MEJORAMIENTO Y RECUPERACIÓN DE ANDENES Y ESPACIO PEATONAL MARGEN IZQUIERDA DE LA VIA URBANA EN EL SECTOR DE LA CALLE 10 ENTRE CARRERA 11 Y CARRERA 12 DEL MUNICIPIO DE HATO COROZAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE

INFORME DE DISEÑO HIDROLÓGICO

SEPTIEMBRE 2026

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN ..... **VII**

OBJETIVOS **VIII**

1 CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA Y EVALUACIÓN HIDRÁULICA DEL CAUCE EN EL PUNTO DE CAPTACIÓN 1

1.1 GENERALIDADES **2**

1.2 RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN **4**

1.3.1. Caracterización Climática 4
1.3.2. Información Cartográfica y de Terreno 6

1.3 CARACTERIZACIÓN MORFOMÉTRICA CUENCA HIDROGRÁFICA **6**

1.3.3. Cuenca Hidrográfica 7
1.3.4. Zonificación Hidrográfica 9
1.3.5. Características Morfométricas 10

1.4 ANÁLISIS DE DATOS CLIMATOLÓGICOS **19**

1.3.6. Periodo De Registro De Las Estaciones 20
1.3.7. Análisis de Homogeneidad de Datos y Valores Atípicos 20
1.3.8. Precipitación Total 22
1.3.9. Precipitación Máxima en 24 Horas 26
1.3.10. Temperatura Media 27

1.5 ANÁLISIS DE CAUDALES MÁXIMOS **28**

1.3.11. Curvas de Intensidad – Duración – Frecuencia 28
1.3.12. Tiempo de Concentración 32
1.3.13. Factor de Reducción de Lluvia Puntual 32
1.3.14. Valor de Curva de Escorrentía 32
1.3.15. Hietogramas de los Aguaceros Puntuales 32
1.3.16. Hietogramas de los Aguaceros Espaciales 34
1.3.17. Método del Hidrograma Unitario del Soil Conservation Service 35

1.6 EVALUACIÓN HIDRÁULICA ACTUAL DEL CAUCE **46**

1.3.1. Descripción del modelo 46
1.3.2. Ecuaciones gobernantes 46
1.3.3. Implementación del modelo hidráulico 48
1.3.4. Parámetros de resistencia al flujo: coeficiente de manning 49
1.3.5. Condiciones de frontera 50
1.3.6. Calibración de modelos 50
1.3.7. Condiciones actuales 51

1.7 ANÁLISIS DE SOCAVACIÓN **57**

1.3.1. Socavación General 57

1.8 CONCLUSIONES **62**

1.9 BIBLIOGRAFÍA **63**

ÍNDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla 1.1. Estaciones Precipitación IDEAM Dentro del Área de Estudio. 4
Tabla 1.2. Clasificación de unidades hidrográficas en función del área geométrica 11
Tabla 1.3. Clasificación de cuenca de la FAO en función del índice de compacidad 11
Tabla 1.4. Números de Curva CN Recomendados 13
Tabla 1.5. Grupos Hidrológicos del Suelo 14
Tabla 1.6. Áreas de Cobertura. 15
Tabla 1.7. Tiempo de Concentración para la Cuenca de Interés 18
Tabla 1.8. Factor de Reducción de Lluvia Puntual 19
Tabla 1.9. Precipitación Máxima Mensual en 24 Horas Anuales Históricas (mm) 21
Tabla 1.10. Análisis Estadístico Estaciones 21
Tabla 1.11. Análisis Estadístico Estaciones 22
Tabla 1.12. Valores de coeficientes para el cálculo de las curvas IDF para Colombia 31
Tabla 1.13. Curva de Intensidad y Frecuencia Sintética 32
Tabla 1.14. Curvas de Masas de Aguaceros Puntuales 33
Tabla 1.15. Incrementos de Lluvias Puntuales del Hietograma de Precipitación 33
Tabla 1.16. Incrementos Arreglados de Lluvias Puntuales 34
Tabla 1.17. Incrementos Arreglados de Lluvias Espacial 34
Tabla 1.18. Resumen de Caudales 45
Tabla 1.19. Coeficientes de Manning adoptados para modelos hidráulicos 50
Tabla 1.20. Condiciones de frontera adoptadas 50
Tabla 1.21. Resultados modelo hidráulico, RS 64.55 52
Tabla 1.22. Resultados modelo hidráulico, RS 39.55 53
Tabla 1.23. Resultados modelo hidráulico, RS 9.55 54

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 1.1. Ubicación General 2
Figura 1.2. Localización General Municipio - Casco Urbano 2
Figura 1.3. Localización Lote 3
Figura 1.4. Localización Dirección (Calle 10 entre Cra. 12 – Cra. 11) 3
Figura 1.5. Información de Estaciones del IDEAM Disponible en el Área de Trabajo 5
Figura 1.6. Planchas Cartográficas. 6
Figura 1.7. Hidrografía Zona de Interés 8
Figura 1.8. Delimitación de las Cuencas de Estudio 9
Figura 1.9. Zonificación Hidrográfica de la Zona de Estudio 10
Figura 1.10. Cobertura Cuencas. 15
Figura 1.11. Diagrama de Barras de Registros Históricos 20
Figura 1.12. Precipitación Total Mensual Estación Pore 23
Figura 1.13. Precipitación Total Mensual Estación Tablon de Tamara 23
Figura 1.14. Precipitación Total Mensual Estación Puente Quemada 24
Figura 1.15. Precipitación Total Mensual Estación Cabuya La 24
Figura 1.16. Precipitación Total Mensual Estación Santa Ines 25
Figura 1.17. Precipitación Total Mensual Estación Tame 25
Figura 1.18. Precipitación Total Mensual Estación Morichal 26
Figura 1.19. Precipitación Máxima 24 horas Mensual, Santa Ines 27
Figura 1.20. Temperatura media mensual, estación Tame 28
Figura 1.21. Regiones para la definición de valores para curvas sintéticas. 29
Figura 1.22. Curva de Intensidad y Frecuencia Sintética 31
Figura 1.23. Hietograma de la Cuenca de interés 35
Figura 1.24. Esquema Típico del Proceso de Escorrentía de una Cuenca en HEC-HMS 37
Figura 1.25. Esquema de una Cuenca Simple 38
Figura 1.26. Cuenca HEC-HMS 39
Figura 1.27. Caudal Máximo, Tiempo de Retorno 2.33 años 40
Figura 1.28. Hidrograma, Tiempo de Retorno 2.33 años 40
Figura 1.29. Caudal Máximo, Tiempo de Retorno 5 años 41
Figura 1.30. Hidrograma, Tiempo de Retorno 5 años 41
Figura 1.31. Caudal Máximo, Tiempo de Retorno 10 años 42
Figura 1.32. Hidrograma, Tiempo de Retorno 10 años 42
Figura 1.33. Caudal Máximo, Tiempo de Retorno 25 años 43
Figura 1.34. Hidrograma, Tiempo de Retorno 25 años 43
Figura 1.35. Caudal Máximo, Tiempo de Retorno 50 años 44
Figura 1.36. Hidrograma, Tiempo de Retorno 50 años 44
Figura 1.37. Caudal Máximo, Tiempo de Retorno 100 años 45
Figura 1.38. Hidrograma, Tiempo de Retorno 100 años 45
Figura 1.39.Representación esquemática modelo hidráulico, condiciones actuales. 51
Figura 1.40 Esquema modelo hidráulico, vista X, Y, Z. 52
Figura 1.41 Perfil de velocidad, RS: 64.55 53
Figura 1.42 Perfil de velocidad, RS: 39.55 54
Figura 1.43 Perfil de velocidad, RS: 9.55 55
Figura 1.44 Perfil longitudinal de profundidad del flujo 55
Figura 1.45 Esquema modelo hidráulico con perfil de lámina de agua, vista X, Y, Z. 56
Figura 1.46 Mancha de Inundación Modelo 2D, Tr 25 años 56

Figura 1.47 Evaluación de Socavación, Rs 74.44 58
Figura 1.48 Evaluación de Socavación, Rs 55.44 59
Figura 1.49 Evaluación de Socavación, Rs 34.55 60
Figura 1.50 Evaluación de Socavación, Rs 14.55 61

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Registros Históricos
Anexo 2 Análisis de Estaciones
Anexo 3 Morfometría
Anexo 4 Caudal Máximo
Anexo 5 Socavación
Anexo 6 Resultado RAS

INTRODUCCIÓN

Hato Corozal, municipio del departamento de Casanare, ha experimentado un crecimiento notable en los últimos años, caracterizándose por sus extensas llanuras, ríos caudalosos y una rica biodiversidad. Esta localidad, que celebra su identidad a través de la cultura llanera, la ganadería extensiva y sus tradiciones folclóricas, ofrece un contexto ideal para intervenciones urbanísticas innovadoras.

El proyecto del construcción y mejoramiento del espacio público del sector de la calle 10 entre carrera 11 y carrera 12, se concibe como una respuesta integral orientada a la integración social, el embellecimiento del espacio público y la promoción de actividades contemplativas y recreativas. Con una visión arquitectónica global, se busca potenciar y armonizar las condiciones paisajísticas y naturales del sector, integrando de manera orgánica el parque con su entorno inmediato.

La propuesta destaca por un diseño inclusivo, en el que la incorporación de elementos como lozas podotáctiles y rampas de acceso peatonal elimina las barreras físicas, garantizando que el espacio sea accesible para todos los ciudadanos. Este enfoque no solo eleva la calidad de vida y fortalece el bienestar comunitario, sino que también fomenta una relación más armónica entre el entorno urbano y natural, creando áreas destinadas a la contemplación, el esparcimiento y el sano ocio.

Además, el proyecto se configura como un catalizador para el cambio de imagen del sector, integrando el componente paisajístico y urbanístico con la cultura local y la movilidad. Este proyecto no solo mejora la imagen urbana de Hato Corozal, sino que también incentiva el turismo, generando espacios de recreación que benefician tanto a residentes como a visitantes, y consolidando al municipio como un referente de desarrollo urbano sostenible e inclusivo.

En el presente documento se presenta el estudio hidrológico e hidráulico del cauce aledaño al sector, reflejando el comportamiento del mismo en relación a la arquitectura propuesta en el municipio de Hato Corozal, Casanare.

OBJETIVOS

Realizar la caracterización hidrológica y evaluación del cauce aledaño al sector a intervenir propuesto en el municipio de Hato Corozal, departamento de Casanare.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el correspondiente análisis de información secundaria a nivel mensual multianual con el fin de efectuar el estudio con información que más se acerque a la realidad de la zona de estudio.
- Observar el comportamiento de los parámetros climatológicos tales como precipitación media mensual, precipitación máxima en 24 horas, temperatura media del aire, todas a nivel mensual multianual.
- Construir la curva IDF para la zona de estudio, a partir de la información climática recopilada y procesada.
- Realizar la obtención y el análisis de caudales máximos de las hoyas hidrográficas del presente estudio.
- Identificar el comportamiento hidráulico del cauce aledaño a diferentes periodos de retorno.
- Determinar la socavación general del cauce a un periodo de retorno de 100 años.

1 CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA Y EVALUACIÓN HIDRÁULICA DEL CAUCE EN EL PUNTO DE CAPTACIÓN

El presente documento está conformado por Nueve (09) capítulos cuyo contenido se resume a continuación:

1. Generalidades: en este capítulo se presentan las condiciones del municipio donde se desarrolla el estudio.

2. Recopilación de Información: se presenta la información recopilada, además de un análisis de la cartografía y de la ubicación de la cuenca dentro de las zonas hidrográficas determinadas por IDEAM.

3. Caracterización morfométrica de la hoya: se presentan la cuenca hidrográfica a estudiar y los datos morfométricos de esta.

4. Análisis de datos climatológicos: se presenta el procesamiento y los resultados obtenidos de la información recopilada, permitiendo tener una caracterización climática para la zona de estudio.

5. Análisis de caudales máximos: los caudales máximos se obtienen por medio del método del hidrograma unitario del Soil Conservation Service, previamente se obtiene la curva IDF que permite obtener el hietograma de diseño para diferentes periodos de retorno.

6. Evaluación Hidráulica del Cauce: Identificar el comportamiento hidráulico de la fuente partiendo de los datos hidrológicos obtenidos.

7. Análisis de Socavación: Determinar la socavación general en el área de interés a un periodo de retorno de 100 años considerando los parámetros hidráulicos obtenidos.

8. Conclusiones.

9. Bibliografía.

1.1 GENERALIDADES

Hato Corozal es un municipio colombiano ubicado en el departamento de Casanare. Tiene una extensión de 5.436 Km2 y una población aproximada de 11.500 habitantes. Se encuentra a una altitud de 250 m s. n. m., con temperaturas de 25 a 27 °C. Está ubicada a una distancia de 132,3 km de la capital (Yopal, Casanare):

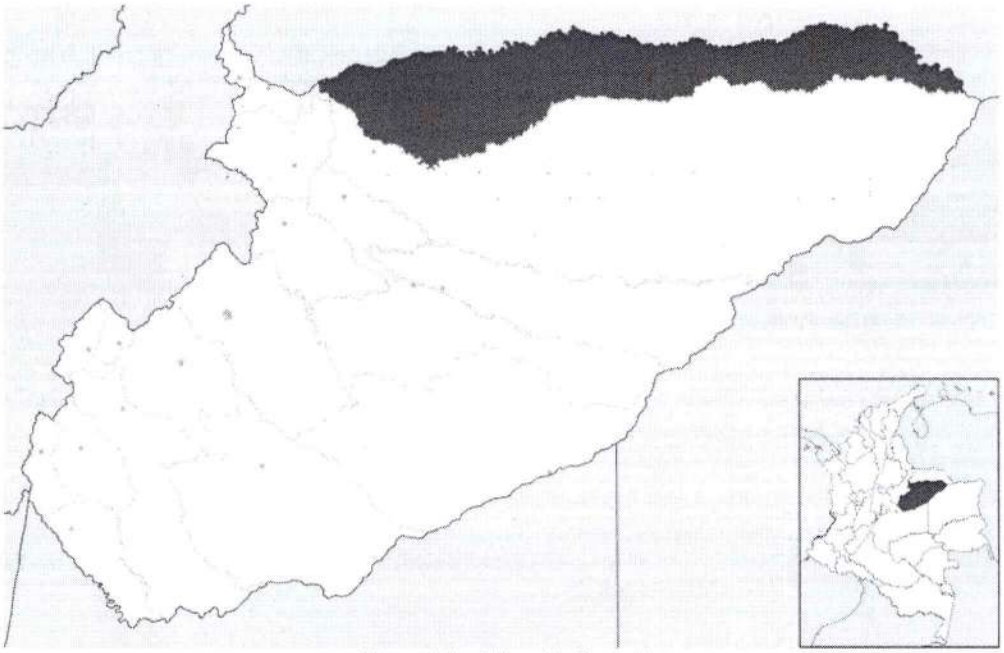


Figura 1.1. Ubicación General
Fuente. Propia.



Figura 1.2. Localización General Municipio - Casco Urbano
Fuente. Propia.



Figura 1.3. Localización Lote
Fuente. Propia.



Figura 1.4. Localización Dirección (Calle 10 entre Cra. 12 – Cra. 11)
Fuente. Propia.

1.2 RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

El estudio hidrológico de las cuencas requiere recopilación y análisis de información de terreno y climática, que permitan estudiar la respuesta de la cuenca ante el tránsito del agua. Inicialmente se analiza el modelo de elevación digital en base al cual se obtiene información como pendientes y redes de drenaje. Adicionalmente se requiere información climatológica para evaluar los volúmenes de agua que escurren en la cuenca. A continuación, se presenta la información recopilada.

1.3.1. CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA

La variabilidad del sistema climático se usa para denotar las desviaciones de las estadísticas en el clima a través de un período de tiempo, para ello se debe comparar dicho periodo con estadísticas más antiguas del mismo periodo calendario, en este sentido, la variabilidad climática es medida como estas desviaciones de las medidas centrales que se denominan como anomalías dentro del sistema (WMO, 1999).

Para la caracterización climática del proyecto, se buscaron estaciones hidrometeorológicas en el catálogo de estaciones del IDEAM, disponiendo información de las siguientes estaciones:

ESTACIÓN	CODIGO	CAT	ENTIDAD	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD (msnm)
PORE	35230020	PM	IDEAM	-71.99	5.73	300
TABLON DE TAMARA	35230030	PG	IDEAM	-72.10	5.75	350
PUENTE QUEMADO	36020010	PM	IDEAM	-72.19	6.09	120
CABUYA LA	36020020	PM	IDEAM	-72.01	6.13	575
SANTA INES	36020030	PM	IDEAM	-71.98	6.23	860
TAME	36025010	CO	IDEAM	-71.75	6.46	350
MORICHAL	36030030	PM	IDEAM	-71.71	6.57	300

Tabla 1.1. Estaciones Precipitación IDEAM Dentro del Área de Estudio.
Fuente: Propia.

Se entiende como estación meteorológica el sitio donde se hacen observaciones y mediciones puntuales de los diferentes parámetros meteorológicos usando instrumentos apropiados, con el fin de establecer el comportamiento atmosférico en las diferentes zonas de un territorio.

A continuación, se da una descripción detallada de los tipos de estaciones meteorológicas basada en normas técnicas de la Organización Meteorológica Mundial, OMM y en los criterios del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM.

- Estación Pluviométrica (PM): Es una estación meteorológica dotada de un pluviómetro o recipiente que permite medir la cantidad de lluvia caída entre dos observaciones consecutivas.
- Estación Pluviográficas (PG): Registra en forma mecánica y continúa la precipitación, en una gráfica que permite conocer la cantidad, duración, intensidad y periodo en que ha ocurrido la lluvia.
- Estación Climatológica Principal (CP): Es aquella en la cual se hacen observaciones de visibilidad, tiempo atmosférico presente, cantidad, tipo y altura de las nubes, estado del suelo, precipitación, temperatura del aire, humedad, viento, radiación solar, brillo solar, evaporación y fenómenos especiales. Gran parte de estos parámetros se obtienen de instrumentos registradores.
- Estación Climatológica Ordinaria (CO): Este tipo de estaciones poseen obligatoriamente un pluviómetro, pluviógrafo y psicrómetro. Es decir, miden lluvias y temperaturas extremas e instantáneas.
- Estación Sinóptica Principal (SP): En este tipo de estación se efectúan observaciones de los principales elementos meteorológicos en horas convenidas internacionalmente. Los datos se toman horariamente y

corresponden a nubosidad, dirección y velocidad de los vientos, presión atmosférica, temperatura del aire, tipo y altura de las nubes, visibilidad, fenómenos especiales, características de humedad, precipitación, temperaturas extremas, capas significativas de nubes, recorrido del viento y secuencia de los fenómenos atmosféricos. Esta información se codifica y se intercambia a través de los centros mundiales, con el fi n de alimentar los modelos globales y locales de pronóstico y para el servicio de la aviación.

- Estación Sinóptica Secundaria (SS): Al igual que en la estación anterior, las observaciones se realizan a horas convenidas internacionalmente y los datos corresponden comúnmente a visibilidad, fenómenos especiales, tiempo atmosférico, nubosidad, estado del suelo, precipitación, temperatura del aire, humedad del aire y viento.
- Estación Agrometeorológica (AM): En esta estación se realizan observaciones meteorológicas y otras observaciones que ayudan a determinar las relaciones entre el clima, por una parte, y la vida de las plantas y los animales, por la otra. Incluye el mismo programa de observaciones de la estación CP, más registros de temperatura a varias profundidades (hasta un metro) y en la capa cercana al suelo (0, 10 y 20 cm sobre el suelo).

En la siguiente figura, se puede observar la distribución espacial de las estaciones que tienen datos y que se encuentran en el área de trabajo definida.

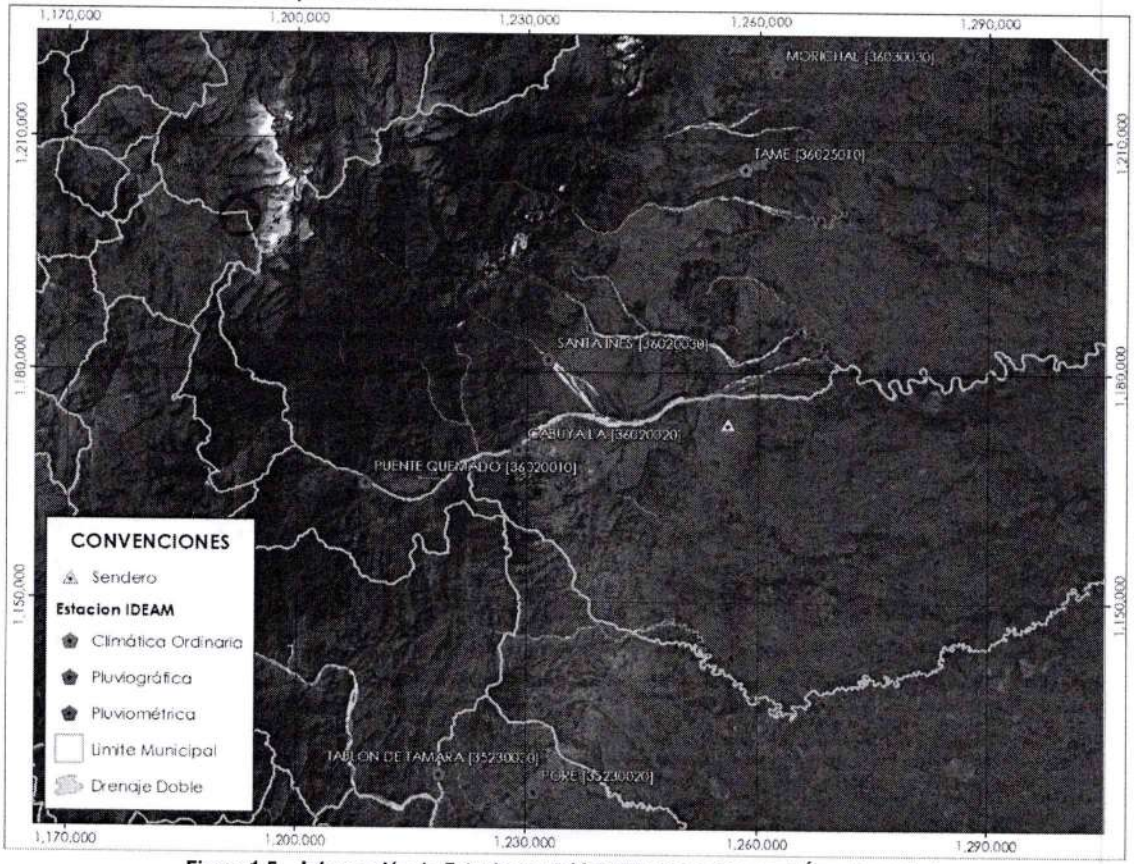


Figura 1.5. Información de Estaciones del IDEAM Disponible en el Área de Trabajo
Fuente: Propia.

1.3.2. INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA Y DE TERRENO

La información proyectada se establece basándose en los levantamientos topográficos realizados por el grupo de consultoría y adicionalmente se tienen los siguientes datos de referencia:

Proyección: Magna Colombia Este
Datum: MAGNA – SIRGAS
Planchas IGAC: 154IV, 154IVB

Con base a la información suministrada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi se logró la identificación de cuerpos de agua, vías de comunicación, topografía, cuencas hidrográficas etc.

En la siguiente figura se presentan las planchas, obtenidas del IGAC en donde se muestra el área de influencia directa.

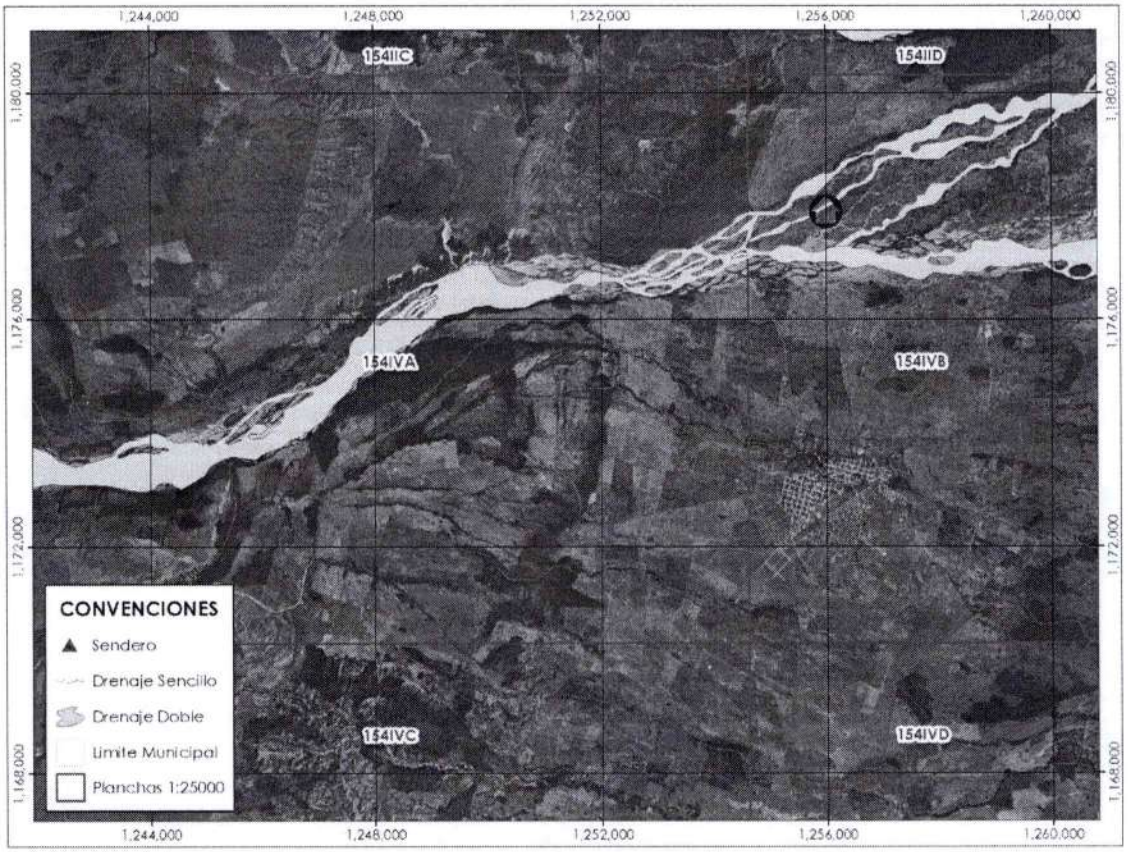


Figura 1.6. Planchas Cartográficas.
Fuente. Propia.

1.3 CARACTERIZACIÓN MORFOMÉTRICA CUENCA HIDROGRÁFICA

En esta sección se presentan las características físicas de las cuencas analizadas, con el obtenido de clasificar y entender más profundamente los comportamientos hidrológicos que se presentan en las áreas de interés.

1.3.3. CUENCA HIDROGRÁFICA

La WMO y la UNESCO definen el concepto general de cuenca como "área de drenaje de un curso de agua, río o lago" (UNESCO & WMO, 2012). De acuerdo al HIMAT, ahora IDEAM, "*la cuenca es un espacio geográfico limitado por divisorias de agua donde se expresa el ciclo hidrológico en un volumen de control que permite, a partir del agua precipitada que entra a este dominio, determinar la parte que escurre a lo largo de las laderas y que puede ser interceptada por las depresiones naturales del terreno, la fracción que se evapora o infiltra y finalmente la cantidad que fluye a través de los drenajes naturales de la cuenca y forma el flujo superficial*" (HIMAT, 1985).

La geomorfometría es la ciencia del análisis cuantitativo de la superficie terrestre (Pike, Evans, & Hengl, 2009). Actualmente, es la agregación de distintas técnicas de análisis cartográfico que explican la topografía del terreno mediante representaciones digitales del mismo. El objetivo fundamental en geomorfometría es la extracción de parámetros y objetos desde los modelos digitales de terreno.

Teniendo en cuenta que la gravedad domina el movimiento del agua y una multitud de fenómenos asociados en o cerca de la superficie (Gruber & Peckham, 2009), y, debido a la amplia disponibilidad de los modelos digitales de terreno (MDT) a diferentes resoluciones, las técnicas geo morfométricos son extraordinariamente potentes en la cuantificación, análisis, previsión o parametrización de fenómenos relacionados con el flujo de agua superficial. Sin embargo, la elección de los métodos depende de la tarea a realizar (por ejemplo, la hidrología en grandes cuencas o la geomorfología en cuencas de alta montaña) y los datos disponibles (Gallant & Dowling, 2003; Gruber & Peckham, 2009; Nardi, Vivoni, & Grimaldi, 2006; Roberts, Dowling, & Walker, 1997).

Dentro del Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA), para la cuenca del Rio Casanare, se evidencia que el municipio de Hato Corozal se localiza en la parte Oeste de la gran cuenca y según la clasificación hidrográfica del IDEAM, el municipio tiene territorios en diferentes cuencas que desembocan en el océano pacifico, donde se presentan una alta variedad de ecosistemas sobre todo por la diversidad de territorios en el municipio, desde alta montaña hasta zonas de piedemonte y planicie.

