.2	95.6	191.0	12.4	1103.7
2006	44.9	46.8	-	93.6	-	43.8	60.4	111.2	30.7	121.1	53.4	34.3	-
2007	9.5	26.3	191.9	40.3	23.7	81.4	70.2	114.8	75.6	103.0	35.7	77.3	849.7

2008	24.3	26.3	48.8	61.1	79.2	105.2	76.3	174.1	86.9	222.4	316.2	17.8	1238.6
2009	58.7	50.2	65.7	60.8	121.4	51.2	134.4	84.4	13.4	82.8	32.4	14.3	769.7
2010	2.5	14.0	33.3	280.5	146.0	117.3	118.6	40.8	144.8	168.8	147.2	92.9	1306.7
2011	22.2	139.7	246.6	212.3	113.6	148.5	50.9	78.6	101.0	139.4	150.4	86.4	1489.6
PROM:	31.3	41.6	70.5	123.1	99.3	104.7	95.1	79.6	79.6	103.3	99.1	46.8	971.5
PORC:	3.2	4.3	7.3	12.7	10.2	10.8	9.8	8.2	8.2	10.6	10.1	4.7	
D.STD	34.7	37.4	121.5	69.5	52.5	41.4	42.5	49.2	35.5	55.7	63.8	40.8	
CV:	110.8	89.8	172.2	56.5	52.9	39.5	44.7	61.7	44.8	54.3	65.0	88.6	

A.3 Información de precipitación mensual original de la estación pluviométrica del páramo de Ortiz suministrada por el M.P.P.A.

M.A.R.N. FECHA: 21/11/2011

DIRECCION DE HIDROLOGIA Y METEOROLOGIA
SISTEMA NACIONAL DE INFORMACION HIDROLOGICA Y METEOROLOGICA
S I N A I H M E

ESTACION: PARAMO DE ORTIZ TIPO: PR SERIAL: 7155
ESTADO: TR LATITUD: 091618 LONGITUD: 702424 ALTITUD: 2200 M.S.N.M
ORG.: MA INSTALADA: 03/1991 ELIMINADA:

DATOS MENSUALES DE PRECIPITACION (mm)

6000

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1991	-	-	68.6	71.4	19.5	68.0	83.1	69.9	44.8	84.6	69.9	6.6	-
1992	3.8	39.6	20.8	107.3	46.2	99.5	56.3	56.9	56.9	17.6	95.7	28.9	629.5
1993	15.3	28.8	49.1	114.6	181.0	108.8	44.0	52.5	72.9	19.1	49.0	19.1	754.2
1994	1.3	30.1	90.4	86.6	61.8	42.6	60.9	36.5	100.8	54.0	85.9	9.8	660.7
1995	2.4	38.5	136.5	115.8	61.3	53.1	71.4	131.0	129.9	129.1	15.5	84.3	968.8
1996	36.0	20.7	73.1	71.2	65.8	85.7	-	73.4	85.5	124.7	132.2	54.0	-
1997	33.8	17.8	14.3	24.5	66.4	147.9	138.3	43.3	48.8	103.0	29.6	17.9	685.6
1998	4.9	77.9	44.9	226.8	108.0	127.9	51.6	7.4	-	-	-	-	-
2000	108.3	191.7	115.5	85.0	60.6	74.4	-	-	58.3	40.1	167.5	26.3	-
2002	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23.7	-
2003	.0	5.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	62.2	-
2004	26.2	20.6	26.3	211.1	104.6	96.4	75.6	74.6	-	-	-	-	-
2005	88.2	58.8	.7	145.1	106.0	52.3	86.8	70.8	63.3	87.6	182.9	19.0	961.5
2006	42.6	38.9	197.3	121.2	64.9	39.3	61.2	61.6	25.5	158.2	79.9	53.5	944.1
2007	5.3	32.5	161.7	29.6	28.7	55.7	33.5	137.7	54.2	107.4	17.4	59.4	723.1
2008	44.7	14.6	50.8	63.8	111.5	67.3	75.7	135.2	82.7	187.6	276.8	11.1	1121.8
2009	54.0	47.2	88.9	50.4	81.6	55.2	91.4	72.1	19.3	52.1	47.3	18.7	678.2
2010	1.9	21.9	23.8	253.7	92.1	123.2	109.6	56.2	49.9	68.9	157.8	95.2	1054.2
2011	16.5	101.3	197.9	228.4	120.6	131.7	-	-	-	-	-	-	-
PROM:	28.5	46.3	80.0	118.0	81.2	84.1	74.2	71.9	63.8	88.1	100.5	36.9	873.6

PORC:	3.3	5.3	9.2	13.5	9.3	9.6	8.5	8.2	7.3	10.1	11.5	4.2
D.STD	31.7	44.5	62.4	71.8	38.8	34.2	27.3	36.9	29.2	50.6	74.9	27.5
CV:	111.1	96.1	78.0	60.8	47.8	40.7	36.7	51.2	45.7	57.4	74.5	74.7

A.4 Información de precipitación mensual original de la estación pluviométrica de San Lázaro suministrada por el M.P.P.A.

M.A.R.N. FECHA: 21/11/2011

DIRECCION DE HIDROLOGIA Y METEOROLOGIA
SISTEMA NACIONAL DE INFORMACION HIDROLOGICA Y METEOROLOGICA
S I N A I H M E

ESTACION: SAN LAZARO TIPO: PR SERIAL: 2115
ESTADO: TR LATITUD: 091653 LONGITUD: 703053 ALTITUD: 931 M.S.N.M
ORG.: MA INSTALADA: 06/1967 ELIMINADA:

DATOS MENSUALES DE PRECIPITACION (mm) 6000

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1967	-	-	-	-	-	57.3	23.8	23.6	52.3	62.1	235.6	28.9	-
1968	57.5	64.5	22.7	175.3	46.9	169.0	33.5	59.8	66.7	48.9	27.4	17.3	789.5
1969	41.2	42.1	62.7	126.5	94.6	37.7	25.4	115.7	101.0	187.4	165.5	71.4	1071.2
1970	84.6	64.1	24.0	63.7	113.6	56.3	88.4	79.9	54.3	77.2	78.9	69.3	854.3
1971	118.1	120.7	75.3	147.5	110.4	29.2	31.8	59.1	139.2	105.3	51.9	42.4	1030.9
1972	43.3	74.2	44.1	186.1	42.7	35.8	12.3	27.4	38.1	127.8	82.7	54.9	769.4
1973	2.1	21.2	40.2	156.8	25.3	69.4	20.3	81.0	155.9	141.1	92.7	130.9	936.9
1974	58.4	21.1	101.2	118.5	72.7	30.0	34.1	37.8	63.4	79.8	70.3	72.2	759.5
1975	15.1	21.2	29.6	68.8	51.5	12.6	60.7	63.7	86.8	159.0	175.6	94.3	838.9
1976	46.8	76.5	37.1	104.7	55.3	50.5	47.4	25.4	59.4	157.7	35.3	5.9	702.0
1977	7.5	58.4	30.3	49.9	46.6	38.2	53.1	48.6	63.3	59.7	71.2	8.1	534.9
1978	7.2	31.9	187.8	169.6	67.8	46.5	60.9	43.4	168.4	58.7	81.7	20.2	944.1
1979	7.1	18.5	66.0	38.2	132.6	116.0	107.4	49.2	157.6	117.0	131.3	62.3	1003.2
1980	2.3	34.9	4.8	54.4	43.9	32.5	74.0	78.2	112.7	109.3	89.6	15.5	652.1
1981	4.4	48.6	20.4	229.2	116.9	96.7	65.3	49.5	122.7	147.8	77.5	27.1	1006.1
1982	92.0	35.9	78.8	186.3	139.4	13.9	19.2	14.5	162.8	68.1	37.5	21.1	869.5
1983	7.7	21.6	13.5	353.5	109.4	57.0	20.3	70.1	43.8	112.6	2.5	32.9	844.9
1984	57.9	29.4	61.0	109.1	49.4	34.4	35.8	44.0	137.2	107.7	17.0	21.9	704.8
1985	29.7	23.3	95.5	45.1	105.1	30.0	53.9	151.0	144.5	107.0	74.8	64.6	924.5
1986	20.3	44.5	41.1	176.6	97.2	55.7	14.0	20.3	157.8	90.4	29.1	16.3	763.3
1987	7.5	40.2	70.4	25.4	229.7	35.5	40.9	29.2	144.8	158.6	53.2	23.9	859.3
1988	14.0	16.4	64.4	63.1	92.5	100.7	47.6	152.7	130.1	202.6	106.3	16.9	1007.3