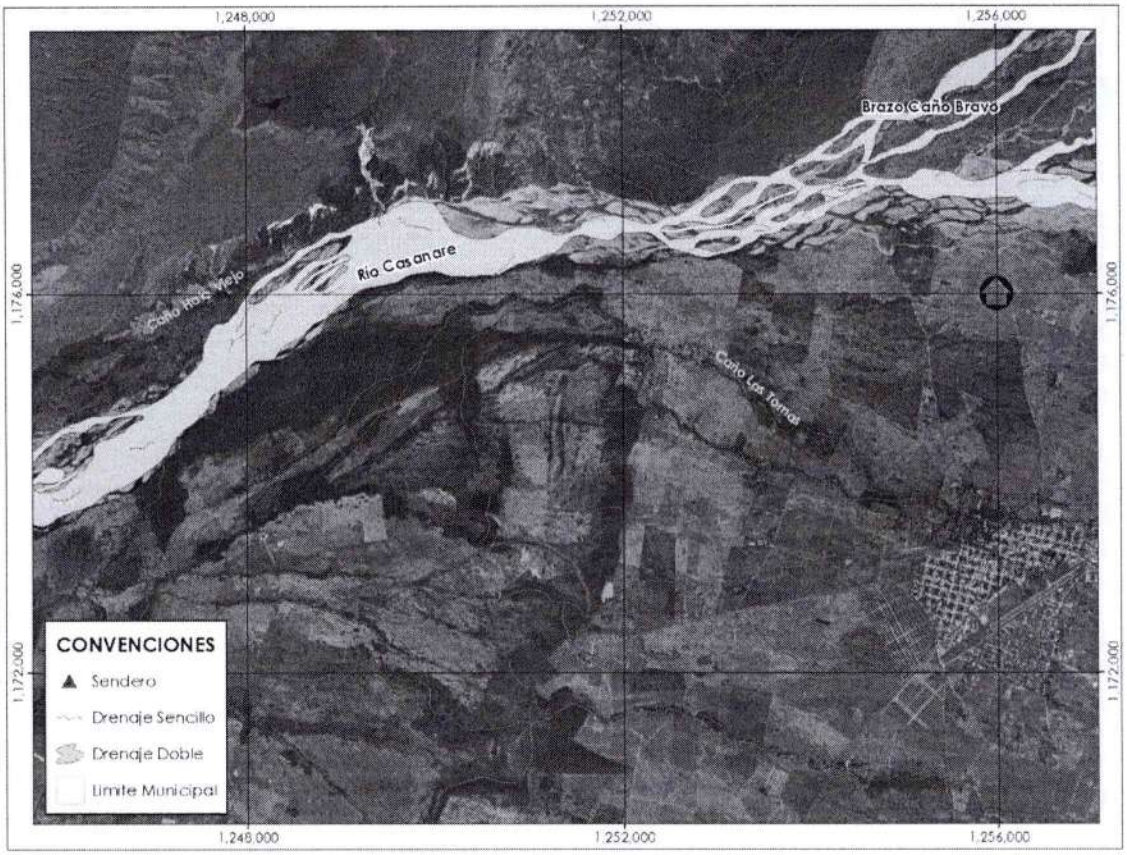


Figura 1.7. Hidrografía Zona de Interés
Fuente. Propia.

1.3.1.1 DELIMITACIÓN DE LA CUENCA

Para la zona de estudio se delimita la Cuenca de la fuente de interés, este punto en mención es el lugar donde se realizará los estudios técnicos.

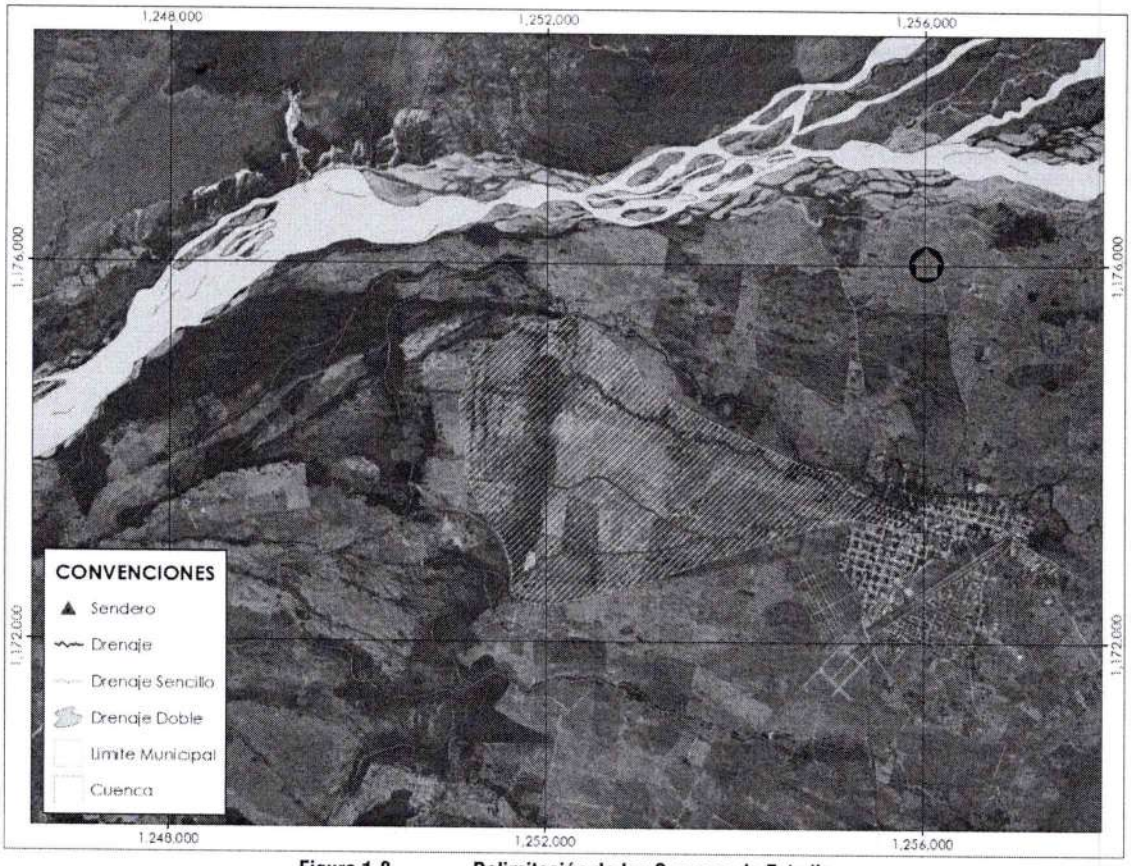


Figura 1.8. Delimitación de las Cuencas de Estudio
Fuente. Propia

1.3.4. ZONIFICACIÓN HIDROGRÁFICA

En la siguiente figura se presenta la ubicación hidrográfica de la zona de estudio según la zonificación presentada por el IDEAM (2013). Según, esta información la cuenca estudiada se encuentra en el área hidrográfica de Orinoco, la zona en la que se encuentra ubicada es el Casanare, específicamente en la zona central. Pertenece finalmente a la subzona del Rio Casanare.

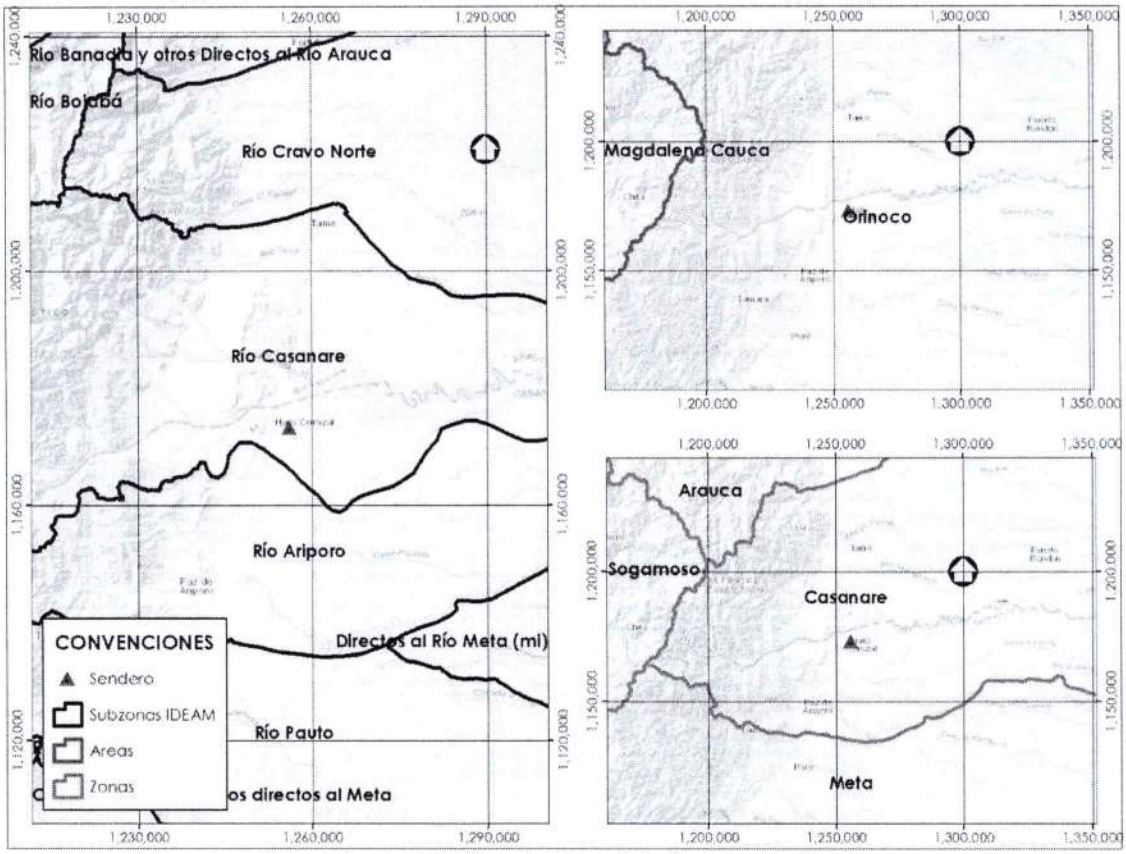


Figura 1.9. Zonificación Hidrográfica de la Zona de Estudio
Fuente: Propia.

1.3.5. CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS

De acuerdo con lo anterior, las características de las cuencas y las corrientes que forman el sistema hidrográfico pueden representarse cuantitativamente mediante índices de forma y relieve de la cuenca y las conexiones con la red fluvial. Muchos de los índices son razones matemáticas, por lo que pueden utilizarse para caracterizar y comparar cuencas de diferentes tamaños (Dominguez, 2010). A continuación, se describe cada una de las características morfométricas de la cuenca, en donde se encuentran a detalle en el *Anexo 3.*

1.3.1.2 ÁREA DE LA CUENCA – ÁREA AFERENTE (A)

Este parámetro probablemente resulta ser el más importante ya que está directamente relacionado con los procesos hidrológicos que se dan al interior de la cuenca. Está definida como la proyección ortogonal de toda la superficie de drenaje de un sistema de escorrentía dirigido directa o indirectamente a un mismo cauce natural (Reyes T., Barroso, & Carvajal E., 2010), el mismo autor propone una clasificación en función del área de la unidad hidrográfica.

ÁREA (Km²)	UNIDAD HIDROLÓGICA
<5	Unidad
5-20	Sector
20-100	Microcuenca
100-300	Subcuenca
>300	Cuenca

Tabla 1.2. Clasificación de unidades hidrográficas en función del área geométrica
Fuente: (Jiménez E. & Materón M., 1986)

El área de la cuenca es de 7.58 Km² por lo que se cataloga como **Sector**.

1.3.1.3 PERÍMETRO (P)

Es la longitud total de la línea envolvente de la cuenca que pasa por la divisoria de aguas, y permite realizar otros análisis relacionados a la forma de la cuenca, como es el cálculo del coeficiente de compacidad. El perímetro se estima mediante plataformas CAD y/o GIS, se calcula una vez se ha delimitado la cuenca bajo un sistema de geo-referenciación. Este parámetro junto al área permite inferir sobre la forma de la cuenca (Reyes T. et al., 2010).

Para la cuenca en cuestión, el perímetro es de 12.68 km.

1.3.1.4 ANCHO MEDIO DE LA CUENCA (B)

Se determina cómo el cociente entre el área de la cuenca y la longitud lineal de la corriente principal:

$$B = \frac{A}{L_t}$$

Para la cuenca de interés el ancho medio es de $B_p = 1.54$. Estos valores son promedio, ya que como se observó en la delimitación de la cuenca, el ancho es constante a lo largo de la cuenca, lo cual conlleva a sobreestimar su ancho.

1.3.1.5 COEFICIENTE DE COMPACIDAD (KC) O ÍNDICE DE GRAVELIUS

Es la relación entre la longitud del perímetro de la cuenca P_{cuenca} y el perímetro de un círculo con área equivalente a la de la cuenca $P_{circulo}$:

$$k_c = \frac{P_{cuenca}}{P_{circulo}} = \frac{P_{cuenca}}{2\sqrt{\pi A}} = 0.28\frac{P_{cuenca}}{\sqrt{A}}$$

La siguiente tabla, contiene la clasificación de cuenca en función del índice de compacidad según la FAO (FAO, 1985), cuencas con valores de compacidad superiores a 1.5 tienden a tener un tránsito más largo de sus crecientes y por lo tanto atenuación de los hidrogramas disminuyendo el riesgo de inundación.

TIPO	RANGO	DESCRIPCIÓN
KC_1	1.00 – 1.25	Redonda a oval redonda
KC_2	1.26 – 1.50	Oval redonda a oval oblonga
KC_3	1.51 – 1.75	Oval oblonga a rectangular oblonga
KC_4	> 1.75	Rectangular oblonga

Tabla 1.3. Clasificación de cuenca de la FAO en función del índice de compacidad
Fuente: (FAO, 1985)

Para la cuenca de interés el índice de compacidad (K_c) es de 1.30 para la fuente, los cuales indican que la cuenca posee una forma Oval redonda a oval oblonga, como se observa en el mapa de las cuencas.

1.3.1.6 ÍNDICE DE ALARGAMIENTO (I_A)

Índice propuesto por Horton, relaciona la longitud máxima de la cuenca con su ancho máximo. Aquellas cuencas que registran valores mayores a uno presentan una relación largo / ancho a favor del numerador, obedeciendo a formas alargadas; asimismo este parámetro adimensional permite predecir la dinámica del movimiento del agua en los drenajes y su potencia erosiva o de arrastre (Reyes T. et al., 2010)

$$Ia = \frac{L_t}{B}$$

Donde Ia es el índice de alargamiento, La: Longitud axial y B es el ancho de la cuenca. Si se presenta un índice de alargamiento (I_a) menor a 1.4, la cuenca es poco alargada; si se presenta entre 1.5 a 2.8, la cuenca es moderadamente alargada y si la cuenca está entre el valor de 2.9 a 4.2 o mayor, está se considera muy alargada.

Para la zona de estudio, en la cuenca de interés se obtuvo un índice de alargamiento de 3.19 en la zona de estudio, clasificándose como cuenca muy alargada.

1.3.1.7 PENDIENTE DEL CAUCE PRINCIPAL (I_C)

Por pendiente se entiende el cociente entre los incrementos de alturas/cotas y los incrementos de longitud de la corriente para un tramo determinado. Se distingue la pendiente promedio y pendiente promedio ponderada. La pendiente promedio I_{cauce} es el cociente entre la caída de alturas/cotas ΔH sobre la longitud del tramo ΔL en la que esta caída ocurre (Domínguez, 2010):

$$I_{cauce} = \frac{\Delta H}{\Delta L}$$

Para las corrientes con muchos cambios de pendiente se calcula pendiente promedio ponderada. Ésta utiliza las frecuencias relativas producto de la agrupación en clases (usualmente entre 8 a 12 clases) para ponderar los valores de pendiente calculados (Domínguez, 2010):

$$I_{cauce} = I_1 f_1 + I_2 f_2 + \ldots + I_n f_n$$

Aquí: I_t es la pendiente en la mitad del intervalo de cada clase y f_t es la frecuencia que le corresponde a ese intervalo.

La pendiente del cauce es uno de los factores importantes que inciden en la capacidad que tiene el flujo para transportar sedimentos, por cuanto está relacionada directamente con la velocidad del agua. En los tramos de pendiente fuerte los cauces tienen pendientes superiores al 5 %, y las velocidades de flujo resultan tan altas que pueden mover como carga de fondo sedimentos de diámetros mayores de 5 centímetros, además de los sólidos que ruedan por desequilibrio gracias al efecto de lubricación producido por el agua (Reyes T. et al., 2010).

La pendiente del cauce principal calculada es de 0.03 m/m en la fuente superficial. Los resultados muestran que es un cauce de media baja pendiente, esto debido a la corta longitud de la cuenca y condiciones topográficas de las mismas.

1.3.1.8 DESNIVEL ALTITUDINAL

El desnivel altitudinal es la diferencia entre las cotas límite del cauce principal; es decir, la cota más alta y la más baja.

$$H = H_{max} - H_{min}$$

Las cuencas cuentan con un desnivel altitudinal de 139.00 metros, esto es acorde al tamaño de la cuenca.

1.3.1.9 VALOR NUMERO DE CURVA (CN)

El Número de Curva CN varia de 1 a 100, existiendo una función de las siguientes propiedades productoras de escorrentía de la Hoya Hidrográfica: (1) Tipo de Suelo Hidrológico, (2) utilización y tratamiento del suelo, (3) Condiciones de la superficie del terreno y (4) condición de Humedad antecedente al suelo.

El método del número de curva de escorrentía fue desarrollado basado en datos de precipitación y escorrentía de 24 horas. Esto mismo limita el cálculo de la profundidad de escorrentía, y no toma explícitamente en consideración las variaciones temporales de intensidad de lluvia. La distribución temporal de precipitación puede ser introducida en una etapa posterior, durante la generación del hidrograma de escorrentía.

Como se mencionó anteriormente el número de curva es función de cuatro (4) factores los cuales tienen un comportamiento directo sobre la cantidad de escorrentía producida por una hoya hidrográfica El grupo hidrológico de suelos describe el tipo de suelo. El uso y tratamiento del suelo describe el tipo y la condición de la cubierta vegetal. La condición hidrológica se refiere a la capacidad de la superficie de la hoya hidrográfica para aumentar o disminuir la corriente directa. La condición de humedad antecedente tiene en cuenta la historia reciente de la precipitación, y consecuentemente es una medida de la cantidad almacenada por la hoya.

DESCRIPCIÓN DEL USO DE LA TIERRA		GRUPO HIDROLÓGICO DEL SUELO			
		A	B	C	D
Tierra cultivada: Sin tratamiento de conservación		72	81	88	91
Tierra cultivada: Con tratamientos de conservación		62	71	78	81
Pastizales: Condiciones pobres		68	79	86	89
Pastizales: Condiciones optimas		39	61	74	80
Vegas de ríos: Condiciones óptimas		30	58	71	78
Bosques: Troncos delgados, cubierta pobre, sin hierbas		45	66	77	83
Bosques: Cubierta buena		25	55	70	77
Áreas abiertas, césped, parques, campos de golf, cementerios, etc. Óptimas condiciones: Cubierta de pasto en el 75% o mas		39	61	74	80
Condiciones aceptables: Cubierta de pasto en el 50% al 75%		49	69	79	84
Condiciones pobres: menos del 50% cubierta de pasto		68	79	86	89
Áreas comerciales de negocios (85%) impermeables		89	92	94	95
Distritos industriales (72%) impermeables		81	88	91	93
Residencial: Tamaño promedio del lote	Residencial: Porcentaje promedio impermeable				
1/8 acre o menos	65	77	85	90	92
¼ acre	38	61	75	83	87
1/3 acre	30	57	72	81	86
½ acre	25	54	70	80	85
1 acre	20	51	68	79	84
2 acre	12	46	65	77	82
Parqueaderos pavimentados, techos, accesos, etc.		98	98	98	98
Calles y carreteras: Pavimentadas con cunetas y alcantarillados		98	98	98	98
Calles y carreteras: Grava		76	85	89	91
Calles y carreteras: Tierra		72	82	87	89
Áreas desérticas urbanas: Paisajes desérticos naturales (solamente áreas permeables)		63	77	85	88
Paisajes desérticos artificiales (barreras impermeables de maleza, arbustos de desierto con 1 a 2 pulg. de diámetro; Cubierta de arena o grava y orillas de áreas húmedas		96	96	96	96
Áreas permeables conformadas (Solamente áreas permeables, sin vegetación)		77	89	91	94

Tabla 1.4. Números de Curva CN Recomendados
Fuente: Ven te Chow, 1994.

GRUPO HIDROLÓGICO DEL SUELO	INFILTRACIÓN	CARACTERÍSTICAS	TEXTURA
A	Rápida	Alta capacidad de infiltración > 76 mm/h	Arenosa Arenosa-Limosa
B	Moderada	Capacidad de infiltración 76-38 mm/h	Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa
C	Lenta	Capacidad de infiltración 66-13 mm/h	Franco-arcillosa Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa
D	Muy Lenta	Capacidad de infiltración < 13 mm/h	Arcillosa

Tabla 1.5. Grupos Hidrológicos del Suelo
Fuente: Bradbury et al., 2000

- A (Bajo potencial de escorrentía): Suelos que tienen alta tasa de infiltración incluso cuando estén muy húmedos. Consisten en arenas o gravas profundas, bien a excesivamente drenadas. Estos suelos tienen una alta tasa de transmisión de agua.
- B (Moderadamente bajo potencial de escorrentía): Suelos con tasa de infiltración moderada cuando están muy húmedos. Suelos moderadamente profundos a profundos, moderadamente bien drenados a bien drenados, suelos con texturas moderadamente finas a moderadamente gruesas, y permeabilidad moderadamente lenta a moderadamente rápida. Son suelos con tasas de transmisión de agua moderadas.
- C (Moderadamente alto potencial de escorrentía). Suelos con infiltración lenta cuando están muy húmedos. Consisten en suelos con un estrato que impide el movimiento del agua hacia abajo; suelos de texturas moderadamente finas a finas; suelos con infiltración lenta debido a sales o álcalis o suelos con niveles freáticos moderados. Esos suelos pueden ser pobremente drenados o bien a moderadamente bien drenados, con estratos de permeabilidad lenta a muy lenta a poca profundidad (50-100cm).
- D (Alto potencial de escorrentía). Suelos con infiltración muy lenta cuando están muy húmedos. Consisten en suelos arcillosos con alto potencial de expansión; suelos con nivel freático alto permanente; suelos con estrato arcilloso superficial; suelos con infiltración muy lenta debido a sales o álcalis y suelos poco profundos sobre material casi impermeable. Estos suelos tienen una tasa de transmisión de agua muy lenta.

Dadas las características de las hoyas en el tramo que se analiza se tomó un suelo en condición hidrológica regular (50 a 75 % del suelo cubierto), con pastoreo intensivo, sin maleza), grupo de suelo hidrológico C (consiste de suelos con tasas de infiltración bajas cuando están totalmente húmedos, con un estrato que impide el movimiento del agua hacia abajo; suelos de texturas moderadamente finas a finas; suelos con infiltración lenta debido a sales o álcali o suelos con niveles freáticos moderados; estos suelos pueden ser pobremente drenados o bien a moderadamente bien drenados, con estratos de permeabilidad lenta a muy lenta a poca profundidad (50 a 100 cm)), y con condición de humedad antecedente tipo AMC-II (precipitación acumulada de los 5 días previos al evento en consideración mayor o igual a 52.5 mm). El valor de CN se calculó para las hoyas tomando el porcentaje de tipo de cobertura que tiene y las consideraciones mencionadas anteriormente.

El valor de CN finalmente se determinó tomando en cuenta las coberturas actuales de suelo vistas por medio de la ayuda de imágenes satelitales y/o información secundaria, clasificando de forma más acertada la cobertura presente para la hoya en estudio. Para las coberturas de suelo correspondientes a pastos cereales tomo un CN de 68 a 72, para las áreas agrícolas con mosaicos se toma un valor de CN de 59 hasta 73, tal como se muestra en el Anexo 3.

A continuación, se presenta gráficamente la distribución de coberturas en la hoya en estudio. Para la cuenca se encuentra una cobertura principal de pastos limpios.

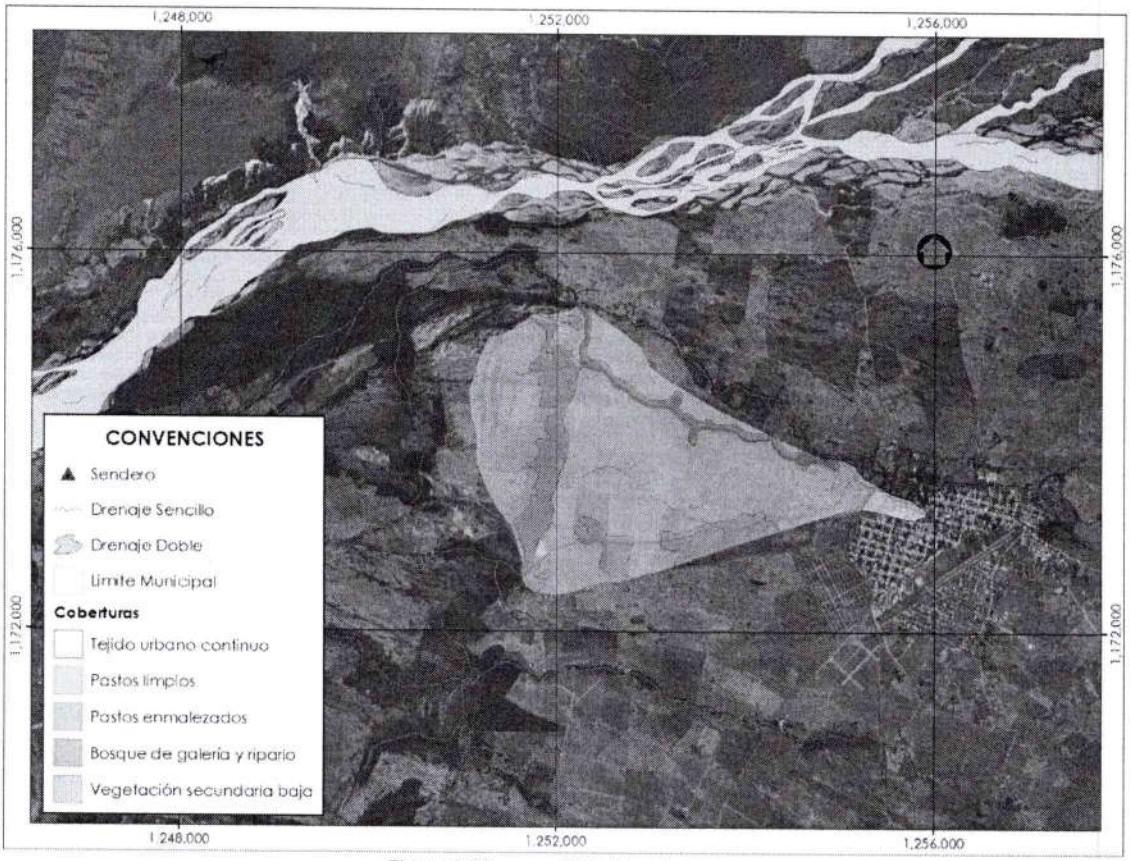


Figura 1.10. Cobertura Cuencas.
Fuente. Propia.

MUNICIPIO	HOYA-CAUCE	TIPO DE COBERTURA	ÁREA (km²)	ÁREA (Ha)	% INFLUENCIA	CN	NUMERO DE CURVA
HATO COROZAL	CALLE 10 ENTRE CARRERAS 11 Y 12	Tejido urbano continuo	0.13	1334.85	1.8%	89.00	**67.46**
		Pastos limpios	5.84	58393.33	77.0%	68.00	
		Pastos enmalezados	0.54	5446.64	7.2%	72.00	
		Bosque de galería y ripario	0.31	3070.08	4.1%	58.00	
		Vegetación secundaria baja	0.75	7545.88	10.0%	60.00	

Tabla 1.6. Áreas de Cobertura.
Fuente. Propia.

1.3.1.10 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (T_c)

Es el tiempo transcurrido entre el final del hietograma de excesos y el final del escurrimiento directo, siendo esta la definición que aparece reseñada en la literatura con mayor frecuencia. Sin embargo, otros autores reportan el tiempo de concentración como el tiempo comprendido entre el centroide del hietograma de excesos y el punto de inflexión sobre la curva de recesión del hidrograma de escurrimiento directo.

Además, se puede definir como el tiempo que demora en viajar una partícula de agua desde el punto más remoto hasta el punto de interés. Corresponde al lapso entre el final de la lluvia y el momento en que cesa el escurrimiento superficial. Existen una serie de fórmulas que permiten el cálculo de este tiempo desarrolladas por diversos autores. Existen muchas fórmulas para calcular el tiempo de concentración que depende de las características físicas, la cobertura y la climatología que se encuentra en el lugar.
A continuación, se presentan las diferentes fórmulas utilizadas en este estudio.

- **FÓRMULA DE KIRPICH**

$$T_c = 0.06628 * \frac{L}{S^{0.5}}^{0.77}$$

Donde:

Tc: Tiempo de concentración (Horas)
L: Longitud del cauce principal en (m)
S: Pendiente del cauce principal (m/m)

- **FÓRMULA DE TÉMEZ**

$$T_c = 0.3 * \left[\frac{L}{S^{0.25}}\right]^{0.76}$$

En donde:

T_c: Tiempo de concentración de la hoya hidrográfica, en h.
L: Longitud del cauce principal, en km.
S: Pendiente total del cauce principal, igual a la caída total entre la longitud del cauce principal, en porcentaje.

- **FÓRMULA DE GIANDOTTI**

$$Tc = \frac{4\sqrt{A} + 1.5L}{25.3\sqrt{SL}}$$

En donde:

T_c: Tiempo de concentración de la hoya hidrográfica, en h.
A: Área de la cuenca, en km².
L: Longitud del cauce principal, en km.
S: Pendiente total del cauce principal, igual a la caída total entre la longitud del cauce principal, en m/m.

- **FÓRMULA DE V.T. CHOW**

$$Tc = 0.273\left(\frac{L}{S^{0.5}}\right)^{0.64}$$

En donde:

T_c: Tiempo de concentración de la hoya hidrográfica, en h.
L: Longitud del cauce principal, en km.
S: Pendiente total del cauce principal, igual a la caída total entre la longitud del cauce principal, en m/m.

- **FÓRMULA DEL CUERPO DE INGENIEROS DEL EJÉRCITO DE LOS ESTADOS UNIDOS**

$$Tc = 0.28\left(\frac{L}{S^{0.25}}\right)^{0.76}$$

En donde:

T_c: Tiempo de concentración de la hoya hidrográfica, en h.
L: Longitud del cauce principal, en km.
S: Pendiente total del cauce principal, igual a la caída total entre la longitud del cauce principal, en m/m.

- **ECUACIÓN DE WILLIAMS**

$$Tc = \left(0.683\left(\frac{L\,A^{0.4}}{D\,S^{0.25}}\right)\right) * 60$$

En donde:

Tc: Tiempo de concentración, en horas (h).
L: Longitud del cauce principal, en kilómetros (km).
A: Área de la cuenca, en kilómetros cuadrados (km2).
D: Diámetro de una cuenca circular con área "A", en kilómetros (km).
S: Pendiente total del cauce principal, en porcentaje (%).

- **ECUACIÓN DE VENTURA - HERAS**

$$Tc = 0.30\,(L/\,S^{0.25})^{0.75}$$

En donde:

Tc: Tiempo de concentración, en horas (h).
L: Longitud del cauce principal, en kilómetros (km).
S: Pendiente total del cauce principal, en porcentaje (%).

- **FÓRMULA DE SCS-RANSER**

$$Tc = 0.947\left(\frac{L^3}{H}\right)^{0.385}$$

En donde:

T_C: Tiempo de concentración de la hoya hidrográfica, en h.
L: Longitud del cauce principal, en km.
H: Diferencia de altura entre el punto más alto y el punto de salida de la cuenca, en m.

El tiempo de concentración seleccionado se ha definido como el correspondiente a la mediana de los ocho (8) valores previos calculados.

MÉTODO	TC (Minutos)	TR (Minutos)
Kirpich	56.015	33.61
Temez	123.480	74.09
Giandotti	118.863	71.32
Vt Chow	147.617	88.57
Cuerpo De Ingenieros	115.248	69.15
Williams	118.191	70.91
Scs-Ranser	56.011	33.61
Ventura-Heras	50.768	30.46
Mediana	**98.274**	**25.96**
Tiempo de Retardo adoptado (min)	**118.863**	**71.32**

Tabla 1.7. Tiempo de Concentración para la Cuenca de Interés
Fuente. Propia.

Debido a las características de las cuencas, se usaron las metodologías de Temez, Giandotti, Vt Chow, Cuerpo de Ingenieros y William, por lo cual se adoptó el valor medio de estas para posteriormente determinar los caudales máximos.

1.3.1.11 FACTOR DE REDUCCIÓN DE LA LLUVIA PUNTUAL POR ÁREA DE DRENAJE (F_R)

intensidad promedio) decrece desde el centro de las tormentas, a medida que la distancia se incrementa a partir de este punto. La precipitación máxima es representativa del centro de las tormentas, por lo cual la precipitación promedio en la totalidad del área de drenaje deberá ser menor, dependiendo del tamaño y forma de la cuenca, de las tormentas históricas registradas, y de la localización del centro de precipitación máxima.

El cálculo de la reducción de la precipitación a medida que se incrementa el área de drenaje se hace por medio de curvas de profundidad – área – duración para duraciones determinadas de la precipitación. Para cada duración específica de la precipitación se analizan las tormentas que tengan cubrimiento grande sobre el área de drenaje en consideración, y que sean suficientemente intensas. Posteriormente, se dibujan las isolíneas de precipitación de cada tormenta, y por medio de éstas se calculan las curvas de profundidad de precipitación - área de drenaje para cada duración.

La relación entre la profundidad de la precipitación, relacionada a diferentes áreas de drenaje, y la precipitación puntual, definida como el factor de reducción, se calcula posteriormente para modificar las curvas anteriores.

Finalmente, se calcula la envolvente de las curvas definidas en el paso anterior para cada duración, la cual define la curva representativa de la relación profundidad de precipitación - área de drenaje de la cuenca.

Los hietogramas de lluvia puntual de los aguaceros deben ser afectado por el factor espacial de lluvia, este factor se calculó por la metodologia propuesta en la referencia bibliográfica (2) y se han utilizado las siguientes formulas:

- **Fhrüling**

$$i_m = i_0\left(1\text{-}0.0054A^{0.25}\right)$$

En donde:
i_m: Intensidad promedio de lluvia en la hoya hidrográfica, mm/h.
i_0: Intensidad de lluvia puntual medida en la estación registradora, mm/h.
(1- 0.0054 $A^{0.25}$): coeficiente de reducción de la lluvia, f(a), por el tamaño del área de drenaje A, estando esta última variable expresada en m^2.

- **Institution of Civil Engineers, Proceedings:**

$$i_m = i_0\left(1.0\text{-}0.0268 * t_c^{-0.261} * A^{0.387}\right)$$

En donde:

A: Área de drenaje de la hoya, en kilómetros cuadrados (km^2).
tc: Tiempo de concentración de la hoya, en horas (hr).

- **Según datos de Norte América**

$$i_m = i_0\left(1.0\text{-}0.05 * t_c^{-0.361} * A^{0.264}\right)$$

En donde:

A: Área de drenaje de la hoya, en kilómetros cuadrados (km^2).
tc: Tiempo de concentración de la hoya, en horas (hr).

Con el fin de tener un valor que no sobrestime, ni subestime los caudales en relación con este coeficiente, se ha definido su valor final igual a la mediana de los tres valores calculados.

HOYA	ÁREA (km^2)	Tc (Hr)	CUENCA			FACTOR SELECCIONADO
			FHRÜLING	INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS	NORTEAMÉRICA	
CAÑO NN	7.58	1.98	0.72	0.95	0.89	0.89

Tabla 1.8. Factor de Reducción de Lluvia Puntual
Fuente. Propia.

1.4 ANÁLISIS DE DATOS CLIMATOLÓGICOS

En este capítulo se presenta el análisis para los diferentes parámetros climatológicos como son: precipitación, temperatura, humedad relativa, nubosidad, y evaporación.

Previo a esto se realizó el análisis de datos de precipitación, con el fin de verificar que la información suministrada por cada entidad sea homogénea y aleatoria, y que además no existan valores atípicos para este parámetro. También se escogió un periodo de registro superior a 20 años consecutivos que tuviera la mayor cantidad de datos.

1.3.6. PERIODO DE REGISTRO DE LAS ESTACIONES

Para la selección del periodo de registro se realizó un diagrama de barras que muestra el año de inicio y el año final de toma de datos de cada una de las estaciones. Este diagrama se muestra a continuación.

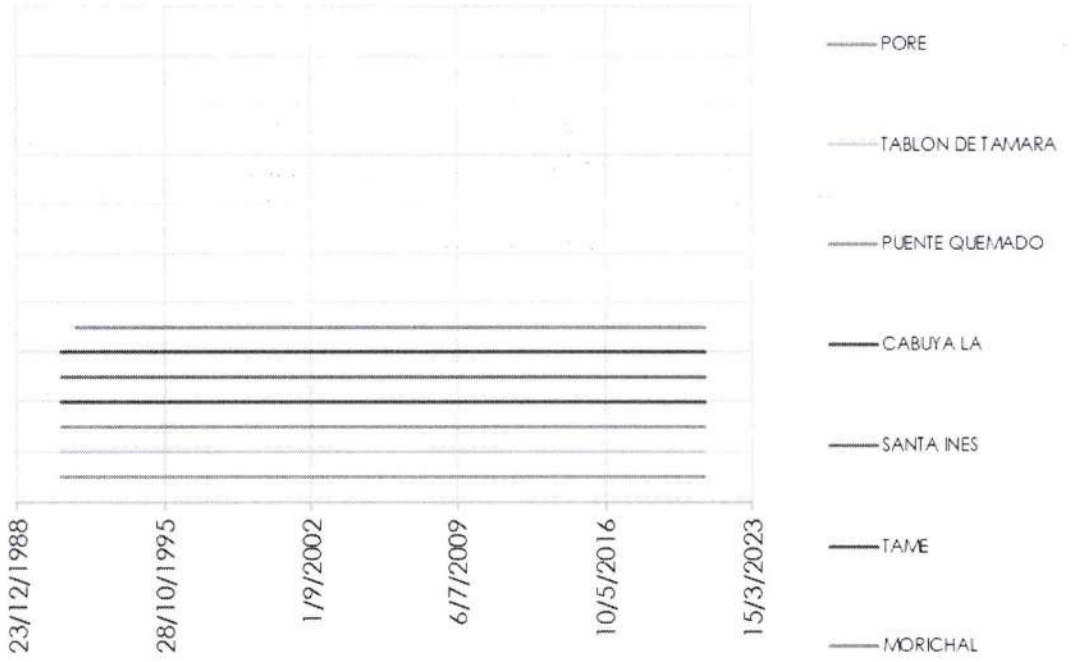


Figura 1.11. Diagrama de Barras de Registros Históricos
Fuente: Propia.

Como se observa en el diagrama de barras las estaciones cercanas a la zona cumplen con el periodo de registro continúo y mínimo de 20 años.

1.3.7. ANÁLISIS DE HOMOGENEIDAD DE DATOS Y VALORES ATÍPICOS

Para este análisis se utilizaron los datos de precipitación máxima en 24 horas de las diferentes estaciones cercanas al punto de interés, los cuales se presentan a continuación.

AÑO	35230020	35230030	36020010	36020020	36020030	36025010	36030030
	PORE	TABLON DE TAMARA	PUENTE QUEMADO	CABUYA LA	SANTA INES	TAME	MORICHAL
1991	100	100	117.3	80	109	79.9	90
1992	115	80	72	101	124	98.8	95
1993	93	95.7	100.5	95	72	114.8	82
1994	81	121	81.5	80	100	150.3	117
1995	113	129	133.5	100	101	92.9	60
1996	80	111.2	96.2	106	95	109.4	88
1997	90	91.7	70.5	100	72	91	78
1998	108	102	97.3	72	117	85	90

AÑO	35230020	35230030	36020010	36020020	36020030	36025010	36030030
	PORE	TABLON DE TAMARA	PUENTE QUEMADO	CABUYA LA	SANTA INES	TAME	MORICHAL
1999	103	74.6	86.2	70	117	87.3	85
2000	135	113.2	139.4	122	87	90.5	91
2001	96	88.7	102.4	130	92	81.5	126
2002	117	136	170	90	85	72.4	120
2003	108	132.3	74.5	120	130	122.9	80
2004	120	87	146	80	113	114.4	140
2005	90	80.4	70.1	93	85	122.7	90
2006	84	134.9	87.5	90	80	110.9	70
2007	100	111.1	95	100	80	107.7	98
2008	82	107.1	73	99	93	96.9	84
2009	89	103.5	83.5	62	130	85	87
2010	64	120.8	112.8	130	125	134	120
2011	88	115	123	96	132	83	69
2012	67	92.2	119.5	88	96	135	54
2013	72	124.5	80.3	96	114	147	70
2014	111	135.3	67		150	85	108.8
2015	115	116.6	95.7		95	70.8	95
2016	97	132.2	98.8		90	84.3	94
2017	85	87.1	78.4	95	75	136.5	107
2018	135	85.1	64.8	81	125	95	78
2019	85	118	119.6	66	99	135	86
2020	130	112.5	81.6	64	84	127	72

Tabla 1.9. Precipitación Máxima Mensual en 24 Horas Anuales Históricas (mm)
Fuente: Propia.

El análisis estadístico de las series temporales de precipitación analizadas se presenta en la siguiente tabla. Se observa que la cantidad de datos es aceptable, ya que el porcentaje de faltantes es menor al 15% en todas las estaciones. Adicionalmente se comprueba que no presentan valores negativos.

ESTACIÓN	NA	%NA	PROMEDIO	DESVIACIÓN	VARIANZA	MÍNIMO	MÁXIMO
PORE	731	6.7	5.76	14.64	214.47	0	140
TABLON DE TAMARA	619	5.6	7.38	17.86	319.07	0	158
PUENTE QUEMADO	598	5.5	9.04	14.67	215.08	0	138
CABUYA LA	958	8.7	7.96	15.11	228.35	0	140
SANTA INES	929	8.5	7.85	16.27	264.80	0	230
TAME	1183	10.8	5.80	14.70	216.19	0	133
MORICHAL	1083	10.1	6.47	16.21	262.84	0	165

Tabla 1.10. Análisis Estadístico Estaciones
Fuente: Propia.

Adicionalmente se presentan las curvas de masa para las estaciones de precipitación estudiadas, con lo que se logra observar que se tiene un régimen de lluvia homogéneo para las series estudiadas.

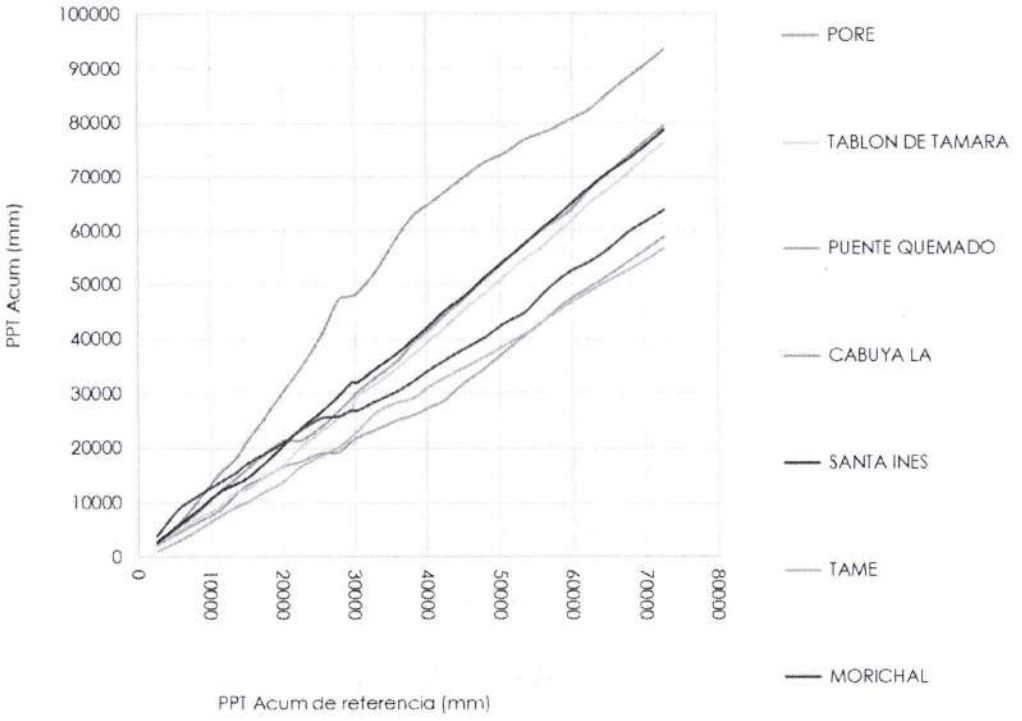


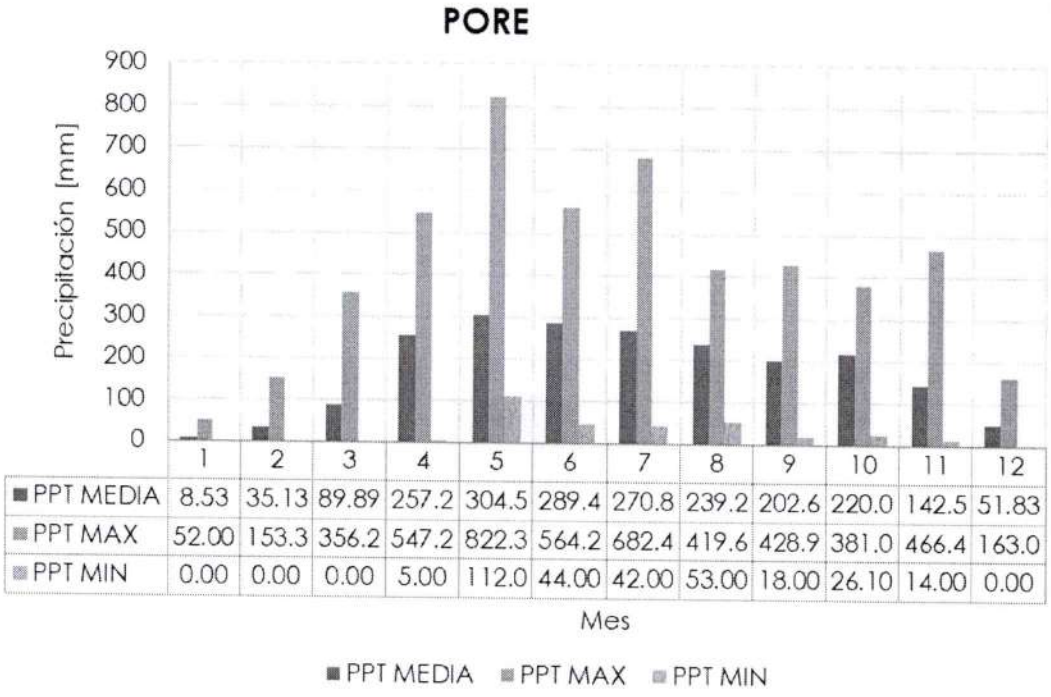
Tabla 1.11. Análisis Estadístico Estaciones
Fuente: Propia.

1.3.8. PRECIPITACIÓN TOTAL

La precipitación se constituye en uno de los componentes principales del ciclo hidrológico, pues es en general, la principal fuente de abastecimiento de agua para una región. Los estudios de la precipitación analizan el régimen de lluvias en la región a partir de los datos de estaciones pluviométricas y pluviográficas.

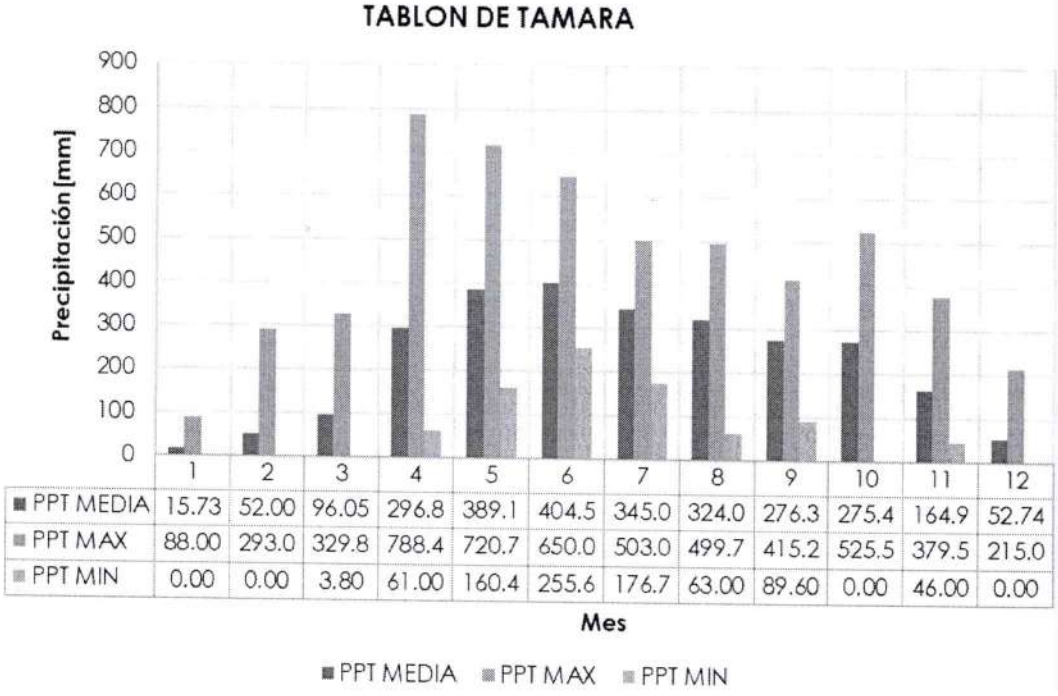
De acuerdo con los registros históricos de las estaciones se observa que en la zona el clima es monomodal en su mayoría donde se presentan una temporada de húmedas con un régimen de lluvias en abril a octubre, luego de esto se aproxima la temporada de menos lluvias, en los meses restantes. El comportamiento hidrológico está influenciado por las condiciones de la gran cuenca del Rio Casanare. En la microcuenca de interés la mensual precipitación total está presentando un máximo de 3587.8 mm correspondiente a la estación de Santa Ines. Cabe recordar que los resultados presentados corresponden a los valores acumulados mensuales registrados en cada estación.

A continuación, se muestran algunos resultados correspondientes a los valores medios, máximos y mínimos de la precipitación en las estaciones objeto de estudio, para mayor detalle referirse al Anexo 2 "*Análisis de Estaciones*", archivo "*CAS-HTC-HID-PPT-V0.xls*":



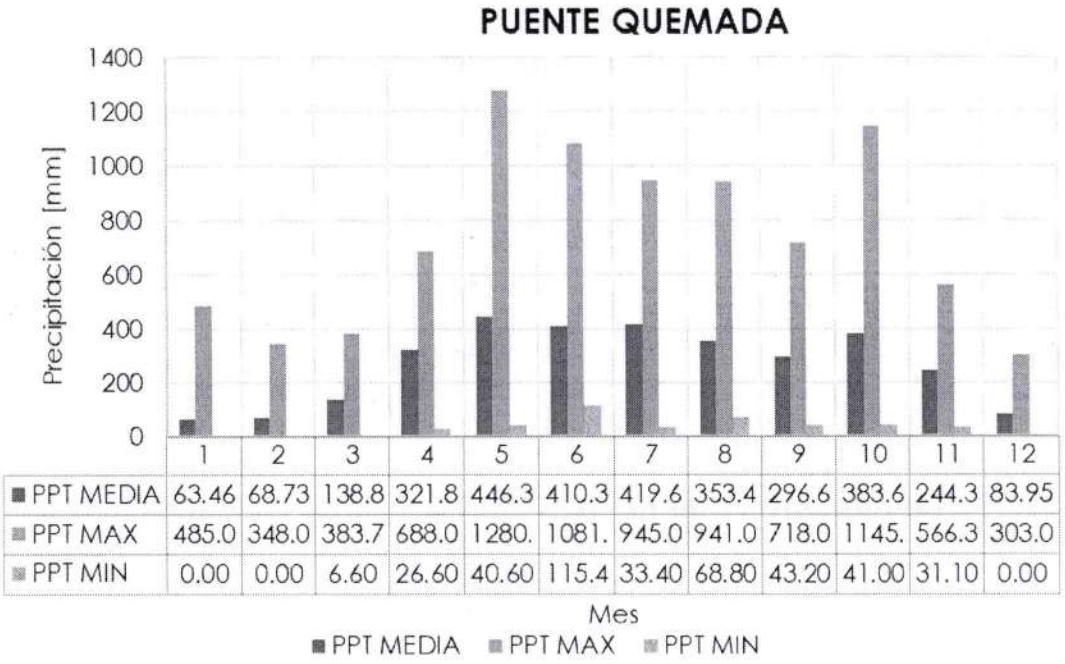
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PPT MEDIA	8.53	35.13	89.89	257.2	304.5	289.4	270.8	239.2	202.6	220.0	142.5	51.83
PPT MAX	52.00	153.3	356.2	547.2	822.3	564.2	682.4	419.6	428.9	381.0	466.4	163.0
PPT MIN	0.00	0.00	0.00	5.00	112.0	44.00	42.00	53.00	18.00	26.10	14.00	0.00

Figura 1.12. Precipitación Total Mensual Estación Pore
Fuente: Propia.



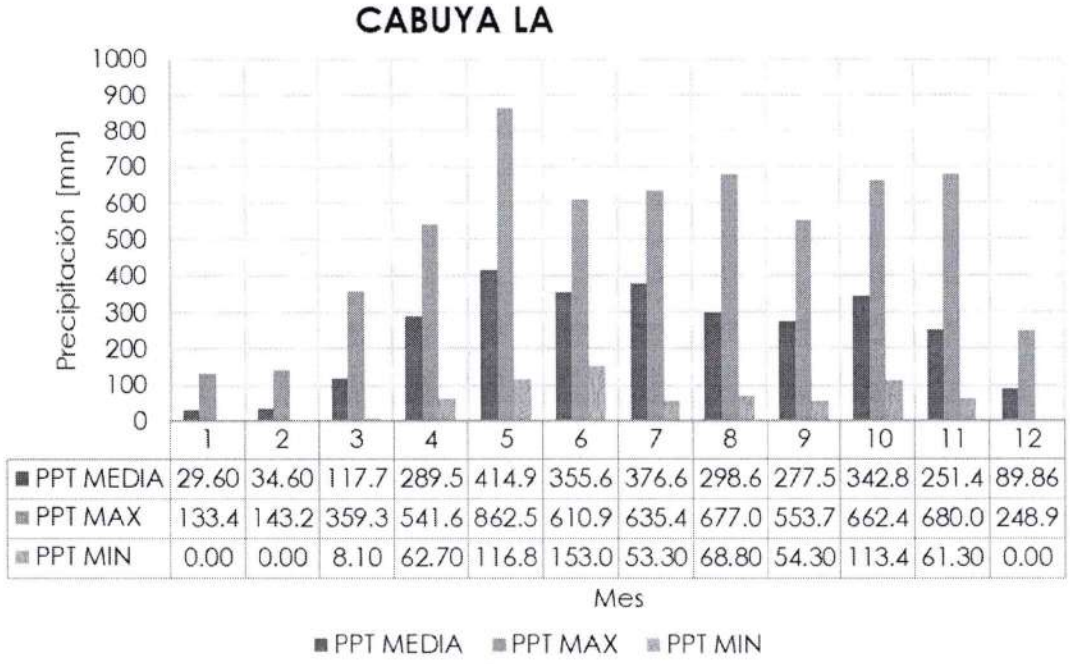
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PPT MEDIA	15.73	52.00	96.05	296.8	389.1	404.5	345.0	324.0	276.3	275.4	164.9	52.74
PPT MAX	88.00	293.0	329.8	788.4	720.7	650.0	503.0	499.7	415.2	525.5	379.5	215.0
PPT MIN	0.00	0.00	3.80	61.00	160.4	255.6	176.7	63.00	89.60	0.00	46.00	0.00

Figura 1.13. Precipitación Total Mensual Estación Tablon de Tamara
Fuente: Propia.



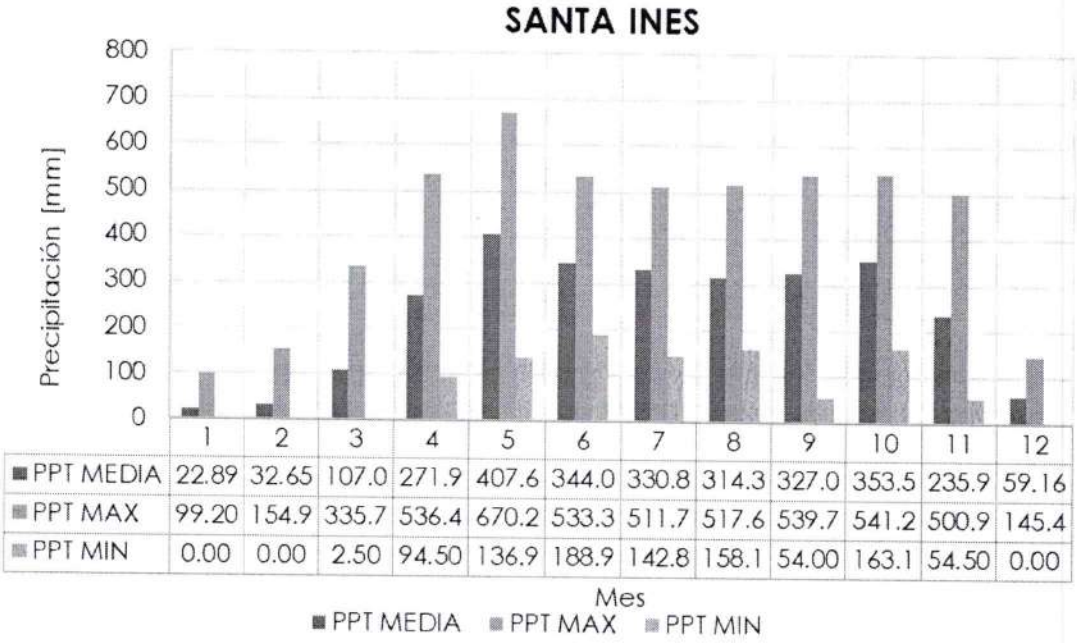
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PPT MEDIA	63.46	68.73	138.8	321.8	446.3	410.3	419.6	353.4	296.6	383.6	244.3	83.95
PPT MAX	485.0	348.0	383.7	688.0	1280.	1081.	945.0	941.0	718.0	1145.	566.3	303.0
PPT MIN	0.00	0.00	6.60	26.60	40.60	115.4	33.40	68.80	43.20	41.00	31.10	0.00

Figura 1.14. Precipitación Total Mensual Estación Puente Quemada
Fuente: Propia.