1989	28.8	12.9	129.7	7.3	67.5	48.9	28.3	103.3	113.4	52.7	91.0	69.0	752.8
1990	3.0	118.1	29.6	169.3	30.7	27.5	62.5	74.2	27.5	258.6	48.9	69.3	919.2
1991	31.4	5.0	53.3	57.9	83.2	31.3	17.9	56.1	62.6	79.9	57.4	4.9	540.9
1992	6.6	23.6	48.3	100.4	132.8	47.8	7.4	34.9	57.2	9.6	126.7	9.6	604.9
1993	58.9	72.0	29.3	129.3	110.4	24.5	18.8	37.4	134.3	18.1	138.3	13.3	784.6
1994	40.8	39.9	102.5	81.2	114.5	27.6	39.4	149.1	115.4	147.0	73.4	26.5	957.3
1995	.7	16.0	28.9	131.7	59.1	60.7	27.5	174.7	53.0	173.8	44.4	20.8	791.3
1996	84.4	5.8	18.9	80.4	110.4	50.9	60.3	67.5	108.3	225.2	114.2	61.4	987.7
1997	93.7	17.6	53.7	14.5	88.4	41.2	15.7	47.3	89.1	66.1	27.1	37.1	591.5
1998	11.6	48.0	16.0	225.1	87.7	32.9	21.7	114.5	37.1	69.5	103.6	90.3	858.0
1999	90.0	144.5	48.9	86.4	35.6	14.9	36.5	172.9	121.5	99.5	26.1	103.8	980.6
2000	103.4	150.5	82.0	91.1	22.7	30.8	21.9	25.7	131.1	115.7	106.9	-	-
2001	.0	11.8	49.7	51.3	29.3	19.5	56.5	19.3	148.1	178.7	28.1	51.3	643.6
2002	3.0	7.3	24.5	50.8	84.8	26.4	8.9	69.1	17.8	71.0	15.0	6.6	385.2
2003	4.2	10.2	49.3	234.4	64.4	112.1	38.7	58.8	28.9	85.3	126.9	26.6	839.8
2004	35.4	3.2	33.0	183.8	75.3	9.3	65.5	54.8	169.3	61.7	39.9	59.7	790.9
2005	131.8	12.3	10.3	41.2	99.7	66.9	52.2	76.1	132.0	76.3	114.8	53.8	867.4
2006	74.6	8.0	115.2	76.5	74.5	15.8	10.1	116.6	103.5	215.8	62.0	99.5	972.1
2007	36.7	5.0	36.1	27.4	25.3	28.1	64.2	108.8	67.5	93.5	19.7	2.9	515.2
2008	100.1	41.6	56.0	69.5	119.1	29.5	25.6	151.2	72.4	284.6	126.0	27.1	1102.7
2009	93.4	52.3	83.7	29.0	208.6	30.4	19.5	78.0	57.3	63.5	73.9	61.2	850.8
2010	.0	19.2	16.3	80.3	52.3	101.1	126.1	84.7	124.3	187.7	135.2	35.1	962.3
2011	12.7	56.6	98.2	261.6	72.0	50.2	34.3	140.2	67.3	145.4	104.6	60.2	1103.3
PROM:	40.2	40.7	54.2	112.0	83.9	47.4	40.7	74.2	97.8	117.0	79.8	43.5	831.8
PORC:	4.9	4.9	6.5	13.5	10.2	5.7	4.9	8.8	11.9	14.0	9.6	5.2	
D.STD	38.1	36.2	36.6	75.6	44.5	32.4	26.1	43.7	44.7	62.1	48.9	31.2	
CV:	94.8	88.9	67.5	67.5	52.9	68.5	64.0	60.1	45.4	53.3	61.7	72.6	

A.5 Información de precipitación mensual original de la estación pluviométrica de Santiago de Trujillo suministrada por el M.P.P.A.

M.A.R.N. FECHA: 21/11/2011

DIRECCION DE HIDROLOGIA Y METEOROLOGIA
SISTEMA NACIONAL DE INFORMACION HIDROLOGICA Y METEOROLOGICA
S I N A I H M E

ESTACION: SANTIAGO DE TRUJILLO TIPO: PR SERIAL: 2185
ESTADO: TR LATITUD: 091448 LONGITUD: 703153 ALTITUD: 1175 M.S.N.M
ORG.: MA INSTALADA: 08/1945 ELIMINADA:

DATOS MENSUALES DE PRECIPITACION (mm)