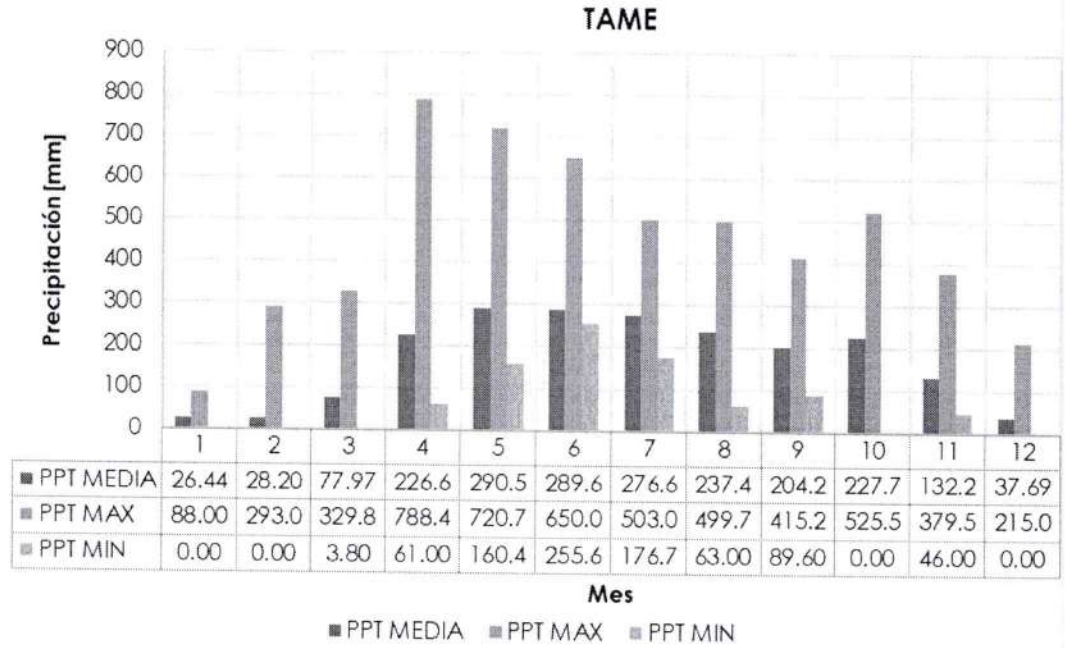
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PPT MEDIA	29.60	34.60	117.7	289.5	414.9	355.6	376.6	298.6	277.5	342.8	251.4	89.86
PPT MAX	133.4	143.2	359.3	541.6	862.5	610.9	635.4	677.0	553.7	662.4	680.0	248.9
PPT MIN	0.00	0.00	8.10	62.70	116.8	153.0	53.30	68.80	54.30	113.4	61.30	0.00

Figura 1.15. Precipitación Total Mensual Estación Cabuya La
Fuente: Propia.



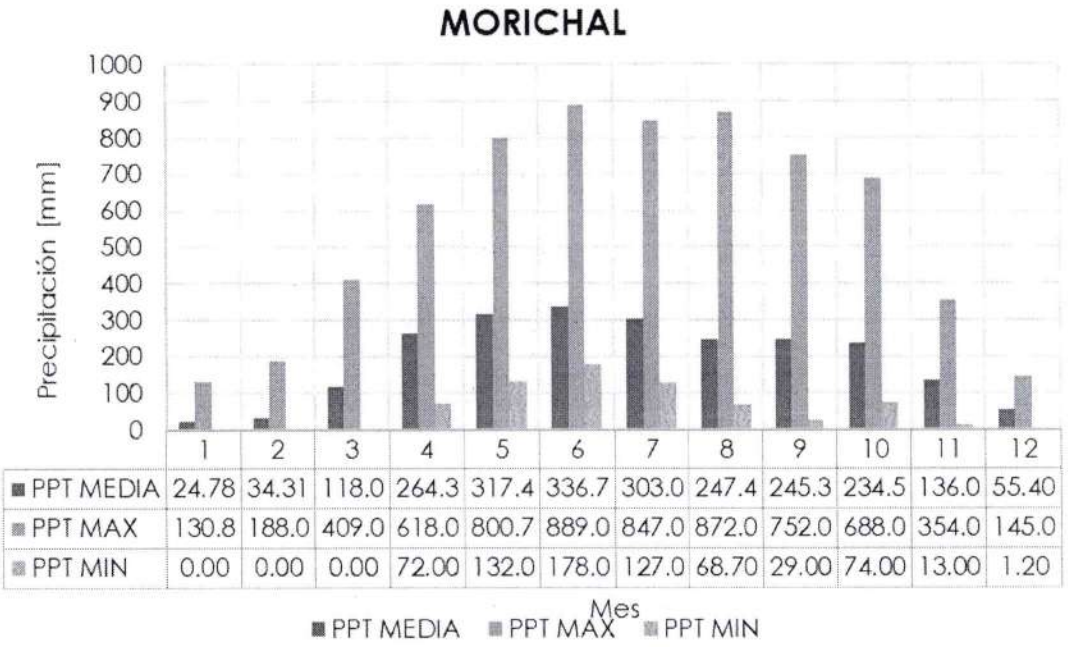
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PPT MEDIA	22.89	32.65	107.0	271.9	407.6	344.0	330.8	314.3	327.0	353.5	235.9	59.16
PPT MAX	99.20	154.9	335.7	536.4	670.2	533.3	511.7	517.6	539.7	541.2	500.9	145.4
PPT MIN	0.00	0.00	2.50	94.50	136.9	188.9	142.8	158.1	54.00	163.1	54.50	0.00

Figura 1.16. Precipitación Total Mensual Estación Santa Ines
Fuente: Propia.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PPT MEDIA	26.44	28.20	77.97	226.6	290.5	289.6	276.6	237.4	204.2	227.7	132.2	37.69
PPT MAX	88.00	293.0	329.8	788.4	720.7	650.0	503.0	499.7	415.2	525.5	379.5	215.0
PPT MIN	0.00	0.00	3.80	61.00	160.4	255.6	176.7	63.00	89.60	0.00	46.00	0.00

Figura 1.17. Precipitación Total Mensual Estación Tame
Fuente: Propia.

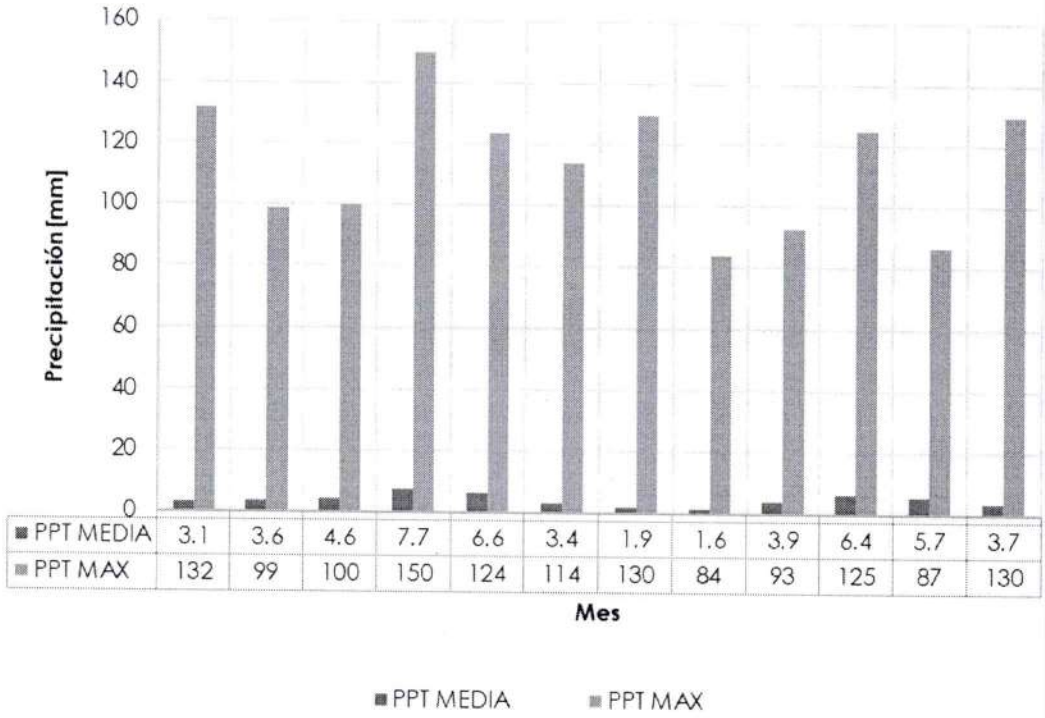


	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PPT MEDIA	24.78	34.31	118.0	264.3	317.4	336.7	303.0	247.4	245.3	234.5	136.0	55.40
PPT MAX	130.8	188.0	409.0	618.0	800.7	889.0	847.0	872.0	752.0	688.0	354.0	145.0
PPT MIN	0.00	0.00	0.00	72.00	132.0	178.0	127.0	68.70	29.00	74.00	13.00	1.20

Figura 1.18. Precipitación Total Mensual Estación Morichal
Fuente: Propia.

1.3.9. PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS

La precipitación máxima en 24 h permite tener una idea de la intensidad de las precipitaciones en una región, a continuación, se observará el análisis de algunas estaciones de la zona de estudio, para el estudio a detalle de las estaciones tomadas como insumo en el presente estudio referirse al Anexo 2 "*Análisis de Estaciones.*", archivo "*CAS-HTC-HID-PP24H-V0.xlsx*".



PPT MEDIA	3.1	3.6	4.6	7.7	6.6	3.4	1.9	1.6	3.9	6.4	5.7	3.7
PPT MAX	132	99	100	150	124	114	130	84	93	125	87	130

Figura 1.19. Precipitación Máxima 24 horas Mensual, Santa Ines
Fuente: Propia.

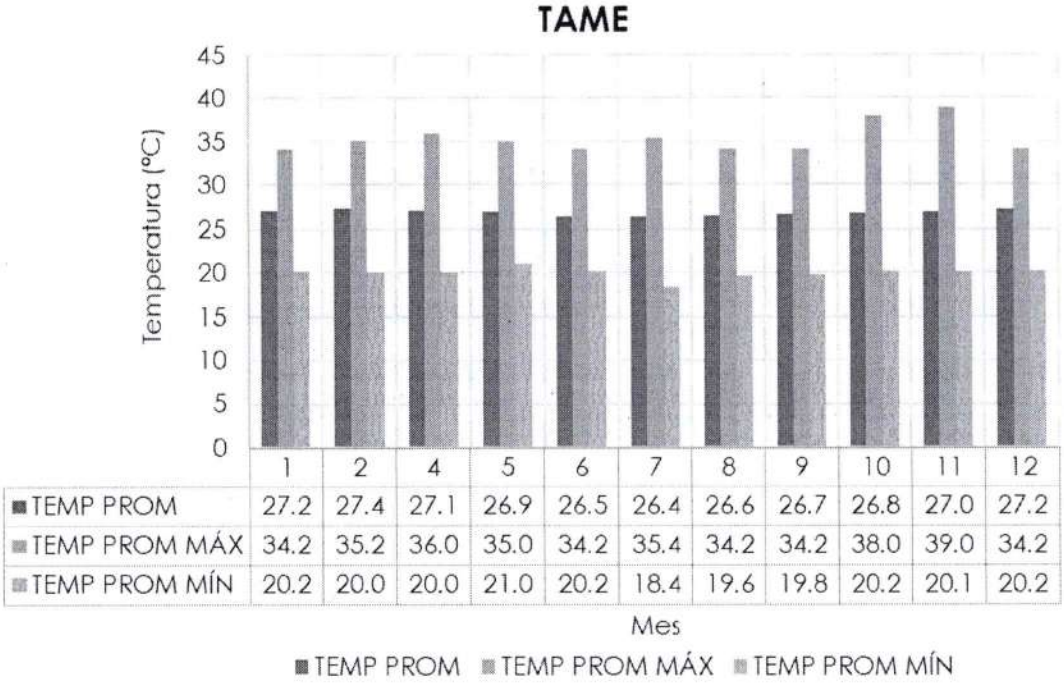
Se observa en la gráfica de precipitación máxima en 24 horas mensual de la estación Santa Ines, se observa un comportamiento típico de una zona monomodal, sobresaliendo el mes de abril dónde presentan una mayor intensidad de lluvia. El comportamiento promedio es concordante con las temporadas húmedas de la región.

Según el análisis de datos multianuales de precipitación en 24 horas para la estación Santa Ines se presenta un máximo de 150 mm en abril y un promedio máximo de 7.7 mm en abril.

1.3.10. TEMPERATURA MEDIA

Para determinar esta variable en la zona se utilizó la estación Tame. En el área del proyecto se registra las siguientes temperaturas.

- **TEMPERATURA MEDIA:** La distribución de la temperatura se presenta de una manera uniforme a lo largo del año con un valor medio de 26.9 °C.
- **TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA:** La temperatura máxima de los valores medios mensuales es de 30.04 °C.
- **TEMPERATURA MÍNIMA MEDIA:** La temperatura mínima de los valores medios mensuales. es de 22.50 °C.



	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TEMP PROM	27.2	27.4	27.1	26.9	26.5	26.4	26.6	26.7	26.8	27.0	27.2
TEMP PROM MÁX	34.2	35.2	36.0	35.0	34.2	35.4	34.2	34.2	38.0	39.0	34.2
TEMP PROM MÍN	20.2	20.0	20.0	21.0	20.2	18.4	19.6	19.8	20.2	20.1	20.2

Figura 1.20. Temperatura media mensual, estación Tame
Fuente: Propia.

Para mayor detalle del análisis de temperatura referirse al Anexo 2 "*Análisis de Estaciones*", hoja de cálculo "*CAS-HTC-HID-TPMED-V0.*xlsx" "*CAS-HTC-HID-TPMAX-V0.xlsx*" y "*CAS-HTC-HID-TPMIN-V0.xlsx*".

1.5 ANÁLISIS DE CAUDALES MÁXIMOS

A continuación, se presenta el análisis hidrológico que realizó la Consultoría para la zona de estudio, con el fin de obtener los caudales máximos en los puntos de interés.

1.3.11. CURVAS DE INTENSIDAD – DURACIÓN – FRECUENCIA

Se realizó la consulta en el Sistema de Información para la Gestión de Datos de Hidrología y Meteorología – DHIME del IDEAM de las estaciones en el departamento del Huila cercanas a la zona de estudio que proporcionaran información de precipitación total horario, con el fin de determinar los valores máximos de precipitación máxima promedio anual en 24 horas a nivel multianual, así como el promedio del número de días con lluvia al año, dando como resultado el uso de la estación **Santa Ines.**

Teniendo en cuenta lo anterior, la estación de **Santa Ines** se encuentra sobre los 145 msnm lo cual la hace la más cercana altitudinalmente al punto de interés.

Para calcular la ecuación matemática de la curva de Intensidad Duración Frecuencia (IDF), de la estación **Santa Ines** según los registros de precipitación máxima en 24 horas, se empleó la metodología y los resultados encontrados de la investigación del Ingeniero Rodrigo Vargas de 1998, Universidad de los Andes, denominado "Curvas Sintéticas de Intensidad Duración Frecuencia Para Colombia".

La metodología empleada consistió en la aplicación de aproximadamente 150 curvas IDF para diferentes estaciones del país. Las cuales fueron tomadas de diversos estudios de ingeniería, anuarios meteorológicos o artículos publicados. Así mismo, se obtuvo información del Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo FONADE (CRIF), Corporación Autónoma (CAM), Empresas Públicas de Medellín (EPM), Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFE), Hidroestudios S.A. y Estudios y Asesorías Ingenieros Consultores. A este grupo de curvas se les denominó curvas IDF "reales", teniendo en cuenta solamente las que presentaban por lo menos diez años de registros pluviográficos.

Posteriormente, se procedió a conseguir la información pluviométrica correspondiente a las estaciones para las cuales se escogieron las curvas "reales". De acuerdo con las ecuaciones utilizadas para estimar las curvas IDF sintéticas, la información pluviométrica requerida correspondiente a los resúmenes multianuales de precipitación máxima en 24 horas, el número de días con lluvia y la precipitación total.

Con el propósito de aumentar la confiabilidad de las ecuaciones propuestas, y en razón al número de curvas disponibles, se decidió dividir el territorio nacional en cinco grandes zonas, permitiendo realizar un análisis independiente con estaciones pertenecientes a las mismas regiones geográficas, buscando condiciones meteorológicas regidas por fenómenos similares para cada grupo de estaciones. La división se hizo con base en la propuesta por Vélez (1983), la cual contempla las siguientes regiones climatológicas (ver Figura): Región Andina (R1), Región Caribe (R2), Región Pacifica (R3), Región Orinoquia (R4) y Región Amazonia (R5).



Figura 1.21. Regiones para la definición de valores para curvas sintéticas.
Fuente: Regionalización definida en el artículo de Vargas y Díaz-Granados (1998)

La determinación de las curvas IDF se realizó de acuerdo con las siguientes ecuaciones, en 1932, Bernard propuso una ecuación general para curvas IDF.

Ecuación 1. Curva General IDF

$$I = a * \frac{T^{b}}{t^{c}}$$

Donde I es la intensidad media en mm/h, T es el tiempo de retorno en años, t es la duración en horas; a, b y c son constantes que dependen del sitio. Powell, por su parte, propuso en el mismo año los valores de b y c de la ecuación de Bernard como 0.25 y 0.75 respectivamente. De esta forma la ecuación de Powell es:

Ecuación 2. Ecuación de Powell

$$I = K * \frac{T^{0.25}}{t^{0.75}}$$

Donde K es una constante que depende del sitio; T y t son los mismos parámetros usados o empleados de la ecuación de Bernard, descrita anteriormente. Como puede apreciarse el departamento de Boyacá y en especial el municipio en estudio, se encuentra ubicado en el área aferente a la Región R1, denominada Región Andina. De tal manera que el desarrollo de la ecuación sintética IDF dependerá de esta región en particular.

Después de un detallado estudio encontraron que aquella que permite estimar las curvas IDF de la manera más aproximada es la siguiente:

Ecuación 3. Estimación IDF

$$I = C * \frac{T^{0.20}}{t^{0.71}} (R_{24}^{2})^{0.33}$$

En donde I es la intensidad media en mm/h, T es el tiempo de retorno en años (Variando entre 0.7 – 0.85), t es la duración en horas (varía entre 0.18 – 0.26), $R_{2,24}$ es la profundidad de precipitación en mm correspondiente a un periodo de 2 años y una duración de 24 horas y C es una constante que depende de las estaciones analizadas.

En la primera etapa de la investigación (Vargas 1997) consideró apropiado utilizar la ecuación de Kothyari y Garde, pero en una forma más generalizada:

Ecuación 4. Ecuación General para IDF

$$I = a * \frac{T^{b}}{t^{c}} (R_{24}^{2})^{d}$$

De este modo se calculó el valor $R_{2,24}$ para cada una de las estaciones de las cuales se tenían registros multianuales de precipitación diaria y se procedió con la calibración de la ecuación. Los resultados de la regresión indicaron que la ecuación de mejor ajuste, con un coeficiente de determinación $r^2 = 0.91$, es:

$$I = 0.65 * \frac{T^{0.22}}{t^{0.62}} (R_{24}^{2})^{0.92}$$

En esta etapa, la ecuación anterior fue modificada para facilitar el procesamiento de la investigación. Se reemplazó el término $R_{2,24}$ por el promedio del valor máximo anual de precipitación diaria M, de tal manera que quedó:

$$I = a * \frac{T^{b}}{t^{c}} * M^{d}$$

$$I = a * \frac{T^{b}}{\left(\frac{t}{60}\right)^{c}} * M^{d} * N^{e}$$

En la ecuación definida por el estudio anterior,

Donde:
I: Intensidad de precipitación, en milímetros por hora (mm/h).
T: Periodo de retorno, en años.
M: Precipitación máxima promedio anual en 24 hrs a nivel multianual
N: Promedio del número de días con lluvia al año
t: Duración de la lluvia, en minutos (min).
A, b, c, d, e: Parámetros de ajuste de la regresión. Estos parámetros fueron regionalizados teniendo en cuenta la siguiente figura, cuyos valores se presentan en la siguiente tabla:

REGIÓN	a	b	c	d	e
Andina (R1)	1.22	0.19	0.66	0.83	-0.05
Caribe (R2)	16.66	0.21	0.50	0.03	0.15
Pacífico (R3)	3.02	0.19	0.58	0.04	0.44
Orinoquía (R4)	75.03	0.17	0.63	0.12	-0.23

Tabla 1.12. Valores de coeficientes para el cálculo de las curvas IDF para Colombia
Fuente: Adaptado por Consultoría de Diaz Granados et al, 1988

En esta última ecuación, la duración del aguacero está dada en minutos y la intensidad obtenida en mm/h. Esta será la ecuación final empleada para la determinación del aguacero de diseño, cuyos resultados se presentan en la Tabla siguiente y Anexo 2. Cálculos. Teniendo en cuenta que el promedio multianual de las precipitaciones máximas en 24 Horas, para la estación **Santa Ines** tiene un valor de 118.54 y con 22.5 días promedio con lluvia al año. Dando así, la siguiente curva IDF:

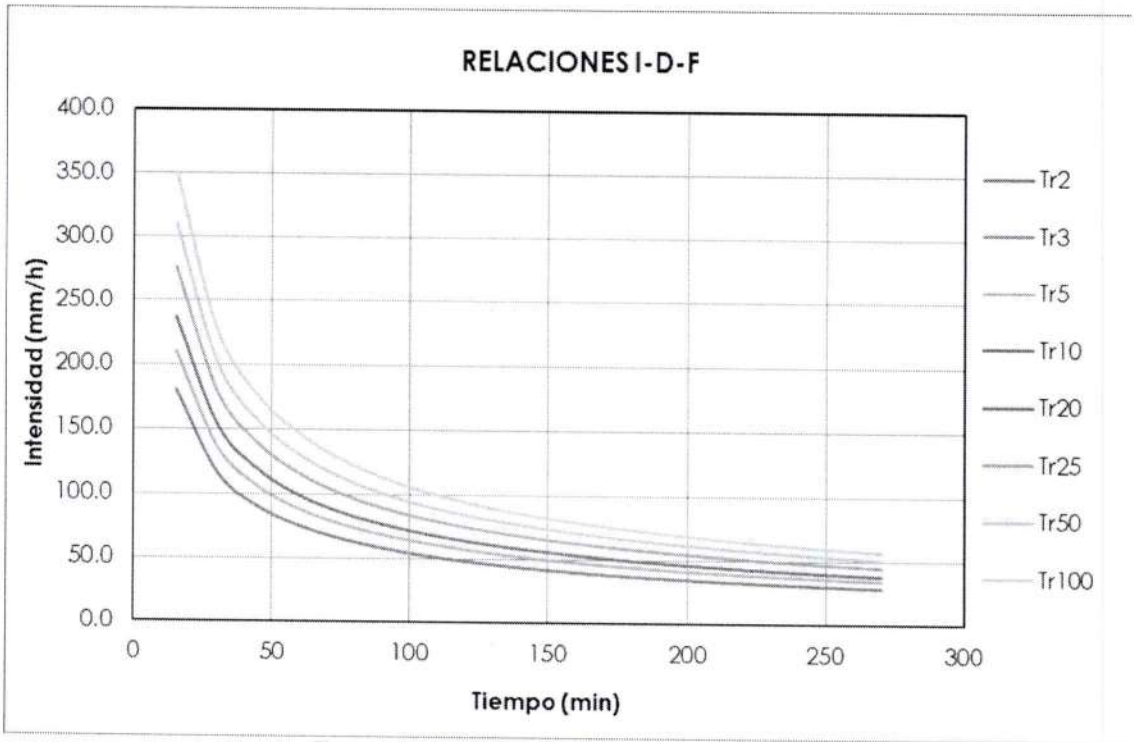


Figura 1.22. Curva de Intensidad y Frecuencia Sintética
Fuente: Propia.

En la siguiente tabla se presentan los valores intensidad en los diferentes periodos de retorno:

INTENSIDAD DE PRECIPITACION (mm/hora)						
TIEMPO	PERIODOS DE RETORNO (AÑOS)					
(min)	2	5	10	25	50	100
15	180.1	210.4	236.7	276.6	311.2	350.1
30	116.3	136.0	153.0	178.7	201.1	226.2
45	90.1	105.3	118.5	138.5	155.8	175.2
60	75.2	87.9	98.8	115.5	129.9	146.2
75	65.3	76.3	85.9	100.4	112.9	127.0
90	58.2	68.0	76.6	89.5	100.7	113.2
105	52.8	61.8	69.5	81.2	91.3	102.8
120	48.6	56.8	63.9	74.6	84.0	94.5
135	45.1	52.7	59.3	69.3	78.0	87.7
150	42.2	49.3	55.5	64.8	73.0	82.1
165	39.7	46.4	52.3	61.1	68.7	77.3
180	37.6	44.0	49.5	57.8	65.0	73.2
195	35.8	41.8	47.0	55.0	61.8	69.6
210	34.1	39.9	44.9	52.5	59.0	66.4
225	32.7	38.2	43.0	50.2	56.5	63.6
240	31.4	36.7	41.3	48.2	54.3	61.0
255	30.2	35.3	39.7	46.4	52.2	58.8

Tabla 1.13. Curva de Intensidad y Frecuencia Sintética
Fuente: Propia.

1.3.12. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Para la cuenca en estudio se adopta un tiempo de concentración de 118.86 min, y un tiempo de retardo de 71.32 min. Estos valores se aprecian en el capítulo 1.3.3.9 Tiempos de concentración (Tc) del presente informe.

1.3.13. FACTOR DE REDUCCIÓN DE LLUVIA PUNTUAL

Para la cuenca de interés, se adopta un factor de reducción de lluvia puntual de 0.89 respectivamente, como se menciona en el capítulo 1.3.3.10 Factor de reducción de la lluvia puntual por área de drenaje (FR) del presente informe.

1.3.14. VALOR DE CURVA DE ESCORRENTÍA

Para la cuenca de interés se adopta un número de curva de 67.46 respectivamente, como se menciona en el capítulo 1.3.3.8 Valor de curva de escorrentia (CN) del presente informe.

1.3.15. HIETOGRAMAS DE LOS AGUACEROS PUNTUALES

Con base en las curvas intensidad – duración - frecuencia, presentadas anteriormente se calcularon las curvas de masas de los aguaceros puntuales para duraciones entre 0 y 120 min y periodos de retorno entre 2 y 100 años, las cuales se presentan a continuación.

TIEMPO	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
(min)	2.33	5	10	25	50	100
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	30.02	35.07	39.45	46.10	51.87	58.35
20	38.77	45.33	51.00	59.57	67.03	75.40

TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2.33	5	10	25	50	100
30	45.05	52.65	59.25	69.25	77.90	87.60
40	50.13	58.60	65.87	77.00	86.60	97.47
50	54.42	63.58	71.58	83.67	94.08	105.83
60	58.20	68.00	76.60	89.50	100.70	113.20
70	61.60	72.10	81.08	94.73	106.52	119.93
80	64.80	75.73	85.20	99.47	112.00	126.00
90	67.65	79.05	88.95	103.95	117.00	131.55
100	70.33	82.17	92.50	108.00	121.67	136.83
110	72.78	85.07	95.88	112.02	125.95	141.72
120	75.20	88.00	99.00	115.60	130.00	146.40

Tabla 1.14. Curvas de Masas de Aguaceros Puntuales
Fuente: Propia.

Posteriormente, con base en estas curvas de masas se calculó el hietograma del aguacero puntual respectivo, el cual se presenta a continuación.

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2.33	5	10	25	50	100
0-10	30.02	35.07	39.45	46.10	51.87	58.35
10-20	8.75	10.27	11.55	13.47	15.17	17.05
20-30	6.28	7.32	8.25	9.68	10.87	12.20
30-40	5.08	5.95	6.62	7.75	8.70	9.87
40-50	4.28	4.98	5.72	6.67	7.48	8.37
50-60	3.78	4.42	5.02	5.83	6.62	7.37
60-70	3.40	4.10	4.48	5.23	5.82	6.73
70-80	3.20	3.63	4.12	4.73	5.48	6.07
80-90	2.85	3.32	3.75	4.48	5.00	5.55
90-100	2.68	3.12	3.55	4.05	4.67	5.28
100-110	2.45	2.90	3.38	4.02	4.28	4.88
110-120	2.42	2.93	3.12	3.58	4.05	4.68
TOTAL	75.20	88.00	99.00	115.60	130.00	146.40

Tabla 1.15. Incrementos de Lluvias Puntuales del Hietograma de Precipitación
Fuente: Propia.

Para dar una secuencia más crítica del aguacero, como es usual en este tipo de análisis, mediante el método del Bloque Alterno, los incrementos de lluvia de los hietogramas mencionados previamente fueron arreglados de la siguiente manera: el valor más bajo se colocó en el primer lugar, el segundo valor en orden creciente se colocó en último lugar, el tercer valor en tal orden se ubicó en segundo lugar, el cuarto valor se localizó en el penúltimo lugar, y así sucesivamente. A continuación, se presentan los hietogramas de lluvia puntual de los aguaceros de diseño obtenidos.