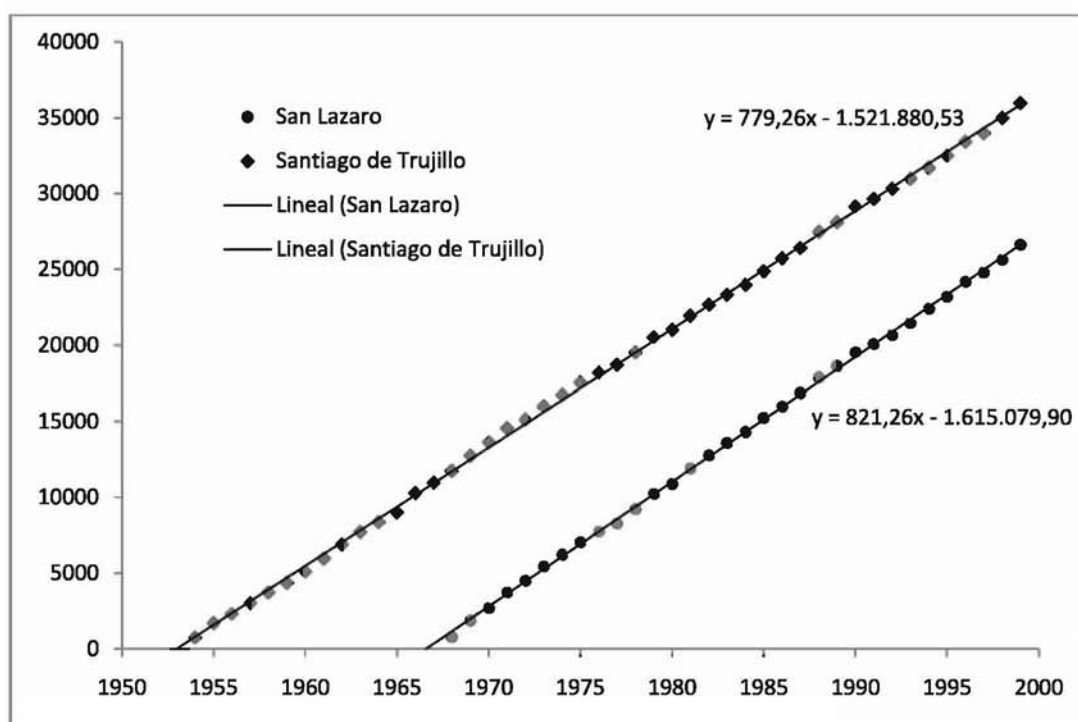
6000

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1945	-	-	-	-	-	-	-	-	117.0	109.0	14.0	38.0	-
1946	3.0	45.0	12.0	97.0	22.0	9.0	-	-	79.0	100.0	46.0	12.0	-
1947	6.0	-	9.0	-	45.0	106.0	148.0	-	24.0	-	-	-	-
1951	37.0	45.0	49.0	41.0	36.0	71.0	57.0	100.0	151.0	77.0	109.0	22.0	795.0
1952	11.0	.0	20.0	107.0	-	-	56.0	56.0	74.0	84.0	125.0	32.0	-
1953	8.0	21.0	29.0	157.0	125.0	-	-	24.0	101.0	71.0	77.0	10.0	-
1954	41.0	17.0	21.0	64.0	105.0	54.0	50.0	79.0	39.0	116.0	118.0	44.0	748.0
1955	8.0	9.0	61.0	105.0	131.0	74.0	31.0	96.0	92.0	242.0	86.0	25.0	960.0
1956	87.0	9.0	38.0	24.0	55.0	21.0	2.0	34.0	90.0	130.0	31.0	86.0	607.0
1957	.0	.0	.0	130.0	163.0	17.0	5.0	32.0	157.0	82.0	91.0	28.0	705.0
1958	7.0	7.0	28.0	64.0	56.0	115.0	35.0	51.0	111.0	131.0	60.0	28.0	693.0
1959	11.0	7.0	59.0	41.0	147.0	61.0	41.0	47.0	83.0	67.0	54.0	25.0	643.0
1960	19.0	39.0	58.0	214.0	94.0	4.0	55.0	96.0	28.0	42.0	41.0	77.0	767.0
1961	36.2	6.2	29.4	96.6	30.4	59.7	88.8	46.7	120.3	155.0	152.7	22.6	844.6
1962	36.3	44.6	89.7	96.9	87.6	94.8	108.7	71.2	103.1	117.7	46.5	22.0	919.1
1963	15.3	48.4	38.4	112.3	103.9	36.4	45.1	81.6	143.6	164.0	45.6	1.9	836.5
1964	.0	11.3	11.9	141.8	103.6	62.0	124.5	64.5	29.0	25.8	31.6	29.2	635.2
1965	32.1	12.8	23.3	54.6	107.3	32.7	5.6	58.9	53.3	128.3	135.6	16.7	661.2
1966	.4	12.4	24.6	172.2	129.2	143.3	39.0	94.3	125.1	184.8	235.7	92.5	1253.5
1967	43.6	17.2	25.5	110.4	32.9	39.3	36.9	14.4	98.9	88.5	165.7	32.7	706.0
1968	33.4	48.2	10.4	187.9	70.0	147.7	37.0	34.3	75.1	56.9	3.6	60.5	765.0

1969	44.0	53.3	20.2	108.8	84.3	34.5	59.6	87.3	91.6	166.0	185.8	59.6	995.0
1970	44.9	45.8	35.7	113.3	90.2	53.7	77.1	62.1	76.1	79.3	138.2	92.0	908.4
1971	64.9	117.7	69.8	197.7	111.9	18.9	8.0	55.2	98.6	74.9	54.1	20.8	892.5
1972	24.4	3.0	37.1	167.0	44.2	28.6	7.0	17.5	28.9	52.6	142.2	38.0	590.5
1973	1.1	43.2	31.3	80.7	15.4	77.9	13.6	102.9	153.1	80.4	124.0	139.3	862.9
1974	124.7	14.8	49.4	115.7	85.3	34.0	14.3	37.0	87.8	77.6	78.5	14.8	733.9
1975	11.1	41.3	25.6	90.9	72.4	19.0	73.3	66.3	73.8	125.7	133.7	86.6	819.7
1976	13.2	112.0	17.3	107.8	43.9	41.2	24.4	27.5	67.3	134.0	32.9	7.3	628.8
1977	5.4	16.1	26.0	50.7	67.8	36.8	56.1	58.2	66.7	104.5	32.8	8.4	529.5
1978	12.4	20.9	177.2	172.8	62.6	47.9	39.1	30.5	143.6	65.6	37.6	10.6	820.8
1979	7.6	31.0	109.5	78.3	139.5	128.2	52.3	71.0	109.5	116.6	94.3	43.2	981.0
1980	9.1	44.2	3.7	57.5	66.9	26.1	51.1	65.0	94.2	51.4	34.8	6.6	510.6
1981	.7	37.6	33.5	196.9	107.0	71.3	31.7	66.8	85.7	189.6	88.5	18.6	927.9
1982	47.3	26.5	38.9	170.7	206.6	16.3	17.0	10.6	87.4	74.2	25.6	6.8	727.9
1983	2.0	5.5	14.6	240.2	126.1	42.8	48.5	27.1	33.1	101.5	1.7	18.4	661.5
1984	63.0	18.9	54.5	57.3	58.9	31.1	15.3	27.8	177.2	67.0	47.6	22.9	641.5
1985	15.3	17.7	127.1	118.8	94.7	38.8	45.6	96.5	110.8	141.8	44.0	37.4	888.5
1986	35.3	33.5	17.8	179.3	183.6	44.1	15.4	33.0	159.3	130.7	28.0	12.0	872.0
1987	18.8	14.9	54.5	14.3	136.1	59.0	29.3	24.3	85.2	172.9	60.6	18.8	688.7
1988	15.5	25.3	99.6	83.3	60.6	78.4	60.0	177.9	122.8	207.0	110.6	9.1	1050.1
1989	3.4	17.2	122.3	7.2	62.0	22.3	20.8	49.7	114.8	47.3	111.8	46.6	625.4
1990	11.9	116.0	40.8	138.3	87.6	39.2	64.8	142.8	62.9	242.4	50.2	37.8	1034.7
1991	16.6	54.9	66.3	47.6	58.7	28.5	14.0	65.0	55.8	55.4	60.7	11.3	534.8
1992	26.9	53.4	42.7	85.3	129.1	66.7	13.0	27.2	121.6	3.7	81.7	5.2	656.5
1993	39.8	36.7	41.0	131.0	78.7	25.9	10.5	28.4	151.3	18.3	81.4	10.5	653.5
1994	16.0	22.0	55.9	160.5	45.4	11.7	63.2	45.0	63.6	130.7	98.8	5.9	718.7
1995	1.7	5.6	24.8	157.5	57.6	62.9	28.8	127.6	82.8	207.8	30.3	26.5	813.9
1996	45.9	29.3	1.9	59.2	92.5	67.6	79.8	78.5	155.3	171.4	83.1	36.5	901.0
1997	59.4	2.1	99.9	18.4	82.8	54.0	24.8	42.3	68.8	82.9	32.0	.0	567.4
1998	4.7	92.1	33.5	184.8	119.8	36.6	28.6	59.0	178.3	98.5	77.7	81.3	994.9
1999	46.2	75.4	33.1	91.7	45.8	33.5	30.2	153.5	118.5	206.7	79.2	79.4	993.2
2000	72.3	117.1	50.9	46.6	40.3	24.0	36.0	27.6	103.7	100.8	72.5	-	-
2001	.0	51.9	16.5	74.0	100.5	21.6	80.7	47.3	125.4	115.6	13.5	42.5	689.5
2002	1.9	.0	42.0	45.8	52.0	41.3	12.1	16.9	18.1	71.0	7.7	9.1	317.9
2003	5.0	2.7	15.2	151.6	35.7	102.4	73.0	38.1	45.0	47.6	35.4	15.0	566.7
2004	25.9	7.7	20.9	84.3	48.8	7.1	46.9	36.1	26.2	52.0	34.9	34.0	424.8
2005	75.2	22.0	8.1	49.6	72.8	31.6	34.6	116.4	67.4	98.5	216.8	3.0	796.0
2006	27.7	28.5	69.8	84.2	69.6	15.7	43.1	101.7	81.4	90.7	40.4	108.4	761.2
2007	19.5	1.4	52.1	30.9	38.0	42.9	47.0	133.9	53.5	87.2	18.8	7.2	532.4

2008	15.6	22.5	26.7	49.4	70.5	32.1	51.0	114.4	88.8	148.4	130.9	17.6	767.9
2009	102.4	19.6	124.2	24.5	158.6	36.4	17.6	81.7	36.4	48.4	94.3	47.0	791.1
2010	1.8	8.7	37.6	151.9	43.0	122.7	81.8	72.2	171.9	51.6	188.7	75.5	1007.4
2011	14.9	37.9	91.3	147.3	76.1	43.1	62.1	123.4	54.5	148.1	165.1	52.9	1016.7
PROM:	25.9	31.4	44.4	103.9	83.4	49.9	43.7	64.8	92.1	106.5	78.9	34.3	765.5
PORC:	3.4	4.2	5.9	13.7	11.0	6.6	5.7	8.4	12.3	14.0	10.2	4.5	
D.STD	26.6	29.5	35.0	55.9	41.2	33.7	29.6	37.2	41.4	53.9	53.2	30.2	
CV:	102.7	93.8	78.9	53.8	49.4	67.4	68.1	58.3	44.7	50.9	68.7	88.6	

A.6 Método analítico para estimar dato faltante del año 2000 para las estaciones de San Lázaro (Serial: 2115) y de Santiago de Trujillo (Serial: 2185), utilizando la ecuación de la línea de tendencia.



A.7 Datos anuales de precipitación estimados para generar el gráfico de doble masa, expresados en mm (44 años).

Año	Cristalina	San Lázaro	Santiago de Trujillo	Trujillo-Liceo
1968	1086,2	789,5	765	1018,2
1969	1169	1071,2	995	921,9
1970	802,6	854,3	908,4	762,7
1971	977,7	1030,9	892,5	870,6
1972	1096,2	769,4	590,5	730
1973	800,8	936,9	862,9	753,6
1974	977,9	759,5	733,9	807,4
1975	887,5	838,9	819,7	847,2
1976	1095	702	628,8	719,7
1977	798,7	534,9	529,5	485,7
1978	1036	944,1	820,8	627,2
1979	1920	1003,2	981	1610,1
1980	862	652,1	510,6	675,9
1981	1311,4	1006,1	927,9	1377,4
1982	925,5	869,5	727,9	1181,1
1983	922,3	844,9	661,5	769,1
1984	673,2	704,8	641,5	574,1
1985	906,5	924,5	888,5	916,3
1986	817,7	763,3	872	965,3
1987	774,0	859,3	688,7	637,8
1988	1028,7	1007,3	1050,1	832,3
1989	689,1	752,8	625,4	749,2
1990	977,0	919,2	1034,7	855,3
1991	537,9	540,9	534,8	403,8
1992	746	604,9	656,5	755,3
1993	763,3	784,6	653,5	631,8
1994	838,0	957,3	718,7	849,9
1995	774,3	791,3	813,9	785,4
1996	890	987,7	901	875,8
1997	735,2	591,5	567,4	631,4
1998	926,5	858	994,9	926,5
1999	986,9	980,6	993,2	986,9
2000	737,2	804,70	669,67	737,2
2001	666,6	643,6	689,5	666,6
2002	351,6	385,2	317,9	351,6
2003	703,3	839,8	566,7	703,3
2004	1020,6	790,9	424,8	1041,1
2005	1103,7	867,4	796	1024
2006	744,6	972,1	761,2	679,4
2007	849,7	515,2	532,4	632,4
2008	1238,6	1102,7	767,9	1316,8
2009	769,7	850,8	791,1	844,2
2010	1306,7	962,3	1007,4	986,4
2011	1389,6	1103,3	1016,7	1266,8

Los valores en color rojo son datos estimados.

A.8 Valores acumulados de las estaciones pluviométricas, expresado en mm (44 años).

Año	Cristalina	San Lázaro	Santiago de Trujillo	Trujillo-Liceo
1968	1086,2	789,5	765,0	1018,2
1969	2255,2	1860,7	1760,0	1940,1
1970	3057,8	2715,0	2668,4	2702,8
1971	4035,5	3745,9	3560,9	3573,4
1972	5131,7	4515,3	4151,4	4303,4
1973	5932,5	5452,2	5014,3	5057,0
1974	6910,4	6211,7	5748,2	5864,4
1975	7797,9	7050,6	6567,9	6711,6
1976	8892,9	7752,6	7196,7	7431,3
1977	9691,6	8287,5	7726,2	7917,0
1978	10727,6	9231,6	8547,0	8544,2
1979	12647,6	10234,8	9528,0	10154,3
1980	13509,6	10886,9	10038,6	10830,2
1981	14821,0	11893,0	10966,5	12207,6
1982	15746,5	12762,5	11694,4	13388,7
1983	16668,8	13607,4	12355,9	14157,8
1984	17342,0	14312,2	12997,4	14731,9
1985	18248,5	15236,7	13885,9	15648,2
1986	19066,1	16000,0	14757,9	16613,5
1987	19840,1	16859,3	15446,6	17251,3
1988	20868,8	17866,6	16496,7	18083,6
1989	21557,9	18619,4	17122,1	18832,8
1990	22534,9	19538,6	18156,8	19688,1
1991	23072,7	20079,5	18691,6	20091,9
1992	23818,7	20684,4	19348,1	20847,2
1993	24582,0	21469,0	20001,6	21479,0
1994	25420,0	22426,3	20720,3	22328,9
1995	26194,3	23217,6	21534,2	23114,3
1996	27084,3	24205,3	22435,2	23990,1
1997	27819,5	24796,8	23002,6	24621,5
1998	28746,0	25654,8	23997,5	25547,9
1999	29732,9	26635,4	24990,7	26534,8
2000	30470,0	27440,1	25660,4	27272,0
2001	31136,6	28083,7	26349,9	27938,6
2002	31488,1	28468,9	26667,8	28290,1
2003	32191,4	29308,7	27234,5	28993,4
2004	33212,0	30099,6	27659,3	30034,5
2005	34315,7	30967,0	28455,3	31058,5
2006	35060,3	31939,1	29216,5	31737,9
2007	35910,0	32454,3	29748,9	32370,3
2008	37148,6	33557,0	30516,8	33687,1
2009	37918,3	34407,8	31307,9	34531,3
2010	39225,0	35370,1	32315,3	35517,7
2011	40614,6	36473,4	33332,0	36784,5

A.9 Estimación de datos mensuales de precipitación (mm) para las estaciones pluviométricas en estudio.