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2.33	5	10	25	50	100
0-10	2.42	2.93	3.12	3.58	4.05	4.68
10-20	2.68	3.12	3.55	4.05	4.67	5.28
20-30	3.20	3.63	4.12	4.73	5.48	6.07
30-40	3.78	4.42	5.02	5.83	6.62	7.37
40-50	5.08	5.95	6.62	7.75	8.70	9.87
50-60	8.75	10.27	11.55	13.47	15.17	17.05
60-70	30.02	35.07	39.45	46.10	51.87	58.35
70-80	6.28	7.32	8.25	9.68	10.87	12.20

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2.33	5	10	25	50	100
80-90	4.28	4.98	5.72	6.67	7.48	8.37
90-100	3.40	4.10	4.48	5.23	5.82	6.73
100-110	2.85	3.32	3.75	4.48	5.00	5.55
110-120	2.45	2.90	3.38	4.02	4.28	4.88
TOTAL	75.20	88.00	99.00	115.60	130.00	146.40

Tabla 1.16. Incrementos Arreglados de Lluvias Puntuales
Fuente: Propia.

1.3.16. HIETOGRAMAS DE LOS AGUACEROS ESPACIALES

Los hietogramas de lluvia puntual fueron transformados a hietogramas de lluvia espacial, para tener en cuenta el hecho de la espacialidad de la hoya, y de que la precipitación promedio en un aguacero en una hoya es menor a medida que aumenta su área de drenaje. El coeficiente de reducción de la lluvia por el tamaño del área de drenaje se ha calculado, como ya fue mencionado anteriormente, y con el fin de tener un valor más seguro y conservador en relación con este coeficiente, igual al valor promedio resultante entre el calculado por medio de la ecuación de Fhrüling ya anotada en este informe y la unidad. A continuación, se presenta el hietograma de lluvia espacial para las hoyas hidrográficas consideradas para estos análisis.

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2.33	5	10	25	50	100
0-10	2.15	2.61	2.78	3.19	3.61	4.17
10-20	2.39	2.78	3.16	3.61	4.16	4.71
20-30	2.85	3.24	3.67	4.22	4.88	5.40
30-40	3.37	3.93	4.47	5.20	5.89	6.56
40-50	4.53	5.30	5.89	6.90	7.75	8.79
50-60	7.79	9.15	10.29	12.00	13.51	15.19
60-70	26.74	31.24	35.14	41.06	46.20	51.98
70-80	5.60	6.52	7.35	8.63	9.68	10.87
80-90	3.82	4.44	5.09	5.94	6.67	7.45
90-100	3.03	3.65	3.99	4.66	5.18	2.33
100-110	2.54	2.95	3.34	3.99	4.45	4.94
110-120	2.18	2.58	3.01	3.58	3.82	4.35
TOTAL	66.99	78.39	88.19	102.97	115.80	126.74

Tabla 1.17. Incrementos Arreglados de Lluvias Espacial
Fuente. Propia

En las siguientes imágenes se presentan los hietogramas para la lluvia para la cuenca de interés.

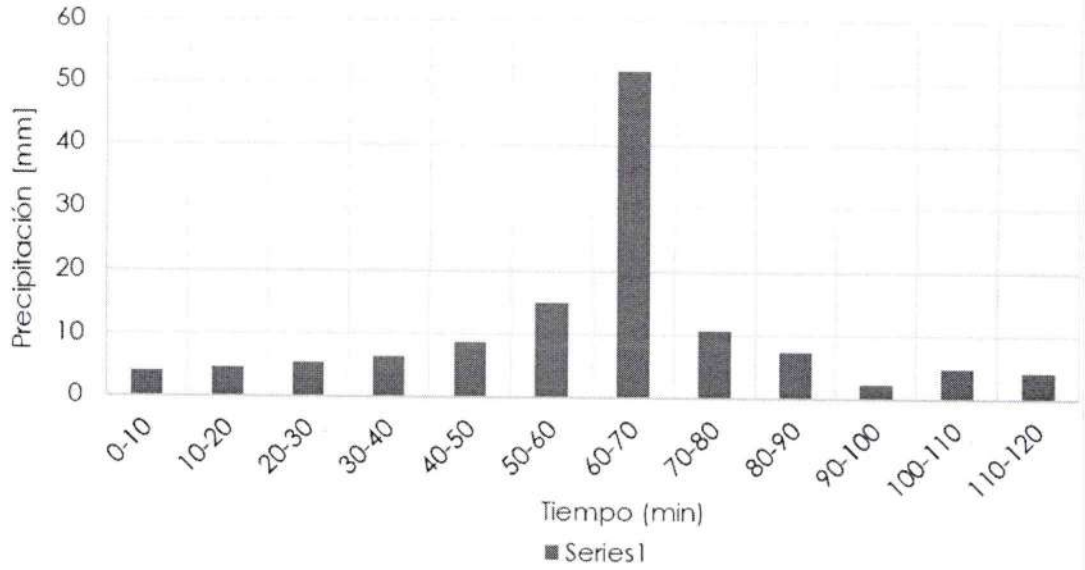


Figura 1.23. Hietograma de la Cuenca de interés
Fuente. Propia

Los resultados correspondientes a los hietogramas de diseño que se obtuvieron para los otros periodos de retorno se presentan en el "Anexo 4. Caudal Máximo".

1.3.17. MÉTODO DEL HIDROGRAMA UNITARIO DEL SOIL CONSERVATION SERVICE

El hidrograma unitario es un modelo lineal simple que puede usarse para deducir el hidrograma resultante de cualquier cantidad de exceso de lluvia, considerada como uniforme en el espacio y variable en el tiempo. Las siguientes suposiciones básicas son inherentes en este modelo:

- El exceso de precipitación tiene una intensidad constante dentro de la duración efectiva y las tormentas seleccionadas para el análisis deben ser de corta duración.
- El exceso de precipitación está uniformemente distribuido en toda el área de drenaje; si ésta es muy grande, debe dividirse en subcuencas analizando tormentas que cubran toda la subárea.
- El tiempo base de la duración de la escorrentía directa resultante de un exceso de lluvia de una duración dada es constante.
- Las ordenadas de todas las duraciones de escorrentía directa de una base de tiempo común son directamente proporcionales a la cantidad total de escorrentía directa representada por cada hidrograma.

Como tiempo de duración de la lluvia unitaria, se consideró menor o igual a la quinta parte del tiempo de concentración.

Para una cuenca dada el hidrograma resultante de un exceso de lluvia dado refleja las características no cambiantes de la cuenca. El hidrograma unitario se considera único para la cuenca dada, e invariable con respecto al tiempo, y es aplicable solamente cuando no se presenten cambios ni almacenamientos apreciables en la cuenca estudiada.

Para hallar el caudal máximo originado por la escorrentía directa, se utilizó el hidrograma unitario curvilíneo, cuyo pico está definido la siguiente ecuación:

$$q_p = 0.208\ A\ E / T_p$$

$$T_p = (10/9)\ T_{lag}$$

$$T_{lag} = 0.6\ Tc$$

Siendo:

q_p: Caudal unitario máximo, en (m^3/s) /mm de lluvia.
A: Área de la cuenca considerada, en km^2.
E: Precipitación efectiva unitaria, en mm.
T_p: Tiempo al pico del hidrograma, en horas, medido desde el comienzo.
T_{lag}: Tiempo de retardo en horas, medido entre los centros de gravedad del hietograma de lluvia espacial e hidrograma unitario.
Tc: Tiempo de concentración de la hoya hidrográfica, h.
L: Longitud del cauce, en metros.
S: Pendiente de la ladera de la cuenca, en m/m.

Para seguir la metodología del Soil Conservation Service, se ha tomado el tiempo de concentración para la hoya hidrográfica de acuerdo con esta metodología.
La distribución temporal del hietograma de lluvia efectiva que causa escorrentía superficial, y la magnitud de las abstracciones de una tormenta, se pueden obtener por el método del Soil Conservation Service, a partir de las siguientes relaciones empíricas:

$$Q = \frac{(P-0.20S)^2}{P+0.80S}$$

$$S = \frac{1000}{CN} - 10$$

Donde:

Q: Escorrentía total acumulada, pulgadas
P: Precipitación total del evento, pulgadas.
S: Infiltración potencial ó retención potencial máxima, pulgadas.
CN: Curva número.

- **Modelo Hec HMS**

El HEC-HMS (siglas que provienen de su nombre en inglés Hydrologic Engineering Center - Hydrologic Modeling System) está diseñado para simular el proceso de precipitación-escorrentía de cuencas dendríticas. Este programa posee una vasta gama de modelos matemáticos para simular la precipitación, la evapotranspiración, la infiltración, la transformación de la precipitación neta, el flujo base y el tránsito hidráulico en canales abiertos.

Según Joo *et al.* (2013), el HEC-HMS se puede categorizar como un modelo conceptual agrupado, ya que representa el proceso de escorrentía de la cuenca por medio de un modelo de pérdidas agrupado el cual combina con un hidrograma unitario principalmente. Además, al ser un modelo conceptual, éste posee menos parámetros y menos solicitaciones en lo que a información de entrada respecta, en comparación con los modelos físicos totalmente distribuidos (Jan Seibert & Vis, 2012).

Se recomienda abrir los archivos de Anexo "*4. Caudal Máximo*", carpeta "*Modelo HEC-HMS*", se recomienda ejecutar con la versión 4.6.1 de HECHMS

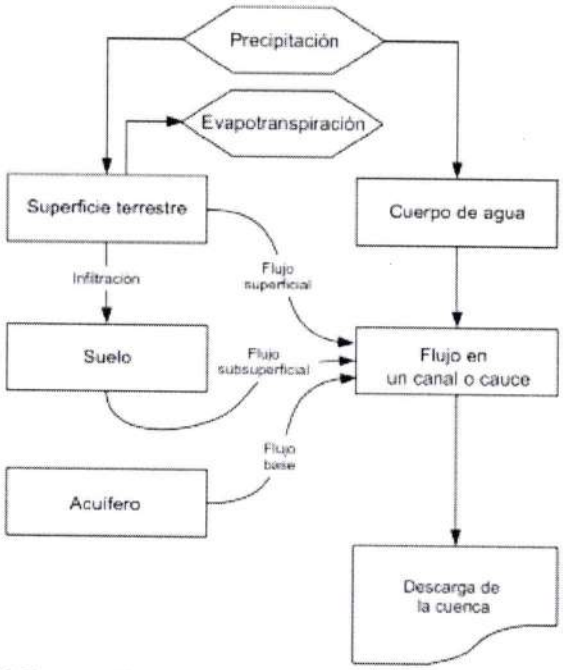


Figura 1.24. Esquema Típico del Proceso de Escorrentía de una Cuenca en HEC-HMS
Fuente: US Army Corps of Engineers, 2000

- **Tránsito de Onda Cinemática**

La teoría de la onda cinemática (Lighthill et al., 1955; Henderson et al., 1964; Wooding, 1965; Woolhiser et al., 1967; Schaake, 1971; Morris et al., 1980) es una buena aproximación para describir el flujo superficial en muchas situaciones reales.

El modelo aplica dos tipos de simplificaciones: geométrica y de procesos. La primera consiste en aproximar la complejidad geométrica del flujo de agua superficial sobre una cuenca por medio de una cascada de segmentos simples, tales como planos de escurrimiento (flujo superficial) y segmentos de canal (flujo en canal), que en conjunto describen las características del drenaje. La segunda, consiste en despreciar los términos de inercia y de presión en la ecuación dinámica.

Una cuenca simple puede ser aproximada como uno o más planos de escurrimiento que aportan lateralmente a un segmento de canal como se muestra en la siguiente figura.

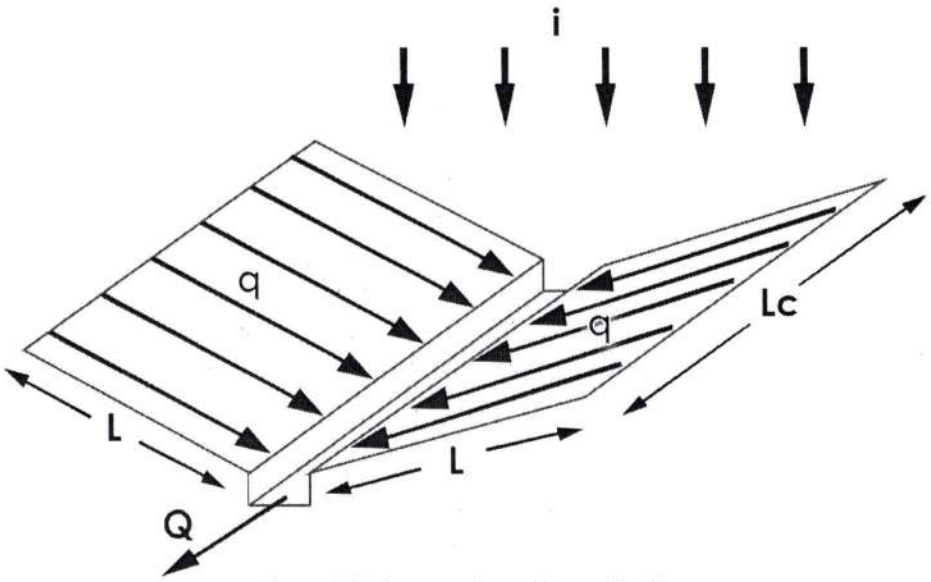


Figura 1.25. Esquema de una Cuenca Simple
Fuente: Pedraza, R. A., Gómez Valentín, M., & Reyna, S. (2006).

En donde:

i: Intensidad de lluvias en exceso
L: Longitud del flujo sobre el plano
Lc: Longitud del canal receptor
q: Caudal lateral especifico (Para un ancho unitario del plano)
Q: Caudal a la salida de la cuenca

Dicho modelo se basa en las ecuaciones de continuidad y cantidad de movimiento (simplificada) de Saint Venant para flujo gradualmente variado y en ecuaciones que describen la pendiente de fricción.

El flujo superficial se idealiza como un flujo unidimensional en un canal ancho poco profundo. El flujo se analiza sobre una faja de ancho unitario, con un caudal de entrada lateral proveniente de la lluvia en exceso.

Debido a las simplificaciones introducidas en la ecuación dinámica, la aplicación del modelo de onda cinemática está restringida a flujos en los cuales las fuerzas de gravedad y fricción son preponderantes respecto a las de inercia y presión.

Woolhiser et al. (1967) encontraron que, bajo ciertas condiciones, la formulación cinemática es una aproximación suficientemente precisa para el hidrograma de crecida del flujo superficial.

- **Pérdidas SCS**

El modelo del número de curva del SCS, es un modelo que fue desarrollado por el Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos, el cual se basa en un número adimensional denominado número de curva. Este número es un parámetro empírico definido para la estandarización de curvas de escorrentía directa acumulada en función de la precipitación, para muchas cuencas experimentales, confeccionadas por el Servicio de Conservación de Suelos.

El número de curva varía entre 0 y 100, dependiendo del uso del suelo y la condición hidrológica de la cuenca, asignando 100 para un cuerpo de agua.

En general, el método CN-SCS estima la precipitación neta como una función de la precipitación acumulada, la cobertura vegetal, uso de suelo y la condición de humedad antecedente del suelo.

- **Hidrogramas de Salida y Caudales Máximos**

Para la obtención de los hidrogramas y caudales máximos se empleó el software HEC-HMS, el cual permite realizar modelos lluvia - escorrentía para la obtención de caudales a partir de precipitaciones, ingresando al mismo los parámetros antes descritos.

En primera instancia se creó el proyecto y se adicionaron los shapes de la cuenca de la zona de estudio, una vez identificada, se asignan nodos, en este caso corresponde al lugar en donde se realiza la captación para verificar que aporte genera en la salida de la zona de estudio y junctions que acumulan los aportes generados, en la siguiente imagen se muestran los nodos y junctions generados sobre las cuencas.

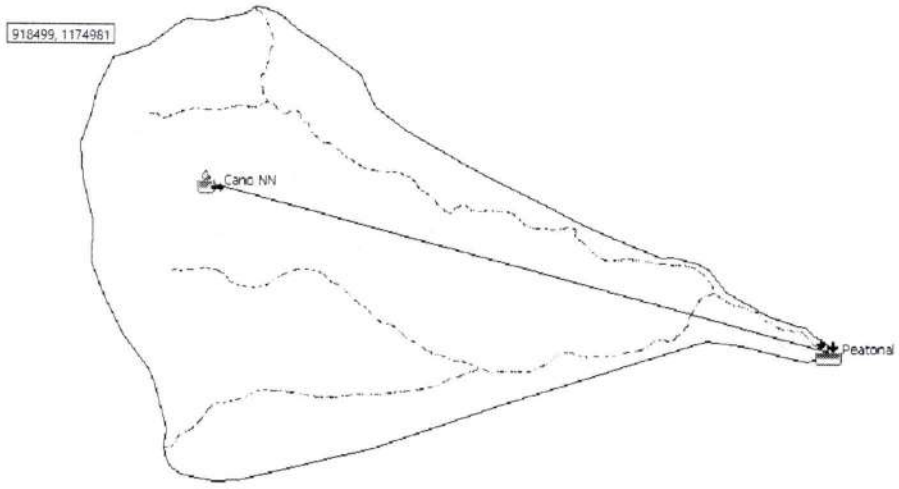


Figura 1.26. Cuenca HEC-HMS
Fuente. Propia

Una vez definido el nodo se ingresaron los parámetros antes calculados, como tiempo de concentración, Perdidas por abstracción y parámetros morfológicos como área de la cuenca, longitud del cauce principal, pendiente y curva número.

El modelo de lluvia escorrentía implementado, corresponde al SCS (Soil conservation service), el cual tiene en cuenta las perdidas por infiltración.

Para la modelación en HEC RAS mediante flujo dinámico, se requiere la obtención de los hidrogramas por subcuenca o por cuenca, con el fin de tener en cuenta el comportamiento de la escorrentía obtenida, para lo cual se extrajeron los Hidrogramas del modelo Lluvia escorrentía obtenida.

A continuación, se muestran los hidrogramas generados para la cuenca de interés, en cada uno de los periodos de retorno analizados.

1.5.1.1 PERIODO DE RETORNO: 2.33 AÑOS

En las siguientes figuras se presenta el hidrograma y caudal máximo generados para la cuenca de interés, en el periodo de retorno Tr=2.33 años.

Project: Cano NN Simulation Run: TR2

Start of Run: 01ene.2000, 00:00 Basin Model: Cano NN
End of Run: 01ene.2000, 08:00 Meteorologic Model: TR2
Compute Time: 14may.2025, 02:09:03 Control Specifications: Control 1

Show Elements: All Elements Volume Units: MM 1000 M3 Sorting: Watershed Explorer

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
Cano NN	7.58000	0.00000	31 December 1999, ...	0.00000
Peatonal	7.58000	0.00000	31 December 1999, ...	0.00000

Figura 1.27. Caudal Máximo, Tiempo de Retorno 2.33 años
Fuente. Propia

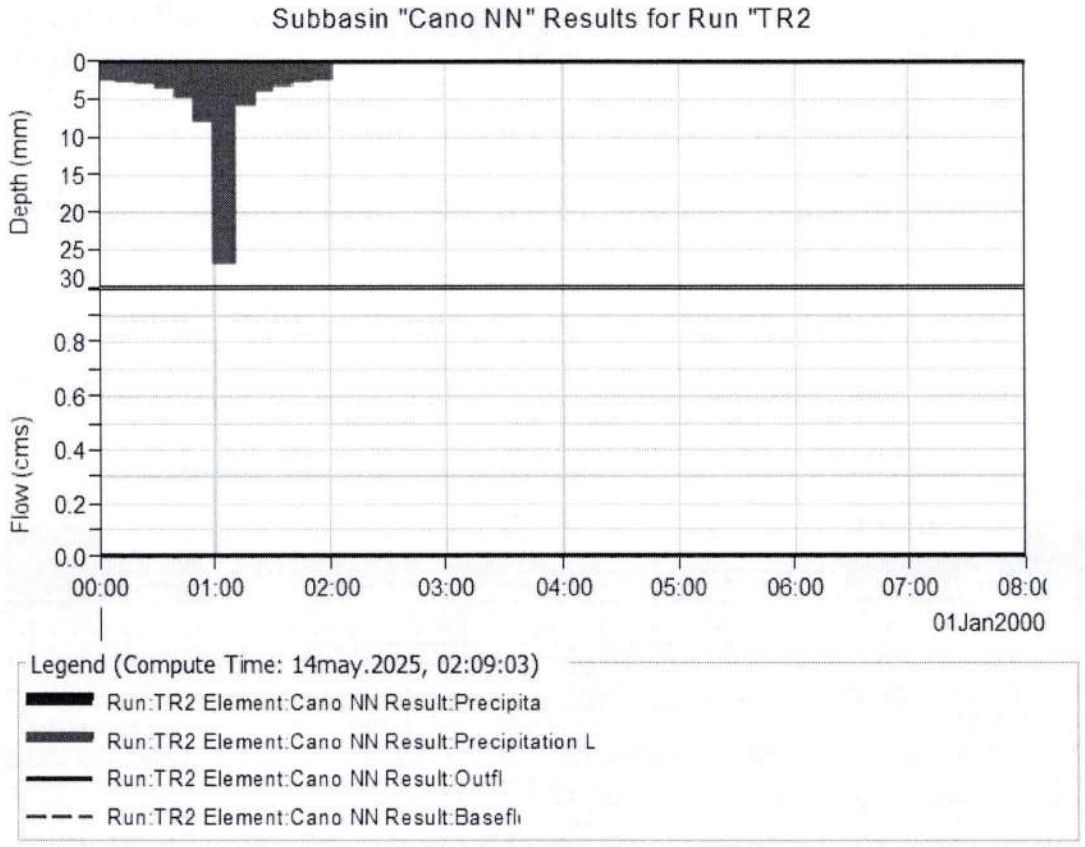


Figura 1.28. Hidrograma, Tiempo de Retorno 2.33 años
Fuente. Propia

1.5.1.2 PERIODO DE RETORNO: 5 AÑOS

En las siguientes figuras se presenta el hidrograma y caudal máximo generados para la cuenca de interés, en el periodo de retorno Tr=5 años.

Project: Cano NN Simulation Run: TR5

Start of Run: 01ene.2000, 00:00
End of Run: 01ene.2000, 08:00
Compute Time: 14may.2025, 02:09:03
Basin Model: Cano NN
Meteorologic Model: TR5
Control Specifications: Control 1

Show Elements: All Elements Volume Units: MM 1000 M3 Sorting: Watershed Explorer

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
Cano NN	7.58000	0.00000	31 December 1999, ...	0.00000
Peatonal	7.58000	0.00000	31 December 1999, ...	0.00000

Figura 1.29. Caudal Máximo, Tiempo de Retorno 5 años
Fuente. Propia

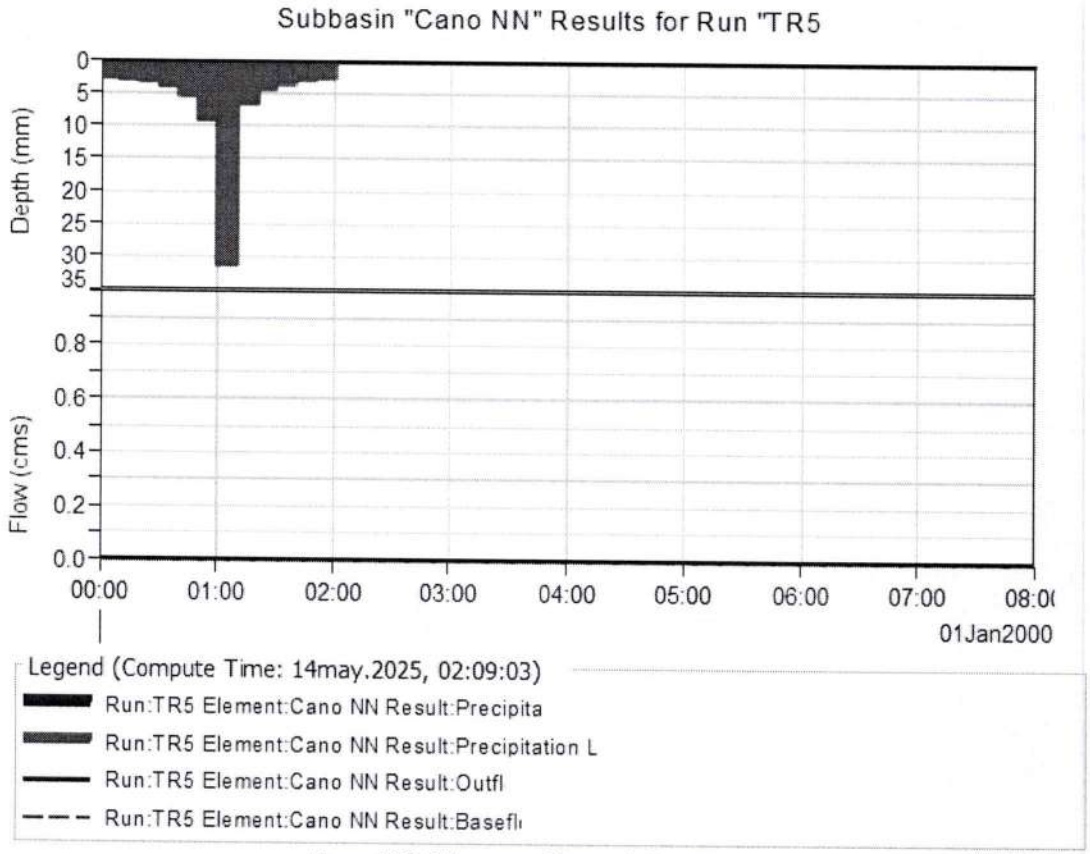


Figura 1.30. Hidrograma, Tiempo de Retorno 5 años
Fuente. Propia

1.5.1.3 PERIODO DE RETORNO: 10 AÑOS

En las siguientes figuras se presenta el hidrograma y caudal máximo generados para la cuenca de interés, en el periodo de retorno Tr=10 años.

Project: Cano NN Simulation Run: TR10

Start of Run: 01ene.2000, 00:00 Basin Model: Cano NN
End of Run: 01ene.2000, 08:00 Meteorologic Model: TR10
Compute Time: 14may.2025, 02:09:03 Control Specifications: Control 1

Show Elements: All Elements Volume Units: MM 1000 M3 Sorting: Watershed Explorer

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
Cano NN	7.58000	0.17023	1 January 2000, 03:...	0.13789
Peatonal	7.58000	0.17023	1 January 2000, 03:...	0.13789

Figura 1.31. Caudal Máximo, Tiempo de Retorno 10 años
Fuente. Propia

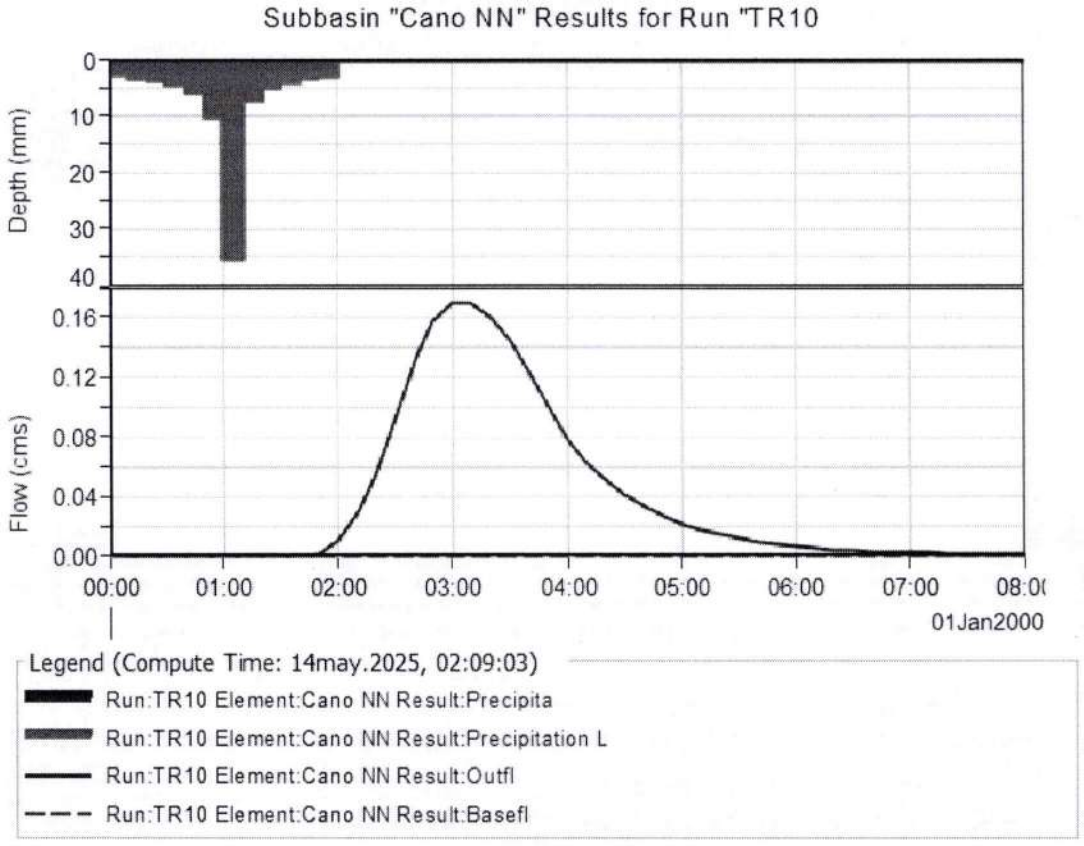


Figura 1.32. Hidrograma, Tiempo de Retorno 10 años
Fuente. Propia

1.5.1.4 PERIODO DE RETORNO: 25 AÑOS

En las siguientes figuras se presenta el hidrograma y caudal máximo generados para la cuenca de interés, en el periodo de retorno Tr=25 años.