Estaciones San Lázaro (Serial: 2115) y Santiago de Trujillo (Serial: 2185) para el año 2000.

Mes Estación	San Lázaro	Santiago de Trujillo
Enero	103,4	72,3
Febrero	150,5	117,1
Marzo	82	50,9
Abril	91,1	46,6
Mayo	22,7	40,3
Junio	30,8	24
Julio	21,9	36
Agosto	25,7	27,6
Septiembre	131,1	103,7
Octubre	115,7	100,8
Noviembre	106,9	72,5
Diciembre	49,15	33,39

Los valores en color rojo son datos estimados.

Estación Trujillo – liceo (Serial: 2156).

año mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1997	0	10,3	84,4	17,9	92,7	51,9	22,2	11,6	90,3	47,3	22,5	0,7
1998	32,7	100,7	58,1	162,4	130,1	37,7	55,1	0	12,1	16	15,9	6,7
1999	72,7	117,5	44,1	96,7	44,4	26,7	36	176,5	130	168,7	58,4	98,7
2000	177	40,9	97,7	101,7	7,2	33,7	26,3	28,9	126,6	117	96,4	44,4
2001	0	35,5	35,1	68,5	72,1	20,2	32,7	9,2	107,5	21	22,2	50,6
2002	2,6	3,8	36,5	52,2	73,3	37,1	11,5	45,3	19,5	77	11,7	29,3
2003	20,5	0,9	138,4	207,2	53,5	116	61,4	52	40,5	71,1	85,7	90,1
2007	65,1	8,7	135,5	11,8	8,9	26,4	47,9	96,3	125,6	153,5	76,9	126,9

Los valores en color rojo son datos estimados.

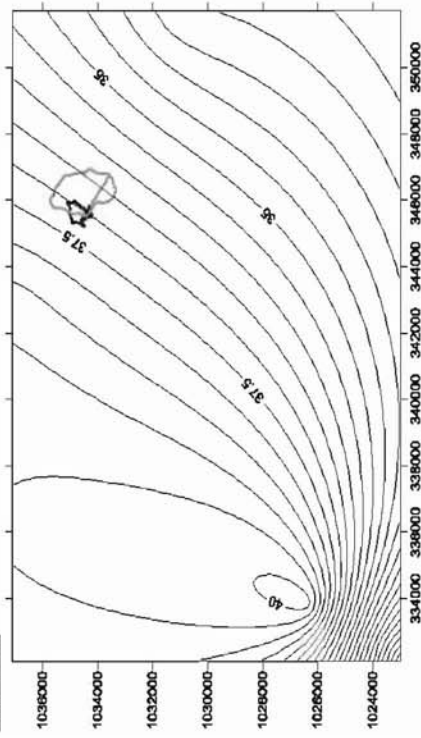
Estación del páramo La Cristalina (Serial: 2167).

Mes Año	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1984	52,6	26,6	59,7	114,1	62,5	39,4	31,6	41,2	172,7	124,8	49,2	23,8
1985	28,2	27,2	157,3	121,4	135,7	37,4	49,8	125,6	136,1	173,3	90,6	62,8
1986	40,2	65,0	77,0	180,2	209,0	68,0	21,0	32,2	175,9	146,7	61,3	15,2
1987	20,0	46,3	104,5	25,0	189,1	47,9	35,8	41,6	119,8	194,8	71,7	20,5
1988	26,4	21,9	116,3	91,2	71,0	102,9	55,5	197,4	144,2	237,8	125,4	27,9
1989	21,5	23,4	218,6	21,8	68,0	35,8	30,1	73,4	150,6	63,1	122,1	61,8
1990	13,2	126,4	41,2	204,3	73,4	38,5	69,1	110,0	62,6	297,1	64,2	84,1
1991	24,4	31,1	67,0	86,0	27,2	79,9	88,2	52,5	48,3	39,9	92,6	17,3
1994	12,5	37,9	167,5	107,2	38,0	56,7	82,1	35,1	118,6	229,6	150,6	9,9
1998	0,3	101,5	18,6	233,9	101,7	124,6	57,9	27,3	100,0	79,0	83,6	76,1
1999	86,8	140,2	52,6	115,4	53,0	31,9	43,0	210,6	155,2	201,3	69,7	117,8
2000	146,0	130,5	95,7	99,1	30,3	36,9	35,7	34,5	108,3	29,6	206,6	29,1
2001	0,1	14,9	9,2	129,3	58,2	69,6	86,1	33,7	128,6	133,4	26,5	60,4
2002	3,1	4,5	43,5	62,3	86,9	92,0	33,6	40,6	30,7	56,4	23,2	15,6
2003	0,0	6,5	82,7	247,2	63,9	138,5	73,3	62,1	48,3	84,9	146,3	56,6
2006	44,9	46,8	141,7	93,6	97,1	43,8	60,4	111,2	30,7	121,1	53,4	34,3

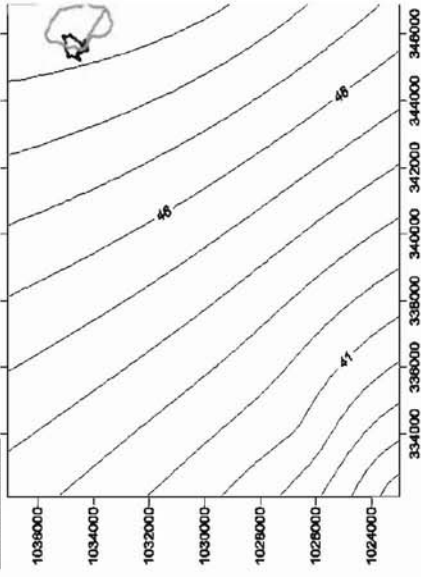
Los valores en color rojo son datos estimados.

A.10 Mapas de Isovetas generados para el área de estudio, ilustrados por meses.

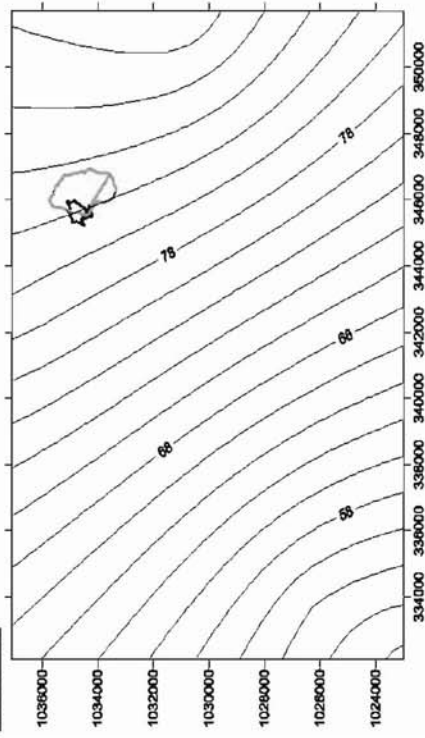
ENERO



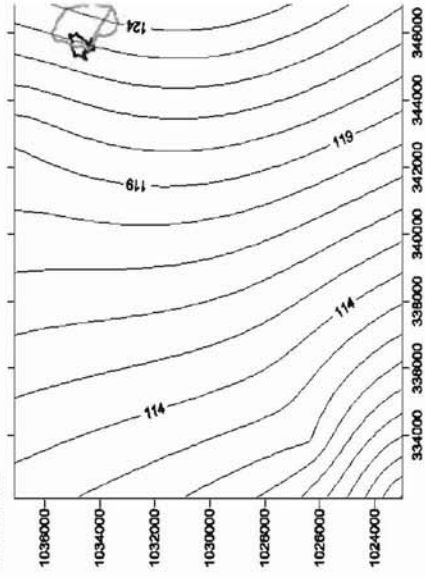
FEBRERO



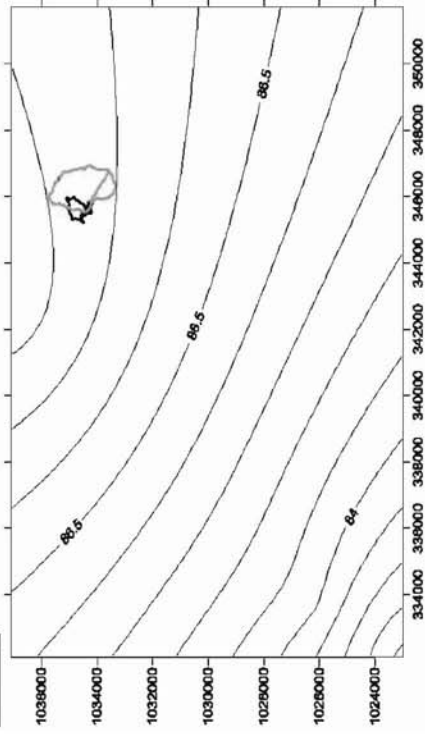
MARZO



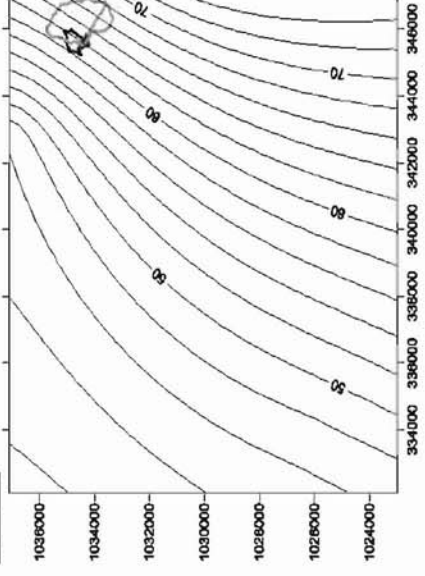
ABRIL



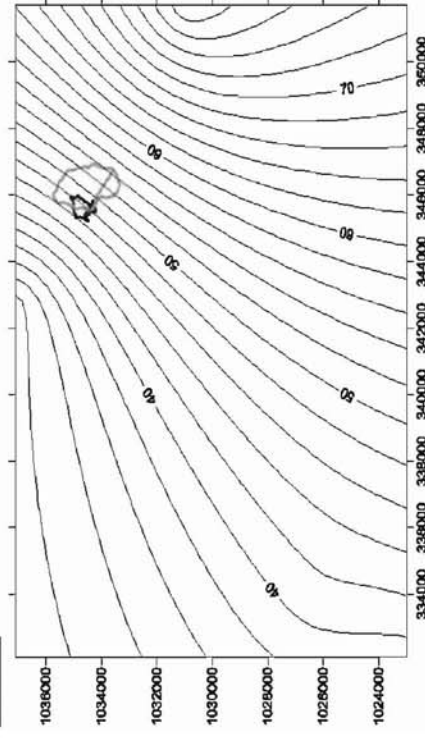
MAYO



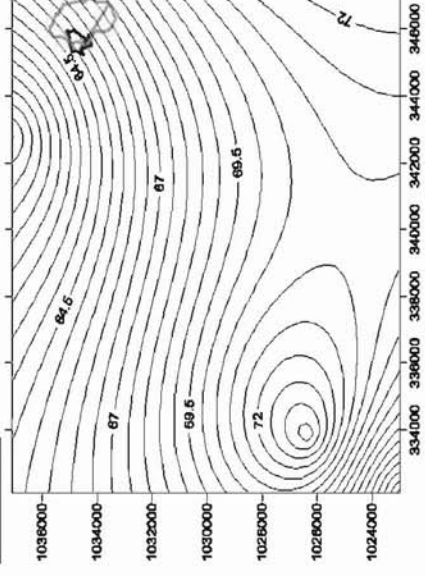
JUNIO



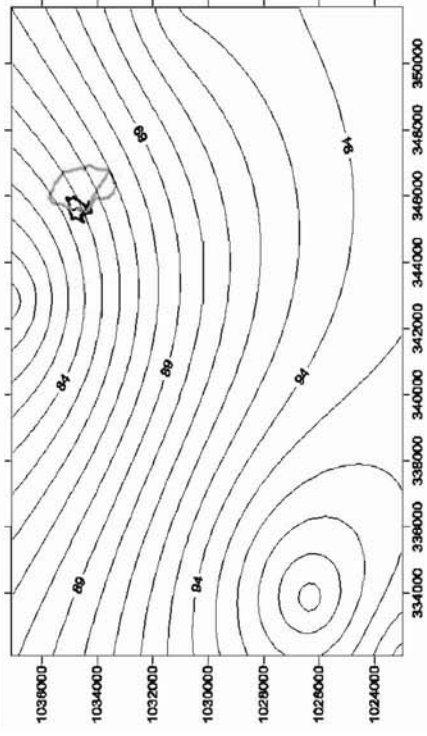
JULIO



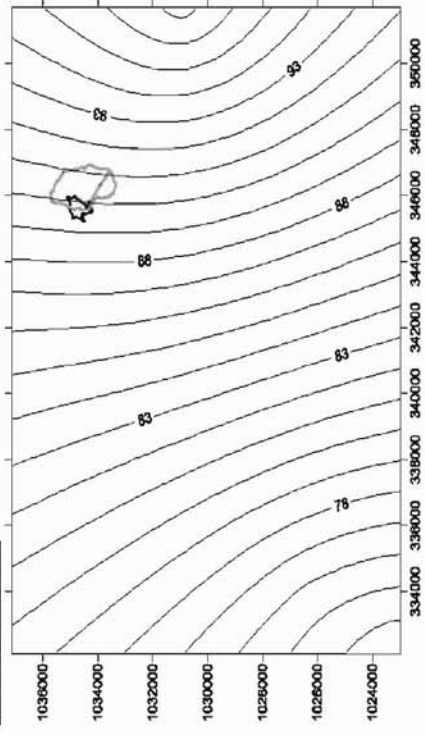
AGOSTO



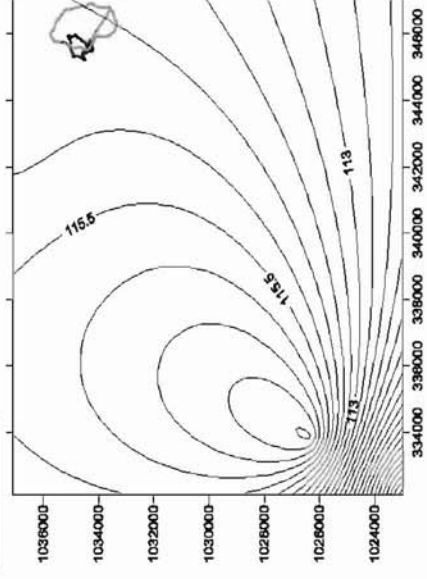
SEPTEMBRE



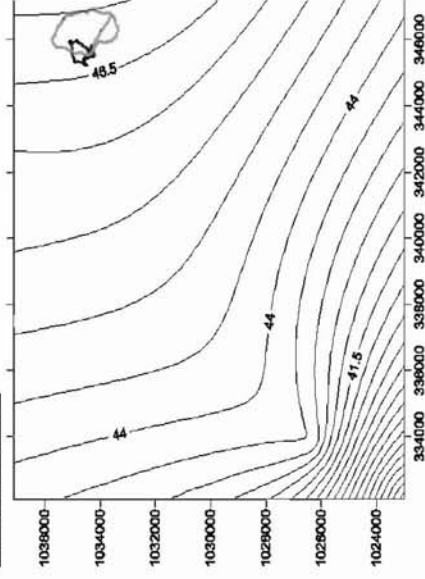
NOVEMBRE



OCTOBRE



DICIEMBRE



APÉNDICE B

B.1 Resultados de aforos en la microcuenca “A” y “B”.

Resultados de aforos obtenidos por el método volumétrico realizado en la microcuenca “A”, punto de aforo 1.

Fecha	Hora	Q (l/s)	Fecha	Hora	Q (l/s)
11-nov-11	10:00 am	6,322	03-ene-12	12:00 pm	9,215
13-nov-11	11:00 am	6,073	06-ene-12	10:00 am	8,997
16-nov-11	11:00 am	6,507	09-ene-12	11:00 am	8,789
19-nov-11	12:00 pm	7,254	12-ene-12	12:00 pm	10,071
22-nov-11	10:00 am	11,239	15-ene-12	10:00 am	9,095
25-nov-11	10:00 am	7,642	18-ene-12	10:00 am	9,000
28-nov-11	11:00 am	8,709	22-ene-12	11:00 am	8,912
02-dic-11	10:00 am	10,046	24-ene-12	10:00 am	7,489
04-dic-11	12:00 pm	16,511	27-ene-12	10:00 am	8,230
07-dic-11	11:00 am	9,504	30-ene-12	12:00 pm	7,891
10-dic-11	10:00 am	11,048	02-feb-12	11:00 am	7,767
14-dic-11	10:00 am	8,976	05-feb-12	11:00 am	7,531
16-dic-11	11:00 am	10,263	08-feb-12	10:00 am	6,898
19-dic-11	12:00 pm	10,470	11-feb-12	12:00 pm	6,657
22-dic-11	11:00 am	10,529	14-feb-12	11:00 am	6,399
25-dic-11	10:00 am	11,095	16-feb-12	10:00 am	6,798
28-dic-11	11:00 am	10,179	18-feb-12	11:00 am	6,545
01-ene-12	12:00 pm	9,395			

Resultados de aforos obtenidos por el método del flotador realizado en la microcuenca “B”, punto de aforo 2.

Fecha	Hora	Q (l/s)	Fecha	Hora	Q (l/s)
25-nov-11	9:00 am	53,14	09-ene-12	10:00 am	29,25