Project: Cano NN Simulation Run: TR25

Start of Run: 01ene.2000, 00:00 Basin Model: Cano NN
End of Run: 01ene.2000, 08:00 Meteorologic Model: TR25
Compute Time: 14may.2025, 02:09:03 Control Specifications: Control 1

Show Elements: All Elements Volume Units: ◉ MM ○ 1000 M3 Sorting: Watershed Explorer

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
Cano NN	7.58000	3.04395	1 January 2000, 03:...	2.54579
Peatonal	7.58000	3.04395	1 January 2000, 03:...	2.54579

Figura 1.33. Caudal Máximo, Tiempo de Retorno 25 años
Fuente. Propia

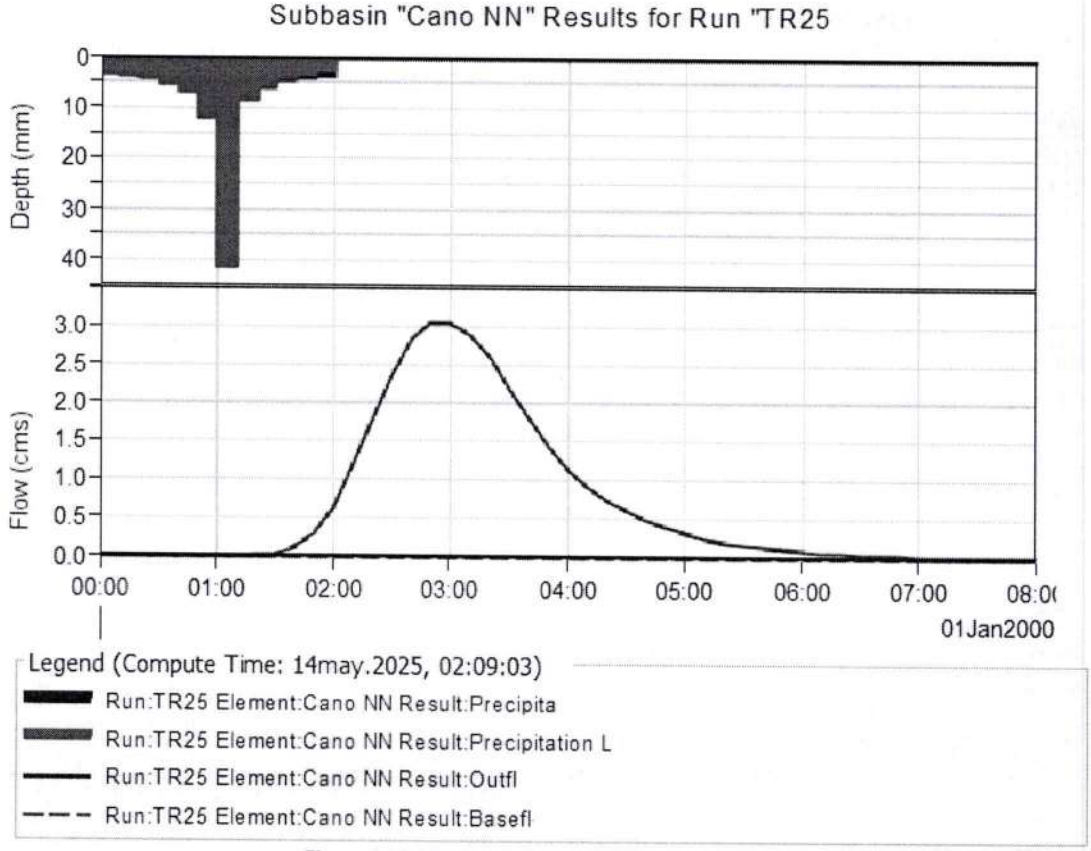


Figura 1.34. Hidrograma, Tiempo de Retorno 25 años
Fuente. Propia

1.5.1.5 PERIODO DE RETORNO: 50 AÑOS

En las siguientes figuras se presenta el hidrograma y caudal máximo generados para la cuenca de interés, en el periodo de retorno Tr=50 años.

Project: Cano NN Simulation Run: TR50

Start of Run: 01ene.2000, 00:00 Basin Model: Cano NN
End of Run: 01ene.2000, 08:00 Meteorologic Model: TR50
Compute Time: 14may.2025, 02:09:03 Control Specifications: Control 1

Show Elements: All Elements Volume Units: MM 1000 M3 Sorting: Watershed Explorer

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
Cano NN	7.58000	7.69476	1 January 2000, 02:...	6.55276
Peatonal	7.58000	7.69476	1 January 2000, 02:...	6.55276

Figura 1.35. Caudal Máximo, Tiempo de Retorno 50 años
Fuente. Propia

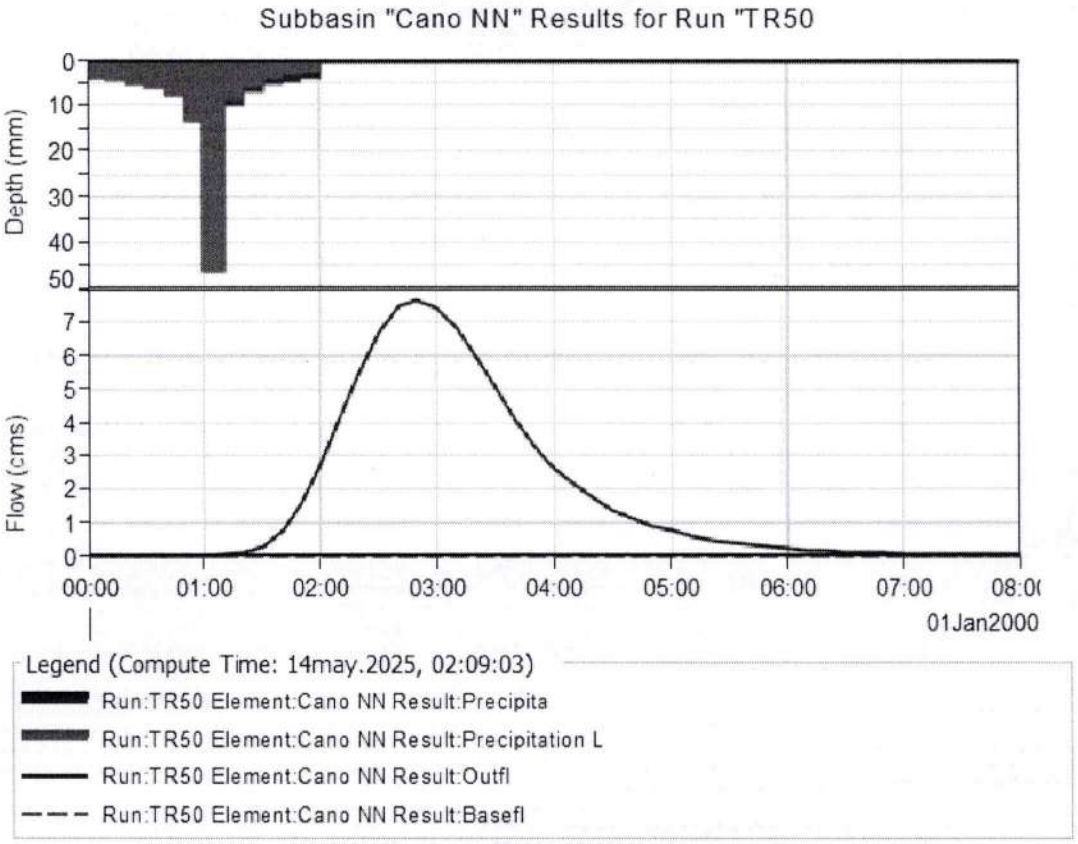


Figura 1.36. Hidrograma, Tiempo de Retorno 50 años
Fuente. Propia

1.5.1.6 PERIODO DE RETORNO: 100 AÑOS

En las siguientes figuras se presenta el hidrograma y caudal máximo generados para la cuenca de interés, en el periodo de retorno Tr=100 años.

Project: Cano NN Simulation Run: TR100

Start of Run: 01ene.2000, 00:00 Basin Model: Cano NN
End of Run: 01ene.2000, 08:00 Meteorologic Model: TR100
Compute Time: 14may.2025, 02:09:03 Control Specifications: Control 1

Show Elements: All Elements Volume Units: MM 1000 M3 Sorting: Watershed Explorer

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
Cano NN	7.58000	12.52131	1 January 2000, 02:...	11.05337
Peatonal	7.58000	12.52131	1 January 2000, 02:...	11.05337

Figura 1.37. Caudal Máximo, Tiempo de Retorno 100 años
Fuente. Propia

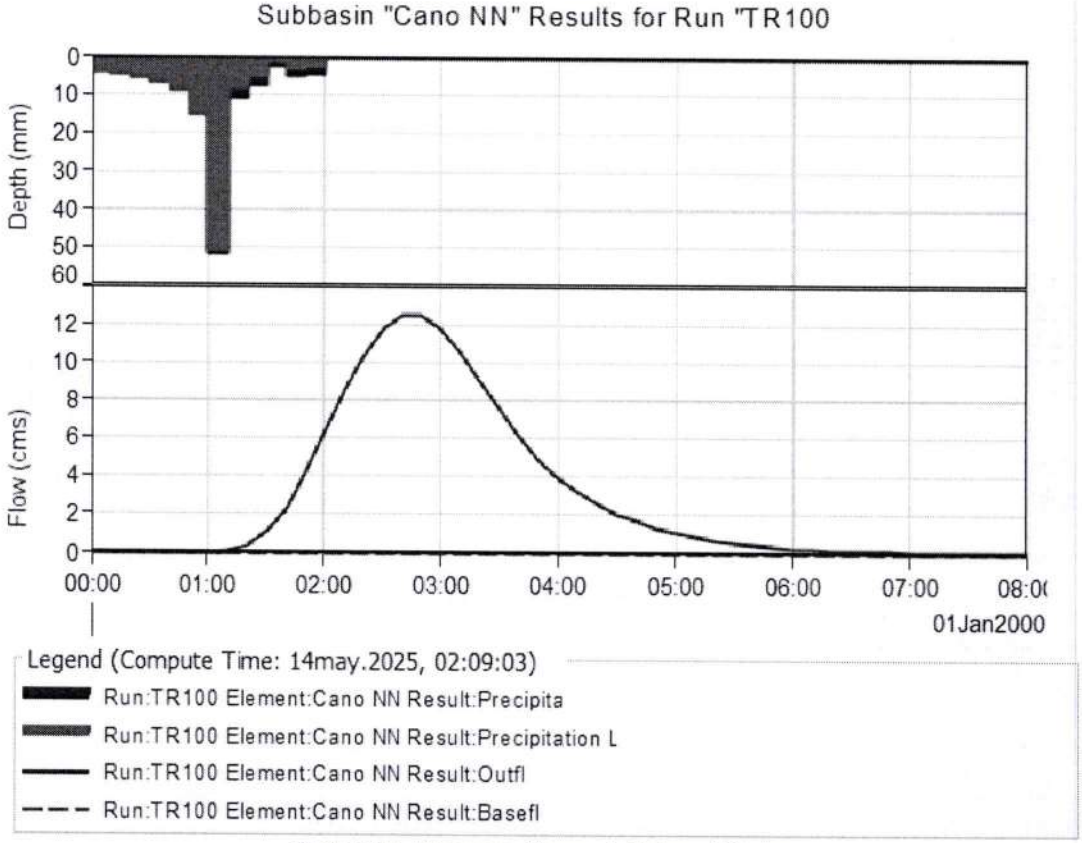


Figura 1.38. Hidrograma, Tiempo de Retorno 100 años
Fuente. Propia

NOMBRE	CAUDAL (m3/s)					
	T= 2 Años	T= 5 Años	T= 10 Años	T= 25 Años	T= 50 Años	T= 100 Años
Caño NN	0.01	0.01	0.17023	3.04395	7.69476	12.52131

Tabla 1.18. Resumen de Caudales
Fuente: Propia

1.6 EVALUACIÓN HIDRÁULICA ACTUAL DEL CAUCE

De acuerdo a las condiciones generales del área y al análisis desarrollado en el estudio hidrológico se presenta la modelación hidráulica, indicando la metodología, los criterios y la evaluación de cada componente necesario para que esta modelación represente de buena manera el fenómeno físico de acuerdo a la dinámica fluvial de la corriente superficial en estudio.

Como primera medida se evaluará las condiciones actuales del sector, planteando como hipótesis el evento máximo extraordinario a un periodo de 100 años de acuerdo a las recomendaciones dadas por el Manual de Drenajes para Carreteras, teniendo en cuenta el tipo de estructuras planteadas; consecutivamente, se plantean las obras más acorde de acuerdo a las características locales del sitio de estudio, evaluando a través de una modelación hidráulica que dicha obra sea funcional de acuerdo a la respuesta de la corriente superficial en estudio. Por último, se obtienen las características de cada obra recomendada para su implementación o construcción.

Con el propósito de establecer el comportamiento hidráulico del cauce en estudio bajo condiciones actuales, así como, las proyectadas según el alcance del proyecto, de acuerdo con la capacidad de conducción hidráulica de las secciones propuestas se implementaron modelos de análisis hidráulico mediante el modelo y software HEC-RAS 6.1.

Para la elaboración y desarrollo del Modelo, se contempla el uso del software de análisis hidráulico HEC-RAS 6.1 (Hydrologic Engineering Center-River Análisis System), que es desarrollado y distribuido por US Army Corps of Engineers, y corresponde a una actualización o nueva generación de los modelos HEC-2 y HEC-6. El software HEC-RAS 6.1 se fundamenta en un esquema de resolución unidimensional de las ecuaciones de Barré de Saint-Venant, con capacidad de modelar hidráulicamente flujos subcríticos, supercríticos y mixtos. La descripción del Modelo HEC-RAS 6.1, sus ecuaciones gobernantes y métodos de solución empleados para simular el flujo, se relacionan someramente a continuación.

1.3.1. DESCRIPCIÓN DEL MODELO

El modelo de análisis hidráulico HEC-RAS 6.1, es una herramienta de software de libre acceso y con características de cálculo robustas, que emplea en la evaluación de pérdidas por fricción la ecuación de Manning.

1.3.2. ECUACIONES GOBERNANTES

En el análisis de corrientes superficiales donde el flujo se mantiene confinado sobre el cauce, su representación puede obtenerse con buena aproximación a partir de un modelo de resolución unidimensional de las ecuaciones de Barré de Saint-Venant. En forma general las ecuaciones de conservación de masa y de momentum en un modelo unidimensional se expresan, según se relaciona a continuación.
Ecuación de conservación de masa (continuidad):

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial Q}{\partial x} - q_l = 0$$

Ecuación de Momentum:

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + V\frac{\partial Q}{\partial x} + gA\left(\frac{\partial z}{\partial x} + S_f\right) = 0$$

Donde A corresponde al área de sección transversal; Q al caudal total; t el tiempo; x la dirección principal de flujo (dirección longitudinal del canal); q_l caudal unitario lateral; V velocidad media en la dirección principal de flujo; g aceleración de la gravedad; z elevación de la superficie del flujo; S_f pendiente de fricción.

La evaluación de las pérdidas de energía por fricción en el modelo HEC-RAS 6.1, se realizan mediante el uso de la fórmula de Manning, siendo su representación matemática en sistema internacional de unidades la siguiente:

$$Q = \frac{1}{n} A \times R^{2/3} \times S_f^{1/2}$$

Donde Q corresponde al caudal total; A al área de sección transversal; n el coeficiente de rugosidad de Gauckler-Manning; R el radio hidráulico ($R=A/P$); P el perímetro mojado; S_f pendiente de fricción.

Las corrientes superficiales de cauce natural, normalmente desarrollan secciones compuestas donde se identifica un canal central y dos zonas de banca ubicadas una a izquierda y otra a derecha del canal principal. Dependiendo del grado de confinamiento de la corriente y la magnitud del caudal transportado estas zonas adyacentes pueden ser o no ocupadas por el flujo. Durante un evento de creciente, en la etapa inicial el flujo suele estar confinado al canal central, posteriormente en la medida que se incrementa el caudal transportado y se alcanzan niveles de desbordamiento sobre las bancas, esta funciona como una zona de almacenamiento. Una vez la capacidad de almacenamiento de las bancas es ocupada se genera una condición de flujo hacia aguas abajo. Luego en la etapa de recesión de la creciente, al disminuir el caudal transportado y por consiguiente los niveles de flujo el caudal vuelve a concentrarse sobre el canal central. El modelo HEC-RAS 6.1, para efectos a evaluar el comportamiento del flujo tanto en el canal central como en las bancas se distribuye la descarga de acuerdo con la función de transporte, K, siendo esta:

$$K = \frac{A^{5/3}}{nP^{2/3}}$$

En consecuencia, se definen las siguientes relaciones:

$$Q_c = \Phi Q$$

$$\Phi = \frac{K_c}{K_c + K_f}$$

Con fundamento en los anteriores supuestos, la solución completa de las ecuaciones de Barré de Saint-Venant, para una condición de flujo unidimensional puede ser expresada como se relaciona en seguida.

Ecuación de conservación de masa (Continuidad):

$$\frac{\partial A}{\partial t} + \frac{\partial(\Phi Q)}{\partial x_c} + \frac{\partial[(1-\Phi)Q]}{\partial x_f} = 0$$

Ecuación de Momentum.

$$\frac{\partial Q}{\partial t} + \frac{\partial(\Phi^2 Q^2/A_c)}{\partial x_c} + \frac{\partial[(1-\Phi)^2 Q^2/A_f]}{\partial x_f} + gA_c\left(\frac{\partial Z}{\partial x_c} + S_{fc}\right) + gA_f\left(\frac{\partial z}{\partial x_f} + S_{ff}\right) = 0$$

Siendo:

$$S_{fc} = \frac{\Phi^2 Q^2 n_c^2}{R_c^{4/3} A_c^2}$$

$$S_{ff} = \frac{(1-\Phi)^2 Q^2 n_f^2}{R_f^{4/3} A_f^2}$$

Donde la variable Φ corresponde al porcentaje de distribución del flujo entre el canal y las bancas, de acuerdo a los coeficientes de transporte K_c y K_f; los subíndices c y f indican la correspondencia al canal y a las bancas respectivamente.

Las ecuaciones gobernantes del modelo de análisis hidráulico relacionadas anteriormente, para su resolución en HEC-RAS 6.1, se aproximan mediante un esquema implícito de diferencias finitas y son solucionadas numéricamente utilizando un proceso iterativo fundamentado en técnicas de Newton-Raphson.

El cómputo de las variables hidráulicas velocidad y profundidad, así como el correspondiente perfil de flujo se realiza mediante la resolución de la ecuación de energía entre secciones consecutivas utilizando el método iterativo del paso estándar. A continuación, se relaciona la representación matemática de la ecuación de energía.

$$Z_2 + Y_2 + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} = Z_1 + Y_1 + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} + h_e$$

La pérdida de energía por fricción y contracción o expansión, entre dos secciones consecutivas, se evalúa mediante:

$$h_e = L\bar{S}_f + C\left|\frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} - \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g}\right|$$

Donde L es la longitud promedio ponderada del cauce; S_f la pendiente de fricción; C el coeficiente de pedidas por contracción o expansión.
La longitud promedio ponderada del cauce se evalúa como:

$$L = \frac{L_{lob}\overline{Q}_{lob} + L_{ch}\overline{Q}_{ch} + L_{rob}\overline{Q}_{rob}}{\overline{Q}_{lob} + \overline{Q}_{ch} + \overline{Q}_{rob}}$$

Donde los subíndices *lob, ch, rob* hacen referencia a la banca izquierda, el canal central y la banca derecha, respectivamente.

1.3.3. IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO HIDRÁULICO

El análisis hidráulico de la corriente para el tramo en estudio, se realiza mediante el Modelo y programa de cálculo HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center-River Análisis System) desarrollado y publicado por US Army Corps of Engineers., el cual constituye una actualización de los modelos HEC-2 y HEC-6.

Definido un modelo geométrico de los cauces y las estructuras hidráulicas que lo intervengan (a partir de secciones transversales), asignados los coeficientes de Manning tanto para el canal principal como para las bancas, habiendo suministrado datos de caudal y establecidas las condiciones de frontera apropiadas aguas arriba y aguas abajo del tramo en estudio, el programa HEC-RAS evalúa entre otros parámetros:

- Perfil de flujo longitudinal
- Línea de energía
- Profundidad critica
- Perfil de velocidad en cada sección transversal
- Perdida de energía por fricción y por contracción o expansión
- Tensión tangencial o esfuerzos de corte
- Radio hidráulico
- Profundidad hidráulica

El Modelo HEC-RAS, es un modelo de cálculo de flujo unidimensional, que para análisis de flujo estable emplea las ecuaciones de energía y momento incluyendo perdidas por fricción y por contracción o expansión del flujo. Las consideraciones para la aplicación del modelo son las siguientes:

- Flujo Estable.
- El flujo es gradualmente variado (excepto en estructuras hidráulicas como Puentes o Alcantarillas. En estos sitios donde el flujo puede ser rápidamente variado se emplea la ecuación de momento o ecuaciones empíricas para realizar el cómputo).
- El flujo es unidimensional (solo se consideran las componentes de velocidad en la Dirección del flujo).
- El cauce de la corriente presenta pendientes pequeñas.

1.3.4. PARÁMETROS DE RESISTENCIA AL FLUJO: COEFICIENTE DE MANNING

La ecuación de Manning constituye una de las más utilizadas para análisis de flujo uniforme en canales abiertos, debido a la simplicidad de su forma y a los resultados satisfactorios que arroja.

$$V = \frac{1}{n} \times R_H^{2/3} \times S^{1/2}$$

V = velocidad media, en m/s.
R_H = es el radio hidráulico de la sección transversal.
S = la pendiente de la línea de energía
n = [$s.m^{1/3}$] coeficiente de Manning y tiene la propiedad de permanecer constante para una determinada rugosidad, asumiendo el flujo como permanente, uniforme y turbulento rugoso. Su valor varía dependiendo de las unidades de medidas utilizadas para las otras variables ligadas al dimensionamiento hidráulico.
El coeficiente de rugosidad de Manning se ve afectado por factores como:
a. Rugosidad superficial
b. Vegetación
c. Irregularidad del canal
d. Alineamiento del canal
e. Sedimentación y socavación
f. Tamaño y forma del canal, entre otros.
En corriente con fondo granular, el coeficiente de resistencia al flujo presenta variación en función del nivel de ocupación del cauce y de la forma del mismo. El coeficiente de Manning puede ser expresado como[1]:

$$n = n_g + n_f$$

Donde n_g es el coeficiente de rugosidad debido al tamaño de grano de las partículas del fondo y n_f es el coeficiente de rugosidad debido a las formas de fondo presentes en el cauce o lecho de la Corriente.

[1] Mays, Larry W., Water Resources Engineering., John Wiley & Sons, Inc., USA 2005.

Para efectos de estimar n_g, se emplea la ecuación planteada por Strickler's (1923):

$$n_g = \frac{(d_{50})^{1/6}}{21}$$

De acuerdo a literatura consultada[2], los coeficientes de Manning apropiados para corrientes naturales con ancho superficial menor a 30.0 m varían de $0.030 \leq n \leq 0.80$. Para las modelaciones realizadas en el presente estudio, con fundamento en registro fotográfico, topografía general del área de estudio (caracterizada por presentar pendientes bajas) se establecen valores del coeficiente de Manning para modelación hidráulica bajo condiciones actuales de la siguiente forma:

TIPO DE COBERTURA	VALOR DE MANNING
Cauce	0.030
Ronda Hídrica	0.038

Tabla 1.19. Coeficientes de Manning adoptados para modelos hidráulicos
Fuente: Hidráulica de Canales Abiertos, V.T. Chow

1.3.5. CONDICIONES DE FRONTERA

Para efectos de establecer las condiciones de frontera, en primera instancia, es apropiado aproximar una clasificación del flujo en función del tipo de cauce y la pendiente longitudinal del mismo. Al estimar el pendiente longitudinal promedio de las distintas canalizaciones, se determinó que corresponden a pendientes bajas. Con fundamento en lo anterior y bajo la premisa de que a lo largo del canal se pueden encontrar algunos tramos con pendiente supercrítica y otros subcrítica, se establece como requisito de análisis considerar la condición de flujo mixto, lo cual requiere definir condiciones de frontera tanto aguas arriba como aguas abajo (entrada y salida), de la canalización.

En consideración a la información disponible para elaborar el modelo de análisis hidráulico, la condición de frontera más adecuada corresponde a la de profundidad normal, representada por la pendiente de fricción. Teniendo en cuenta que el análisis hidráulico se plantea para condición de flujo mixto, procedimentalmente se determina la pendiente media de la canalización y se establece como condición de frontera tanto aguas arriba como aguas abajo. Seguido se realiza la evaluación hidráulica y mediante un proceso iterativo se ajustan las condiciones de frontera, de tal forma que las variables hidráulicas adopten valores razonables para las condiciones específicas del tramo de corriente objeto de análisis.

CONDICIÓN DE FRONTERA	MAGNITUD
Aguas arriba	0.0006 m/m
Aguas abajo	0.0003 m/m

Tabla 1.20. Condiciones de frontera adoptadas
Fuente: Hec – Ras 6.1.

1.3.6. CALIBRACIÓN DE MODELOS

Entendiéndose la calibración como el proceso de comparar los resultados obtenidos en el modelo con respecto a mediciones en campo, sobre el prototipo, y de ser necesario la realización de ajuste de parámetros para lograr la mejor representación posible del fenómeno analizado, en el presente caso debido a la carencia de información de contraste no es posible realizar estrictamente dicho proceso. Sin embargo, si es factible realizar un proceso de "afinamiento" de los modelos hidráulicos, mediante la ponderación de los resultados de las variables profundidad de

[2] V. T. Chow. "Hidráulica de Canales Abiertos", pág. 109 -110

flujo, la velocidad media del flujo y en número de Froude, lo cual, permite establecer criterios para ajustar los coeficientes de rugosidad y las condiciones de frontera, principalmente la de aguas abajo.

1.3.7. CONDICIONES ACTUALES

Como se ha mencionado a lo largo del presente informe el punto de interés se encuentra ubicado en el casco urbano del municipio de Hato Corozal. A continuación, se presenta la configuración en planta del modelo de análisis para el punto de interés implementado en HEC-RAS 6.1.

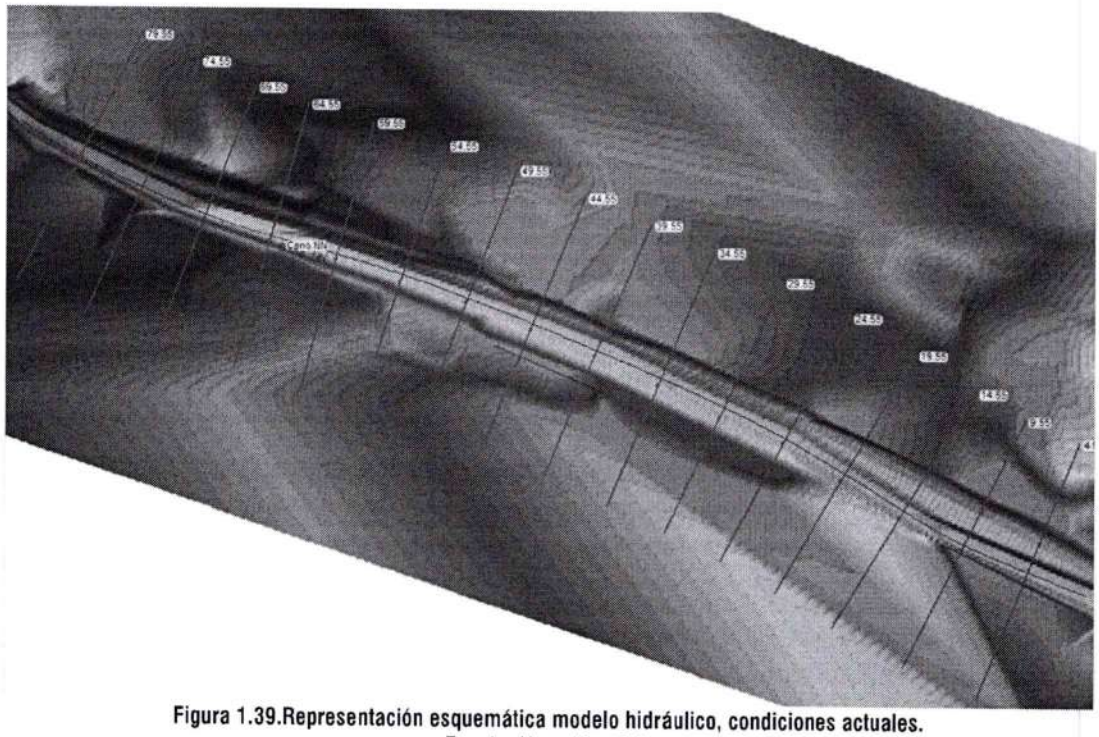


Figura 1.39.Representación esquemática modelo hidráulico, condiciones actuales.
Fuente: Hec – Ras 6.1.