28-nov-11	10:00 am	34,68	12-ene-12	11:00 pm	28,73
02-dic-11	9:00 am	35,48	15-ene-12	9:00 am	26,85
04-dic-11	11:00 pm	76,72	18-ene-12	9:00 am	27,49
07-dic-11	10:00 am	36,63	22-ene-12	10:00 am	42,33
10-dic-11	9:00 am	62,60	24-ene-12	9:00 am	29,83
14-dic-11	9:00 am	35,11	27-ene-12	9:00 am	38,24
16-dic-11	10:00 am	39,99	30-ene-12	11:00 pm	29,67
19-nov-11	11:00 pm	29,28	02-feb-12	10:00 am	18,25
22-dic-11	10:00 am	24,32	05-feb-12	10:00 am	28,72
25-dic-11	9:00 am	27,13	08-feb-12	9:00 am	19,43
28-dic-11	10:00 am	25,34	11-feb-12	11:00 pm	20,17
01-ene-12	11:00 pm	23,98	14-feb-12	10:00 am	29,22
03-ene-12	11:00 pm	22,06	16-feb-12	9:00 am	18,95
06-ene-12	9:00 am	22,80	18-feb-12	10:00 am	16,54

B.2 Registros realizados en el punto de aforo 2, afectados por el factor S.

Fecha	Hora	Q (l/s)	Fecha	Hora	Q (l/s)
25-nov-11	9:00 am	38,122	09-ene-12	10:00 am	20,984
28-nov-11	10:00 am	24,882	12-ene-12	11:00 pm	20,610
02-dic-11	9:00 am	25,453	15-ene-12	9:00 am	19,261
04-dic-11	11:00 pm	55,038	18-ene-12	9:00 am	19,721
07-dic-11	10:00 am	26,275	22-ene-12	10:00 am	30,369
10-dic-11	9:00 am	44,906	24-ene-12	9:00 am	21,398
14-dic-11	9:00 am	25,190	27-ene-12	9:00 am	26,844
16-dic-11	10:00 am	28,691	30-ene-12	11:00 pm	21,282
19-nov-11	11:00 pm	21,007	02-feb-12	10:00 am	13,095
22-dic-11	10:00 am	17,450	05-feb-12	10:00 am	20,600
25-dic-11	9:00 am	19,465	08-feb-12	9:00 am	13,936
28-dic-11	10:00 am	18,177	11-feb-12	11:00 pm	14,472
01-ene-12	11:00 pm	17,200	14-feb-12	10:00 am	20,961
03-ene-12	11:00 pm	15,822	16-feb-12	9:00 am	13,593
06-ene-12	9:00 am	16,359	18-feb-12	10:00 am	11,863

B.3 Salida (corrida) del software "Modelo AJUSTEHU"

Corrida para datos realizados en el punto de aforo 1, de la microcuenca "A".

```
PARAMETROS ESTADISTICOS DE LA SERIE
MEDIA = .9344 DESVIACION ESTANDAR = .0934
COEF. DE ASIMETRIA = .5441 COEF. DE VARIACION = .0999
```