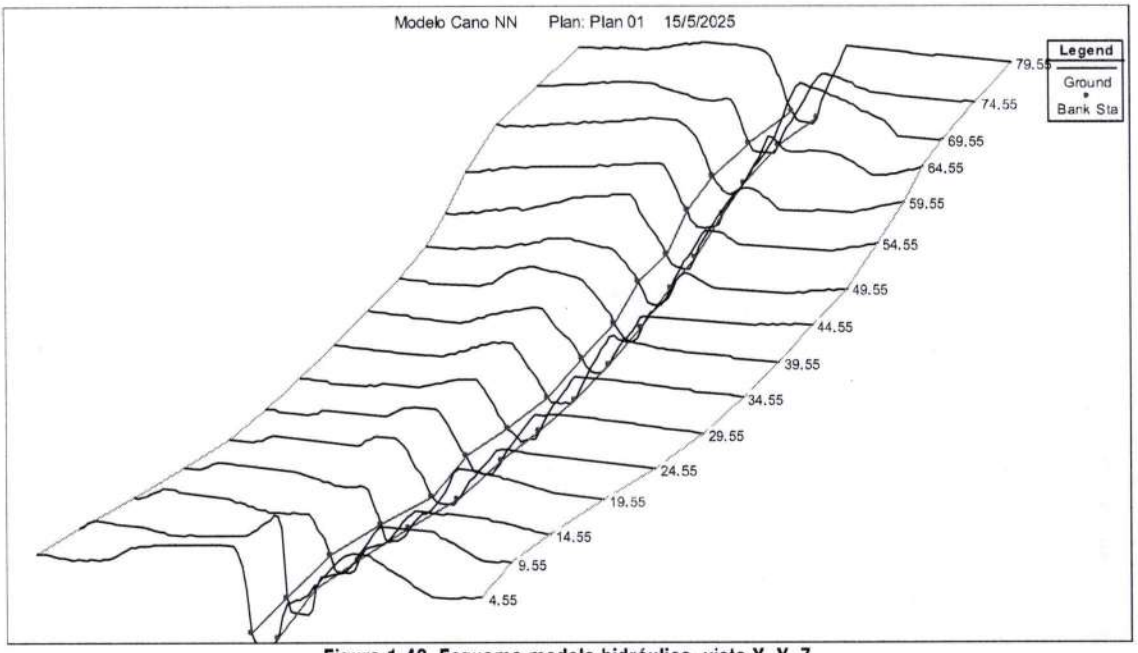


Figura 1.40 Esquema modelo hidráulico, vista X, Y, Z.
Fuente: Hec – Ras 6.1.

Para efectos de ilustrar el comportamiento de las variables hidráulicas, se presenta a continuación el resultado del modelo hidráulico mediante secciones.

Plan: Plan 01 Cano NN Cano NN RS: 64.55 Profile: TR25					
E.G. Elev (m)	252.83	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.19	Wt. n-Val.	0.038	0.030	0.038
W.S. Elev (m)	252.64	Reach Len. (m)	5.00	5.00	5.00
Crit W.S. (m)	252.70	Flow Area (m2)	0.36	0.84	1.11
E.G. Slope (m/m)	0.011959	Area (m2)	0.36	0.84	1.11
Q Total (m3/s)	3.04	Flow (m3/s)	0.33	1.97	0.75
Top Width (m)	14.36	Top Width (m)	3.16	1.60	9.60
Vel Total (m/s)	1.32	Avg. Vel. (m/s)	0.92	2.34	0.67
Max Chl Dpth (m)	0.56	Hydr. Depth (m)	0.11	0.53	0.12
Conv. Total (m3/s)	27.8	Conv. (m3/s)	3.0	18.0	6.8
Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)	3.23	1.64	9.86
Min Ch El (m)	252.08	Shear (N/m2)	12.95	60.19	13.22
Alpha	2.15	Stream Power (N/m s)	11.92	140.63	8.88
Frctn Loss (m)	0.02	Cum Volume (1000 m3)	0.19	0.07	0.25
C & E Loss (m)	0.01	Cum SA (1000 m2)	0.54	0.08	0.57

Tabla 1.21. Resultados modelo hidráulico, RS 64.55
Fuente: Hec – Ras 6.1.

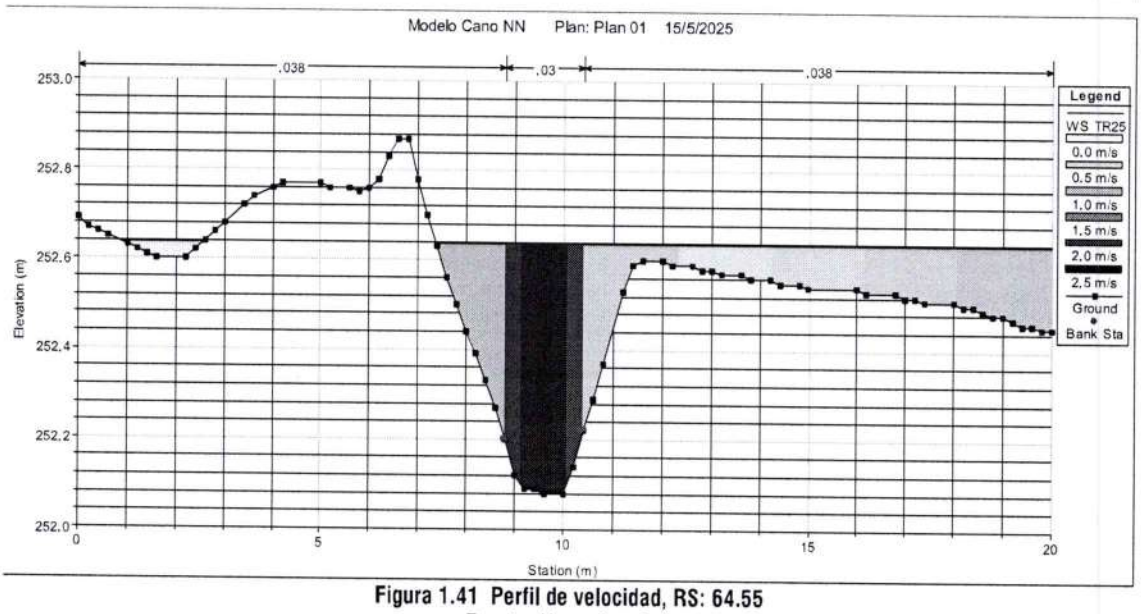


Figura 1.41 Perfil de velocidad, RS: 64.55
Fuente: Hec – Ras 6.1.

Plan: Plan 01 Cano NN Cano NN RS: 39.55 Profile: TR25					
E.G. Elev (m)	252.71	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.01	Wt. n-Val.	0.038	0.030	0.038
W.S. Elev (m)	252.71	Reach Len. (m)	5.00	5.00	5.00
Crit W.S. (m)	252.43	Flow Area (m2)	3.01	0.97	4.64
E.G. Slope (m/m)	0.000494	Area (m2)	3.01	0.97	4.64
Q Total (m3/s)	3.04	Flow (m3/s)	0.81	0.62	1.61
Top Width (m)	20.00	Top Width (m)	9.20	1.19	9.61
Vel Total (m/s)	0.35	Avg. Vel. (m/s)	0.27	0.64	0.35
Max Chl Dpth (m)	0.83	Hydr. Depth (m)	0.33	0.81	0.48
Conv. Total (m3/s)	137.0	Conv. (m3/s)	36.6	27.9	72.5
Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)	9.62	1.20	10.16
Min Ch El (m)	251.88	Shear (N/m2)	1.52	3.91	2.21
Alpha	1.34	Stream Power (N/m s)	0.41	2.51	0.77
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	0.14	0.04	0.17
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	0.32	0.05	0.33

Tabla 1.22. Resultados modelo hidráulico, RS 39.55
Fuente: Hec – Ras 6.1.

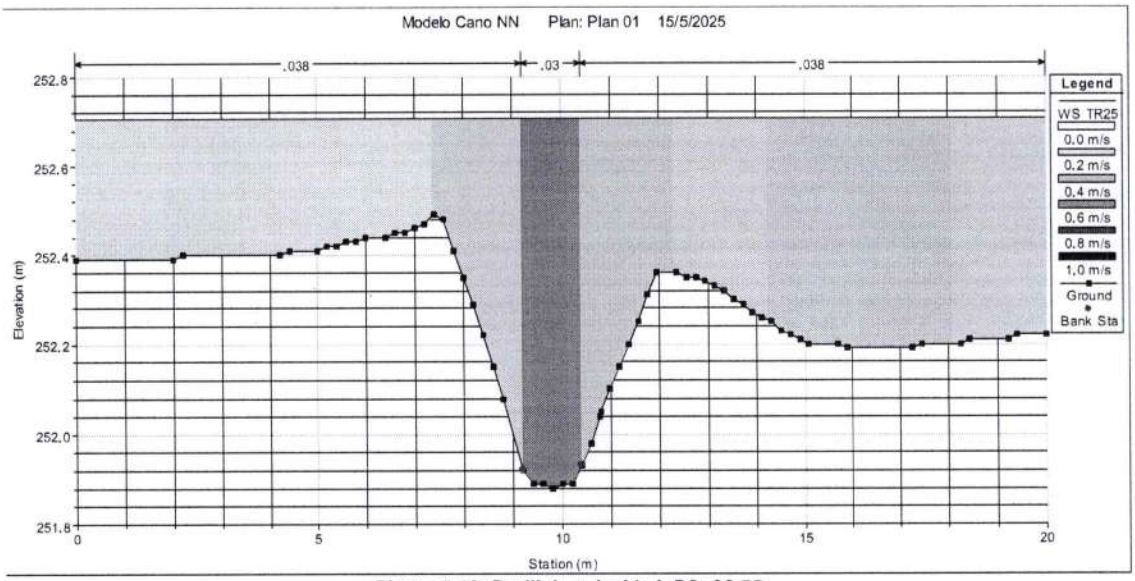


Figura 1.42 Perfil de velocidad, RS: 39.55
Fuente: Hec – Ras 6.1.

Plan: Plan 01 Cano NN Cano NN RS: 9.55 Profile: TR25					
E.G. Elev (m)	252.70	Element	Left OB	Channel	Right OB
Vel Head (m)	0.01	Wt. n-Val.	0.038	0.030	0.038
W.S. Elev (m)	252.70	Reach Len. (m)	4.98	5.00	5.02
Crit W.S. (m)	252.33	Flow Area (m2)	4.11	1.49	4.81
E.G. Slope (m/m)	0.000270	Area (m2)	4.11	1.49	4.81
Q Total (m3/s)	3.04	Flow (m3/s)	1.01	0.81	1.22
Top Width (m)	20.00	Top Width (m)	9.00	1.39	9.61
Vel Total (m/s)	0.29	Avg. Vel. (m/s)	0.25	0.54	0.25
Max Chl Dpth (m)	1.10	Hydr. Depth (m)	0.46	1.07	0.50
Conv. Total (m3/s)	185.3	Conv. (m3/s)	61.5	49.2	74.5
Length Wtd. (m)	5.00	Wetted Per. (m)	9.58	1.50	10.65
Min Ch El (m)	251.60	Shear (N/m2)	1.14	2.62	1.20
Alpha	1.46	Stream Power (N/m s)	0.28	1.42	0.30
Frctn Loss (m)	0.00	Cum Volume (1000 m3)	0.02	0.01	0.02
C & E Loss (m)	0.00	Cum SA (1000 m2)	0.05	0.01	0.05

Tabla 1.23. Resultados modelo hidráulico, RS 9.55
Fuente: Hec – Ras 6.1.

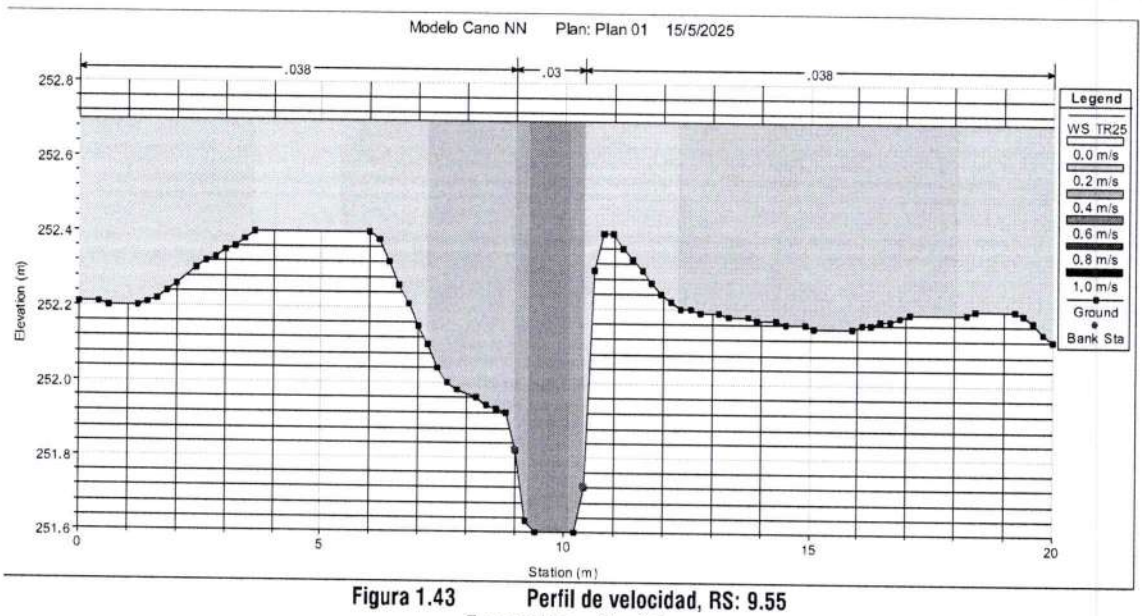


Figura 1.43 Perfil de velocidad, RS: 9.55
Fuente: Hec – Ras 6.1.

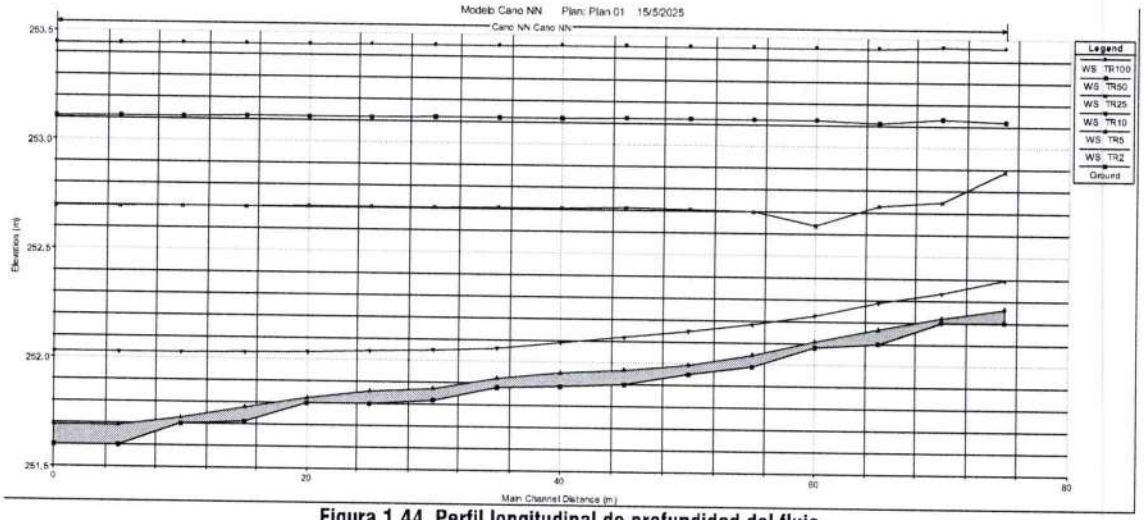


Figura 1.44 Perfil longitudinal de profundidad del flujo
Fuente: Hec – Ras 6.1.

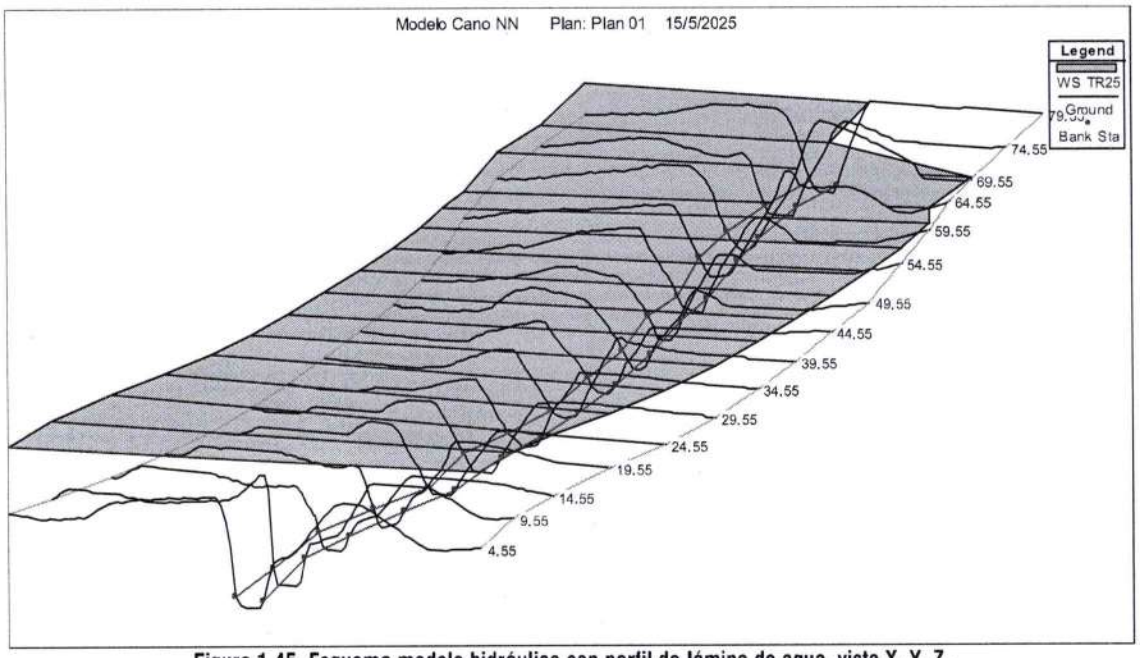


Figura 1.45 Esquema modelo hidráulico con perfil de lámina de agua, vista X, Y, Z.
Fuente: Hec – Ras 6.1.

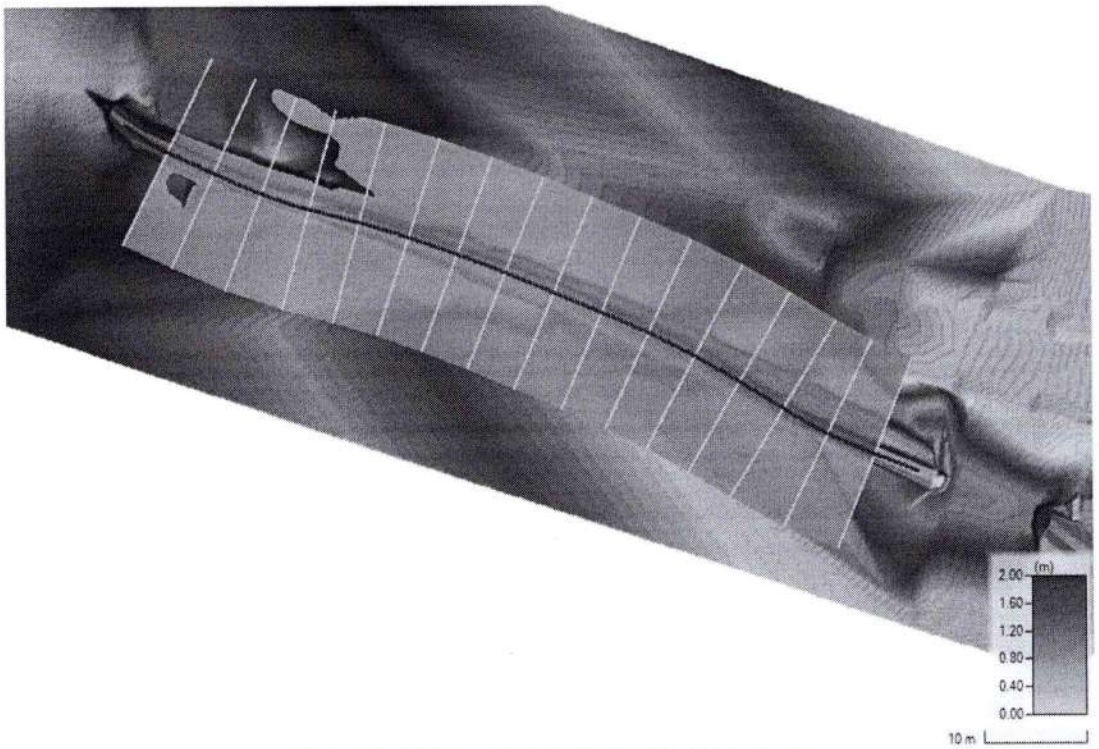


Figura 1.46 Mancha de Inundación Modelo 2D, Tr 25 años
Fuente: Hec – Ras 6.1.

1.7 ANÁLISIS DE SOCAVACIÓN

El modelo de análisis objeto del presente estudio hace referencia a un cauce modificado por la geo-morfología del mismo el cual se integra al modelo de simulación para determinar su incidencia en el comportamiento hidráulico de la corriente y evaluar los efectos de socavación general en el cauce.

1.3.1. SOCAVACIÓN GENERAL

El incremento de caudal y energía del flujo en eventos de creciente tiende a modificar en profundidad, lateralmente o en ambas direcciones la geometría del cauce para habilitar el área hidráulica que le permita conducir esos máximos volúmenes.

Existen diversas metodologías para evaluar la socavación general, particularmente la Herramienta HEC-RAS 6.1. Permite evaluar la socavación general por contracción, es decir, la socavación inducida por la implantación de la estructura y su intervención en el área hidráulica natural de la corriente. Adicionalmente, para la evaluación de socavación general en secciones definidas por terreno natural (sin intervención) puede aplicarse el método de Maza, en el cual no se estima la socavación generada alrededor de una estructura.

1.3.1.1. SOCAVACIÓN GENERAL MÉTODO DE MAZA

El método de Maza para evaluar socavación general adopta el supuesto donde el ancho de sección y el caudal permanecen constantes durante el proceso erosivo; lo anterior concluye que la socavación evaluada es netamente vertical y su aplicación se direcciona a corrientes con márgenes definidas y estables. Utilizando el criterio de Lischtvan – Levediev , para suelos no cohesivos Homogéneos se tiene:

$$H_s = \left(\frac{\alpha H_0^{5/3}}{4.7\,\beta\,\mu\,\varphi\,d_{84}^{0.28}} \right)^{\frac{1}{1+z}}$$

Donde:

H_s = Profundidad de la lámina de agua medida desde la superficie hasta el fondo erosionado, en metros.
H_0 = Profundidad inicial del flujo, en metros.
α = Coeficiente de sección o de distribución de gasto.

$$\alpha = \frac{Q_d}{H_m^{5/3}\,B_e}$$

Q_d = Caudal de diseño
H_m = profundidad media de la lámina de agua en la sección
B_e = Ancho efectivo de la sección
β = Coeficiente de frecuencia, valido para periodos de retorno entre 15 y 1500 años. Se adopta el periodo de retorno correspondiente a Tr =100 años.
$\beta = 0.8416 + 0.03342ln(T_r)$
μ = Coeficiente de corrección por Contracción del flujo. Se adopta igual a 1.0
φ = Coeficiente de corrección por densidad del agua. $\varphi = 0.38 + 0.618\gamma_m^2$
γ_m = Peso específico de la mezcla agua sedimento, en Ton/m^3
d_{84} = Diámetro medio de partículas del material granular, en metros.

z = Exponente variable que depende del diámetro medio de partículas del material granular. Para $0.00005\ m \leq d_{84} \leq 0.0028\ m$, $z = 0.322/d_{84}^{0.03}$

1.3.1.2. RESULTADOS SOCAVACIÓN GENERAL MÉTODO DE MAZA

Debido a la geología de la zona es sencillo concluir de manera visual la socavación mínima que ha presentado el cauce durante el transcurso de los años, sin embargo, es necesario la evaluación por el método de Maza la cual permite evaluar la sección hidráulica del cauce.

EVALUACION DE SOCAVACION GENERAL - MÉTODO DE MAZA: CRITERIO DE LISCHTVAN - LEVEDIEV
MATERIALES NO COHESIVOS

Cauce	Caño nn			Sección:	74.55		
Tr =	100 Años	n =	0.03		d_{84} =	0.002	m
Q =	12.52 m^3/s	B_e =	20	m	S =	0.00121	m/m
Nivel de Aguas Maximas =	253.46 m.s.n.m.	A =	15.88	m^2	V =	0.8	m/s
g_{mez} =	1.05 Ton/m^3	P =	21.74	m	H_m =	1.25	m
m =	1.00	a =	0.43		b =	0.996	
j =	1.06 Live Bed	z =	0.395		Socavación Máxima:	0.00	m

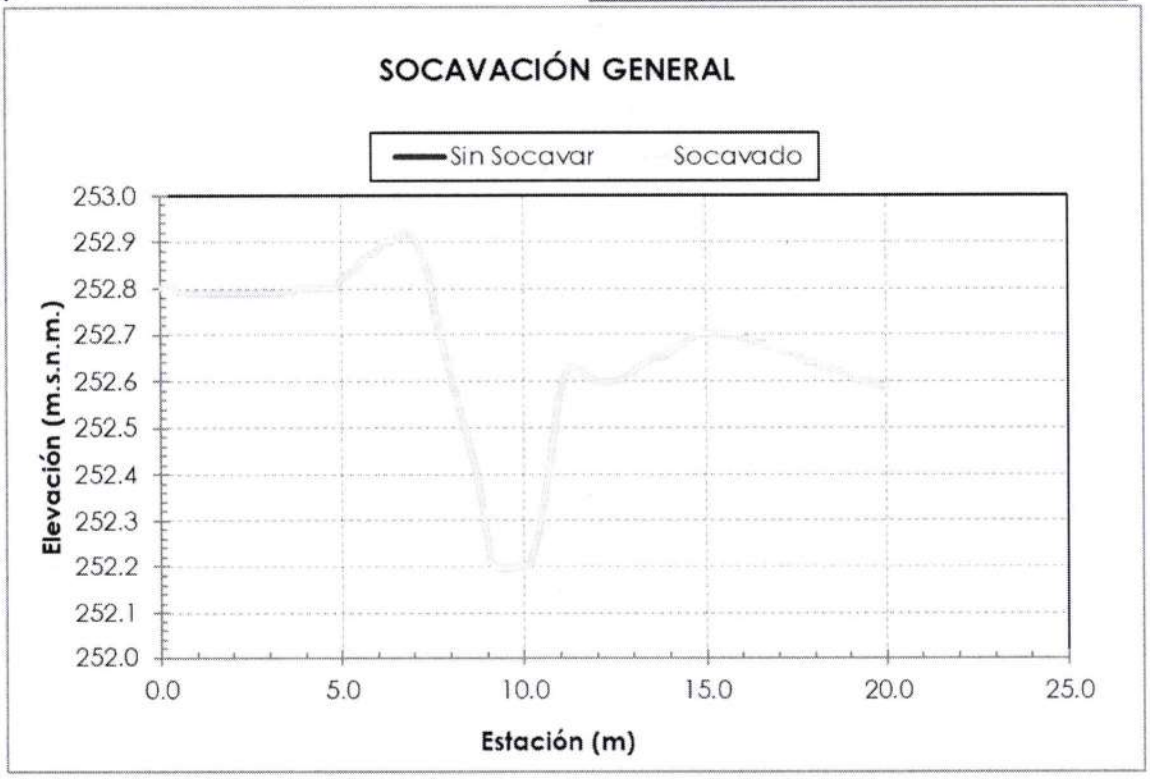


Figura 1.47 Evaluación de Socavación, Rs 74.44
Fuente: Hec – Ras 6.1.