AJUSTE DE LA DISTRIBUCION LOG-GUMBEL

```
TEST DE SMIRNOV KOLMOGOROV
PARA UN NIVEL DE SIGNIFICANCIA DEL 5 %
DELTA MAXIMO OBSERVADO .... .149935
DELTA CRITICO PARA (N;ns) = ( 35;0.05) .... .230
***** CONCLUSION DEL TEST *****Se acepta el ajuste
```

ERROR ESTANDAR = .57632

PROBABILIDAD EMPIRICA: ECUACION DE WEIBULL (m)/(n+1)

PERIODO DE RETORNO (ANOS)	VALOR DE LA VARIABLE
1.10	6.741
2.00	8.300
2.33	8.600
5.00	10.036
10.00	11.382
20.00	12.841
50.00	15.011
100.00	16.875
500.00	22.115

PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA P(X>x)	VALOR DE LA VARIABLE
.975	6.272
.960	6.417
.950	6.494
.940	6.563
.900	6.787
.850	7.011
.800	7.207
.700	7.566
.500	8.300

Corrida para datos realizados en el punto de aforo 2, de la microcuenca "B".

PARAMETROS ESTADISTICOS DE LA SERIE
 MEDIA = 1.3289 DESVIACION ESTANDAR = .1530
 COEF. DE ASIMETRIA = .8062 COEF. DE VARIACION = .1151

AJUSTE DE LA DISTRIBUCION LOG-GUMBEL

TEST DE SMIRNOV KOLMOGOROV
 PARA UN NIVEL DE SIGNIFICANCIA DEL 5 %
 DELTA MAXIMO OBSERVADO088631
 DELTA CRITICO PARA (N;ns) = (30;0.05)240
 ***** CONCLUSION DEL TEST *****Se acepta el ajuste

ERROR ESTANDAR = 2.24201

PROBABILIDAD EMPIRICA: ECUACION DE WEIBULL (m)/(n+1)

PERIODO DE RETORNO (ANOS)	VALOR DE LA VARIABLE
1.10	14.311
2.00	20.124
2.33	21.331
5.00	27.474
10.00	33.762
20.00	41.142
50.00	53.141
100.00	64.374
500.00	100.269

PROBABILIDAD DE EXCEDENCIA P(X>x)	VALOR DE LA VARIABLE
.975	12.715
.960	13.200
.950	13.463
.940	13.697
.900	14.472
.850	15.262
.800	15.968
.700	17.293
.500	20.124

Información de precipitación diaria original de la estación pluviométrica del páramo La Cristalina suministrada por el M.P.P.A.A.

Serial: 2167 Estación: PARAMO LA CRISTALINA

[illegible]

15/02/2012

PARAMETRO: PRECIPITACIÓN (8:00 a 8:00) 6000 MES: DICIEMBRE AÑO: 2011

[illegible]

15/02/2012

Serial: 2156 Estación: TRUJILLO-LICEO

PARAMETRO: PRECIPITACIÓN (8:00 a 8:00) 6000 MES: NOVIEMBRE AÑO: 2011

[illegible]

15/02/2012

PARAMETRO:	PRECIPITACIÓN (8:00 a 8:00)	6000	MES: DICIEMBRE	AÑO: 2011
------------	-----------------------------	------	----------------	-----------

[illegible]

M.A.R.N.

15/02/2012

Serial: 2156 Estación: TRUJILLO-LICEO

PARAMETRO: PRECIPITACIÓN (8:00 a 8:00) 6000 MES: ENERO AÑO: 2012

D/H	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	PR
01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.0
02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.0
03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.0
04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.0
05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.0
06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.0
07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.0
08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.0
09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.0
11	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	.0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	101	5	2	0	0	0	10.8
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	13.7	.0
18	92	1	0	0	0	1	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	0	0	0	0	0	.0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	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	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	0	0	0	0	0	.0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	24	62	39	17.3
25	9	11	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	.5
26	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.0
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	.0
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	0	0	1	5	0	.0

15/02/2012

AÑO: 2012

[illegible]

Información de precipitación diaria original de la estación pluviométrica San Lázaro suministrada por el M.P.P./
2011.)

Gobierno Bolivariano de Venezuela

Ministerio del Poder Popular para el Ambiente

Venezuela

AYOR ES DE TODOS

EVALUACIÓN PLUVIOGRÁFICA

ESTACIÓN: SAN LÁZARO, NOVIEMBRE 2011 FOLIO DEL EVALUADOR: Agente C. Bustos FECHA: 20-11-2011

ESTADO: Trujillo REVISADO POR: _____

DÍA	H O R A S																															TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
01																																	
02																																	
03																																	
04																																	
05																																	
06																																	
07																																	
08																																	
09																																	
10																																	
11																																	
12																																	
13																																	
14																																	
15																																	
16																																	
17																																	
18																																	
19																																	
20																																	
21																																	
22																																	
23																																	
24																																	
25																																	
26																																	
27																																	
28																																	
29																																	
30																																	
31																																	
SERVACIONES:																																	
FECHA:																																	

Información de precipitación diaria original de la estación pluviométrica San Lázaro suministrada por el M.P.P., 2011.)



Gobierno Bolivariano de Venezuela

Ministerio del Poder Popular para el Ambiente



Venezuela
AHORA ES DE TODOS

EVALUACIÓN PLUVIOGRÁFICA

SERIAL: 2115

AÑO: 2011

MES: 12

ESTACIÓN: SAN LAZARO

ESTADO: Trujillo

REVISADO POR: [Signature]

FECHA: 2011-12-12

REVISADO POR: [Signature]

		H O R A S												FECHA												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
FECHA DE VISITA	01																									
	02																									
	03																									
	04																									
	05																									
	06																									
	07																									
	08																									
	09																									
	10																									
	11																									
	12																									
	13																									
	14																									
	15																									
	16																									
	17																									
	18																									
	19																									
	20																									
	21																									
	22																									
	23																									
	24																									
	25																									
	26																									
	27																									
	28																									
	29																									
	30																									
	31																									
																										TOTAL

OBSERVACIONES: 1

Ximara 28-06-07

Información de precipitación diaria original de la estación pluviométrica Santiago de Trujillo suministrada por
(Noviembre 2011.)

B.5 Datos de la estación Trujillo-liceo (serial: 2156) para un período de 44 años.

Año	Precipitación (mm)	Año	Precipitación (mm)
1968	1018,2	1990	855,3
1969	921,9	1991	403,8
1970	762,7	1992	755,3
1971	870,6	1993	631,8
1972	730	1994	849,9
1973	753,6	1995	785,4
1974	807,4	1996	875,8
1975	847,2	1997	451,8
1976	719,7	1998	627,5
1977	485,7	1999	1070,3
1978	627,2	2000	897,8
1979	1610,1	2001	474,6
1980	675,9	2002	399,8
1981	1377,4	2003	937,3
1982	1181,1	2004	1041,1
1983	769,1	2005	1024
1984	574,1	2006	679,4
1985	916,3	2007	883,5
1986	965,3	2008	1316,8
1987	637,8	2009	844,2
1988	832,3	2010	986,4
1989	749,2	2011	1269,4

B.6 Resultados de análisis físico-químico de muestras de agua de las corrientes naturales de las microcuencas en estudio.