EVALUACION DE SOCAVACION GENERAL - MÉTODO DE MAZA: CRITERIO DE LISCHTVAN - LEVEDIEV
MATERIALES NO COHESIVOS

Cauce	Caño nn			Sección:	55.44		
Tr =	100	Años	n =	0.03	d_{84} =	0.002	m
Q =	12.52	m^3/s	B_e =	20 m	S =	0.000507	m/m
Nivel de Aguas Maximas =	253.45	m.s.n.m.	A =	21 m^2	V =	0.6	m/s
g_{mez} =	1.05	Ton/m^3	P =	22.19 m	H_m =	1.46	m
m =	1.00		a =	0.33	b =	0.996	
j =	1.06	Live Bed	z =	0.395	Socavación Máxima:	0.00	m

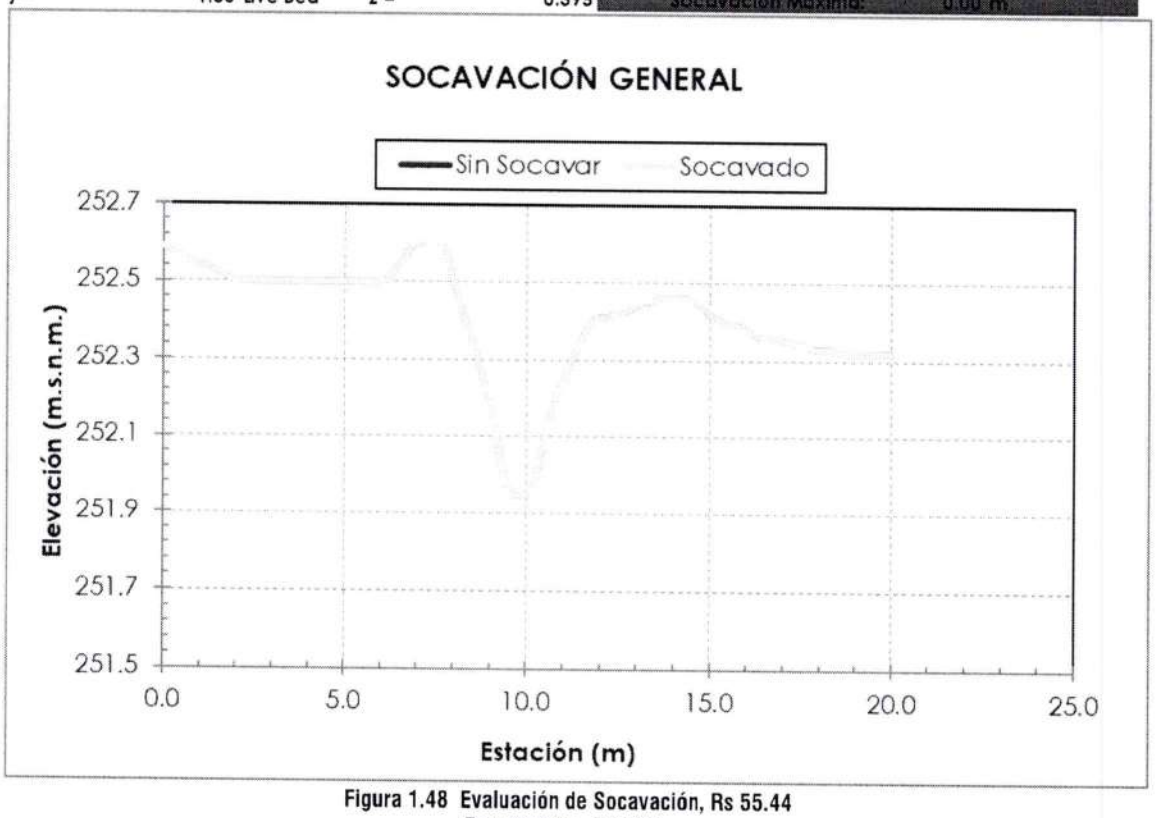


Figura 1.48 Evaluación de Socavación, Rs 55.44
Fuente: Hec – Ras 6.1.

EVALUACION DE SOCAVACION GENERAL - MÉTODO DE MAZA: CRITERIO DE LISCHTVAN - LEVEDIEV
MATERIALES NO COHESIVOS

Cauce	Caño nn			Sección:	34.55		
Tr =	100	Años	n =	0.03	d_{84} =	0.002	m
Q =	12.52	m^3/s	B_e =	20 m	S =	0.000324	m/m
Nivel de Aguas Maximas =	253.45	m.s.n.m.	A =	24.2 m^2	V =	0.52	m/s
g_{mez} =	1.05	Ton/m^3	P =	22.52 m	H_m =	1.59	m
m =	1.00		a =	0.29	b =	0.996	
j =	1.06	Live Bed	z =	0.395	Socavación Máxima:	0.00	m

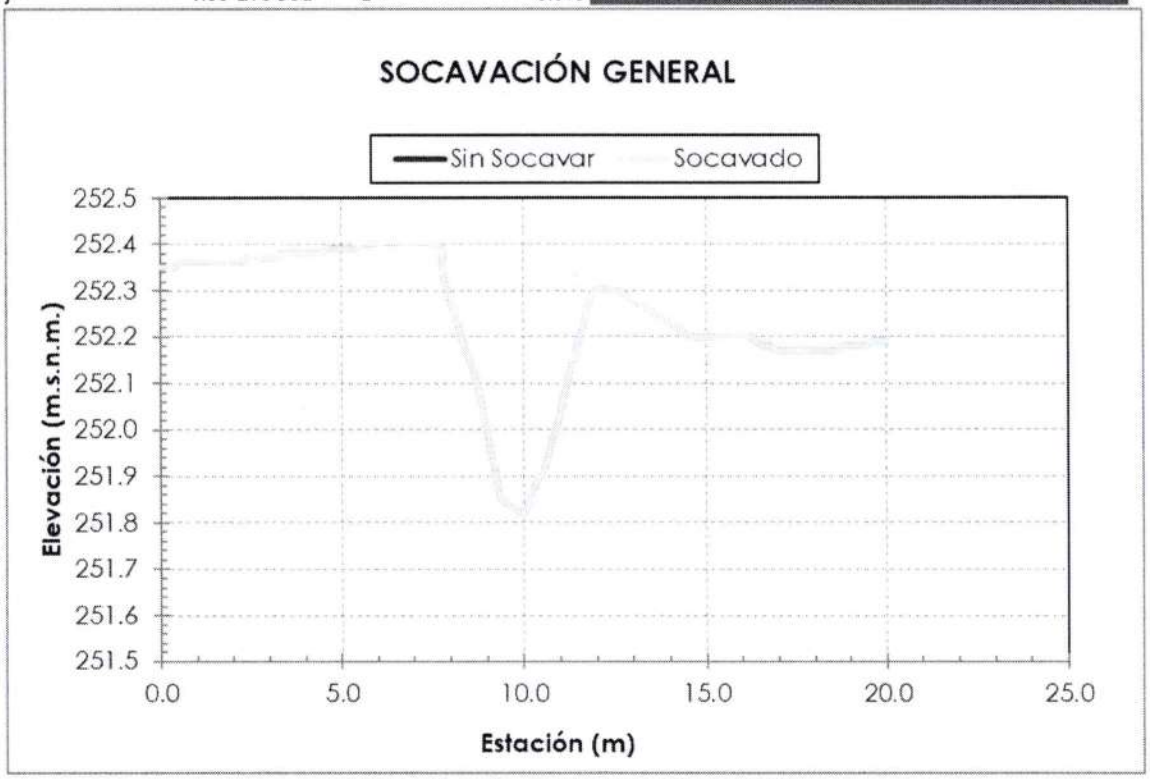


Figura 1.49 Evaluación de Socavación, Rs 34.55
Fuente: Hec – Ras 6.1.

EVALUACION DE SOCAVACION GENERAL - MÉTODO DE MAZA: CRITERIO DE LISCHTVAN - LEVEDIEV
MATERIALES NO COHESIVOS

Cauce	Caño nn			Sección:	14.55		
Tr =	100 Años	n =	0.03		d_{84} =	0.002	m
Q =	12.52 m^3/s	B_e =	20	m	S =	0.000262	m/m
Nivel de Aguas Maximas =	253.45 m.s.n.m.	A =	25.9	m^2	V =	0.48	m/s
g_{mez} =	1.05 Ton/m^3	P =	4.25	m	H_m =	1.72	m
m =	1.00	a =	0.25		b =	0.996	
j =	1.06 Live Bed	z =	0.395		Socavación Máxima:	0.00	m

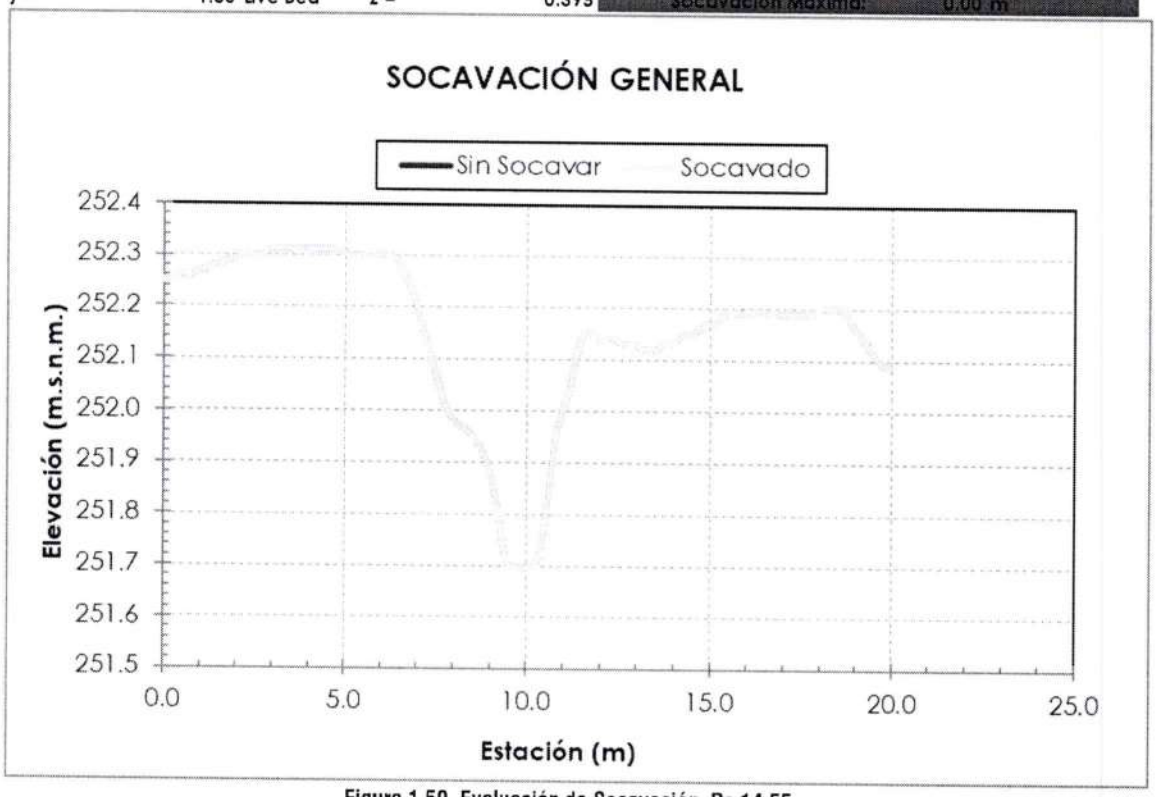


Figura 1.50 Evaluación de Socavación, Rs 14.55
Fuente: Hec – Ras 6.1.

Las figuras anteriores muestran las secciones ubicadas a lo largo del cauce aledaño al sector a intervenir proyectado. A lo largo del afluente no se evidencia presencia de socavación en un periodo de retorno de 100 años, lo cual es coherente con el comportamiento natural del afluente. Debido a su naturaleza recta y sus velocidades considerablemente bajas en relación con las pendientes de la zona, en épocas de alta precipitación se presentan crecientes y posibles desbordamientos, pero no se observa un aumento significativo en la velocidad ni efectos de socavación que pudieran generar excavación en el punto de interés del estudio.

1.8 CONCLUSIONES

- La cuenca del punto de interés donde se proyecta la construcción y mejoramiento del espacio público del sector de la calle 10 entre carrera 11 y carrera 12, tiene un área de 7.58 km^2, con un perímetro de 12.68 km, una longitud del cauce principal de 5.12 km y una pendiente media ponderada del cauce principal de 0.03 m/m.
- Según la distribución de las estaciones climáticas en el área de influencia, se optó por utilizar los datos de precipitación de las estaciones Pore, Tablón de Tamara, Puente Quemado, Cabuya La, Santa Ines, Tame y Morichal, para los datos climatológicos se tomó la estación Tame.
- La cuenca donde se ubicará la construcción y mejoramiento del espacio público del sector de la calle 10 entre carrera 11 y carrera 12 se encuentra en el municipio de Hato Corozal, Casanare, según la clasificación climática se presenta un periodo de lluvias monomodal, donde las máximas precipitaciones se presentan en el periodo de abril a octubre.
- La temperatura media anual en la cuenca de interés está en 26.90°C. Alcanzando máximos de 30.04°C y mínimos de 22.50°C.
- A partir de los datos de precipitación máxima en 24 horas se puede determinar cuál es la precipitación que recibe la cuenca, en donde se determinó la curva IDF y la estimación del Caudal Máximo en diferentes periodos de retorno por medio del programa HEC-HMS para la fuente analizada.
- Los caudales máximos se estimaron mediante el método del hidrograma unitario del Soil Conservation Service para diferentes periodos de retorno obteniendo los siguientes resultados.

NOMBRE	CAUDAL (m^3/s)					
	T= 2.33 Años	T= 5 Años	T= 10 Años	T= 25 Años	T= 50 Años	T= 100 Años
Caño NN	0.01	0.01	0.17023	3.04395	7.69476	12.52131

- Con la obtención de los caudales máximos a diferentes periodos de retorno se evalúa el cauce obteniendo así un drenaje superficial con velocidades máximas de 2.5 m/s a un periodo de retorno de 25 años en los tramos con mayor pendiente, en promedio presenta como nivel de aguas máximas de 252.70 m.s.n.m. para periodo de retorno a 10 años un nivel de aguas de 252.03 m.s.n.m., a un periodo de 5 años un nivel de aguas de 251.95 ms.n.m.
- Por medio de la metodología de socavación general, se determinó que a lo largo del cauce aledaño al sector a intervenir proyectado no se presenta socavación, por lo cual no se recomienda obras para mitigar este tipo de problemáticas.

Elaboró:

Jorge Eliecer Castellanos Silva
Esp. en Aguas y Saneamiento Básico
C.C. 9.399.267
M.P. 25202-126752 CND

1.9 BIBLIOGRAFÍA

Vargas M. R., Díaz - Granados D. M, "Curvas Sintéticas Regionalizadas de Intensidad - Duración - Frecuencia para Colombia", sin fecha.

Monsalve G., "Hidrología en la Ingeniería", Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería, Santafé de Bogotá D.C., julio de 1995.

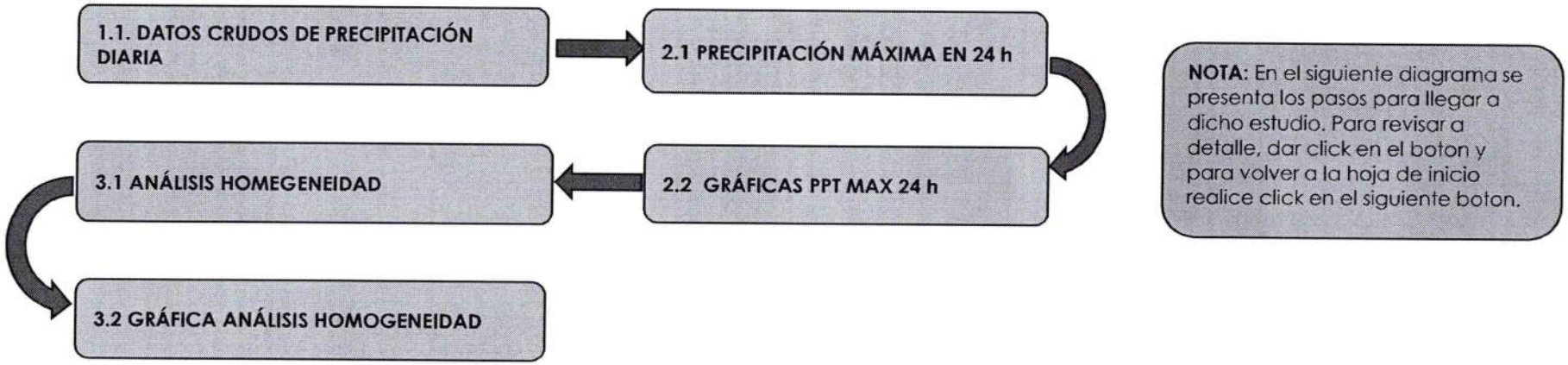
Remeneiras G., "Tratado de Hidrología Aplicada", Editores Técnicos Asociados S.A., Barcelona, España, 1974.

Chow, Ven Te., "Handbook of Applied Hydrology", McGraw Hill Book Company, 1984.

Chow V.T., Maidment D.R., Mays L.W., "Applied Hydrology", McGraw-Hill International Editions, Civil Engineering Series, New York, U.S.A., 1988.

U. S. Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center, Generalized Computer Program, "HEC-HMS, Hydrologic Modelling Center", September 2008, Versión: 3.3, Copyright 2008 Haestad Methods, Inc.

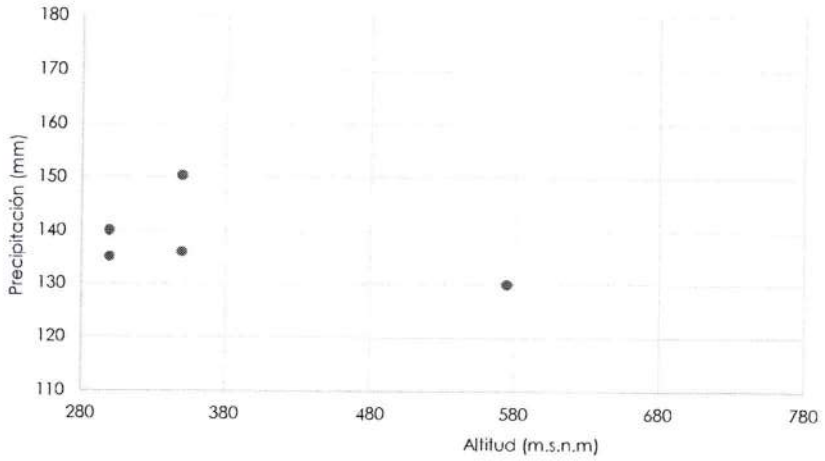
ANEXOS

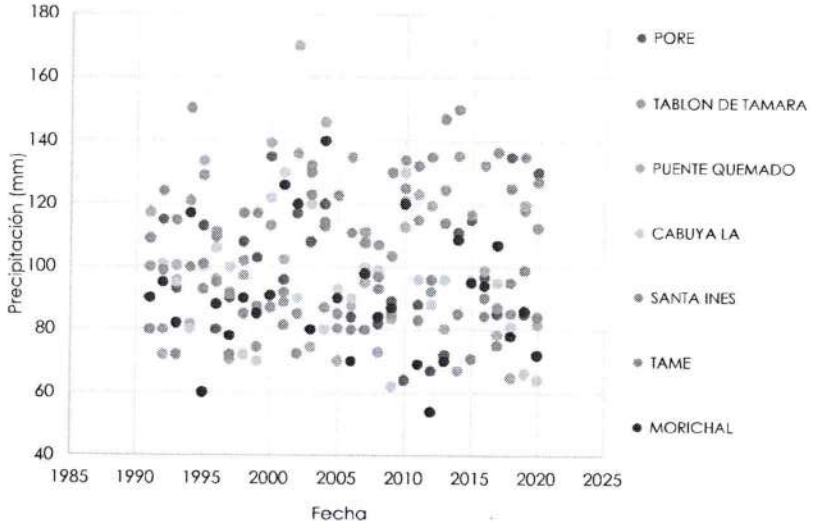

1.1. DATOS CRUDOS DE PRECIPITACIÓN DIARIA
2.1 PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 h
2.2 GRÁFICAS PPT MAX 24 h
3.1 ANÁLISIS HOMEGENEIDAD
3.2 GRÁFICA ANÁLISIS HOMOGENEIDAD
NOTA: En el siguiente diagrama se presenta los pasos para llegar a dicho estudio. Para revisar a detalle, dar click en el boton y para volver a la hoja de inicio realice click en el siguiente boton.

PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24h ANUAL

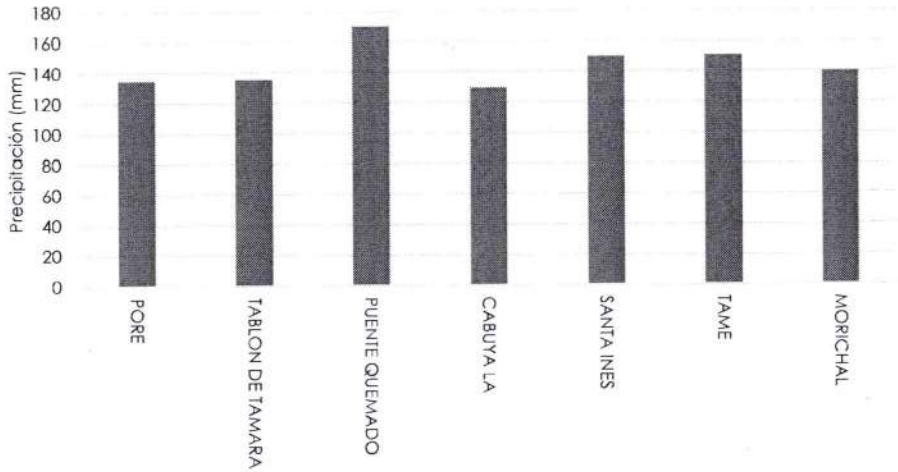
Etiquetas de fila	PORE	TABLON DE TAMARA	PUENTE QUEMADO	CABUYA LA	SANTA INES	TAME	MORICHAL
1991	100	100	117.3	80	109	79.9	90
1992	115	80	72	101	124	98.8	95
1993	93	95.7	100.5	95	72	114.8	82
1994	81	121	81.5	80	100	150.3	117
1995	113	129	133.5	100	101	92.9	60
1996	80	111.2	96.2	106	95	109.4	88
1997	90	91.7	70.5	100	72	91	78
1998	108	102	97.3	72	117	85	90
1999	103	74.6	86.2	70	117	87.3	85
2000	135	113.2	139.4	122	87	90.5	91
2001	96	88.7	102.4	130	92	81.5	126
2002	117	136	170	90	85	72.4	120
2003	108	132.3	74.5	120	130	122.9	80
2004	120	87	146	80	113	114.4	140
2005	90	80.4	70.1	93	85	122.7	90
2006	84	134.9	87.5	90	80	110.9	70
2007	100	111.1	95	100	80	107.7	98
2008	82	107.1	73	99	93	96.9	84
2009	89	103.5	83.5	62	130	85	87
2010	64	120.8	112.8	130	125	134	120
2011	88	115	123	96	132	83	69
2012	67	92.2	119.5	88	96	135	54
2013	72	124.5	80.3	96	114	147	70
2014	111	135.3	67		150	85	108.8
2015	115	116.6	95.7		95	70.8	95
2016	97	132.7	98.8		90	84.3	94
2017	85	87.1	78.4	95	75	136.5	107
2018	135	85.1	64.8	81	125	95	78
2019	85	118	119.6	66	99	135	86
2020	130	112.5	81.6	64	84	127	72
Total general	**135**	**136**	**170**	**130**	**150**	**150.3**	**140**

Nombre Estación	Altitud (m.s.n.m)	PPT MAX ANUAL (mm)
PORE	300	135
TABLON DE TAMARA	350	136
PUENTE QUEMADO	120	170
CABUYA LA	575	130
SANTA INES	860	150
TAME	350	150
MORICHAL	300	140





Nombre Estación	PPT PROM MAX EN 24 h ANUAL (mm)
PORE	135
TABLON DE TAMARA	136
PUENTE QUEMADO	170
CABUYA LA	130
SANTA INES	150
TAME	150
MORICHAL	140



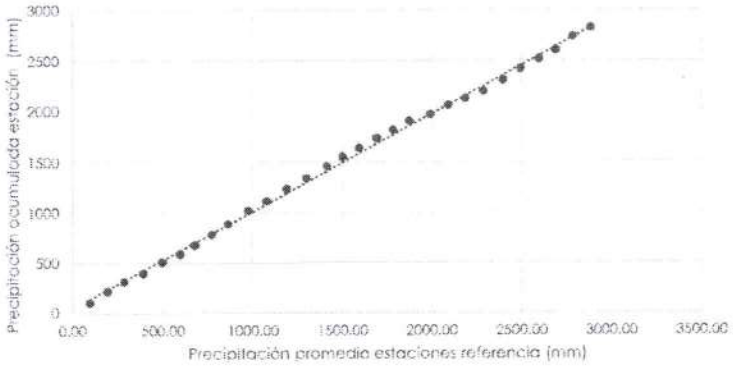
	35230020	35230030	36020010	36020020	36020030	36025010	36030030	PROMEDIO ESTACIÓN HOMO
	PORE	TABLON DE TAMARA	PUENTE QUEMADO	CABUYA LA	SANTA INES	TAME	MORICHAL	
1991	100	100	117.3	80	109	79.9	90	96.60
1992	115	80	72	101	124	98.8	95	97.97
1993	93	95.7	100.5	95	72	114.8	82	93.29
1994	81	121	81.5	80	100	150.3	117	104.40
1995	113	129	133.5	100	101	92.9	60	104.20
1996	80	111.2	96.2	106	95	109.4	88	97.97
1997	90	91.7	70.5	100	72	91	78	84.74
1998	108	102	97.3	72	117	85	90	95.90
1999	103	74.6	86.2	70	117	87.3	85	89.01
2000	135	113.2	139.4	122	87	90.5	91	111.16
2001	96	88.7	102.4	130	92	81.5	126	102.37
2002	117	136	170	90	85	72.4	120	112.91
2003	108	132.3	74.5	120	130	122.9	80	109.67
2004	120	87	146	80	113	114.4	140	114.34
2005	90	80.4	70.1	93	85	122.7	90	90.17
2006	84	134.9	87.5	90	80	110.9	70	93.90
2007	100	111.1	95	100	80	107.7	98	98.83
2008	82	107.1	73	99	93	96.9	84	90.71
2009	89	103.5	83.5	62	130	85	87	91.43
2010	64	120.8	112.8	130	125	134	120	115.23
2011	88	115	123	96	132	83	69	100.86
2012	67	92.2	119.5	88	96	135	54	93.10
2013	72	124.5	80.3	96	114	147	70	100.54
2014	111	135.3	67		150	85	108.8	109.52
2015	115	116.6	95.7		95	70.8	95	98.02
2016	97	132.2	98.8		90	84.3	94	99.38
2017	85	87.1	78.4	95	75	136.5	107	94.86
2018	135	85.1	64.8	81	125	95	78	94.84
2019	85	118	119.6	66	99	135	86	101.23
2020	130	112.5	81.6	64	84	127	72	95.87

SERIE ANUAL ACUMULADA

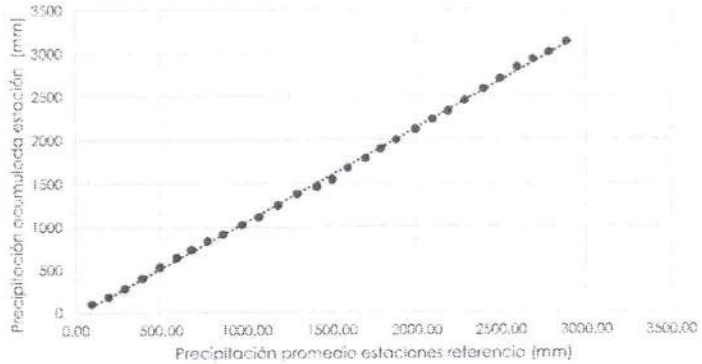
	35230020	35230030	36020010	36020020	36020030	36025010	36030030	PROMEDIO ESTACIÓN HOMO
	PORE	TABLON DE TAMARA	PUENTE QUEMADO	CABUYA LA	SANTA INES	TAME	MORICHAL	
1991	100	100	117.3	80	109	79.9	90	96.60
1992	215	180	189.3	181	233	178.7	185	194.57
1993	308	275.7	289.8	276	305	293.5	267	287.86
1994	389	396.7	371.3	356	405	443.8	384	392.26
1995	502	525.7	504.8	456	506	536.7	444	496.46
1996	582	636.9	601	562	601	646.1	532	594.43
1997	672	728.6	671.5	662	673	737.1	610	679.17
1998	780	830.6	768.8	734	790	822.1	700	775.07
1999	883	905.2	855	804	907	909.4	785	864.09
2000	1018	1018.4	994.4	926	994	999.9	876	975.24
2001	1114	1107.1	1096.8	1056	1086	1081.4	1002	1077.61

2002	1231	1243.1	1266.8	1146	1171	1153.8	1122	1190.53
2003	1339	1375.4	1341.3	1266	1301	1276.7	1202	1300.20
2004	1459	1462.4	1487.3	1346	1414	1391.1	1342	1414.54
2005	1549	1542.8	1557.4	1439	1499	1513.8	1432	1504.71
2006	1633	1677.7	1644.9	1529	1579	1624.7	1502	1598.61
2007	1733	1788.8	1739.9	1629	1659	1732.4	1600	1697.44
2008	1815	1895.9	1812.9	1728	1752	1829.3	1684	1788.16
2009	1904	1999.4	1896.4	1790	1882	1914.3	1771	1879.59
2010	1968	2120.2	2009.2	1920	2007	2048.3	1891	1994.81
2011	2056	2235.2	2132.2	2016	2139	2131.3	1960	2095.67
2012	2123	2327.4	2251.7	2104	2235	2266.3	2014	2188.77
2013	2195	2451.9	2332	2200	2349	2413.3	2084	2289.31
2014	2306	2587.2	2399	2200	2499	2498.3	2192.8	2398.83
2015	2421	2703.8	2494.7	2200	2594	2569.1	2287.8	2496.85
2016	2518	2836	2593.5	2200	2684	2653.4	2381.8	2596.23
2017	2603	2923.1	2671.9	2295	2759	2789.9	2488.8	2691.09
2018	2738	3008.2	2736.7	2376	2884	2884.9	2566.8	2785.93
2019	2823	3126.2	2856.3	2442	2983	3019.9	2652.8	2887.16
2020	2953	3238.7	2937.9	2506	3067	3146.9	2724.8	2983.03

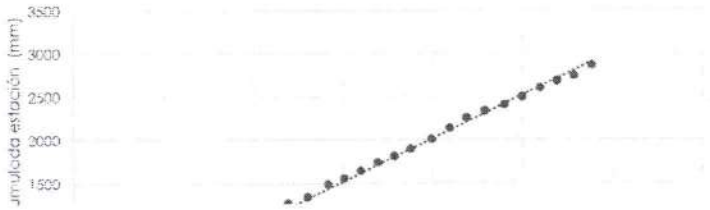
PORE



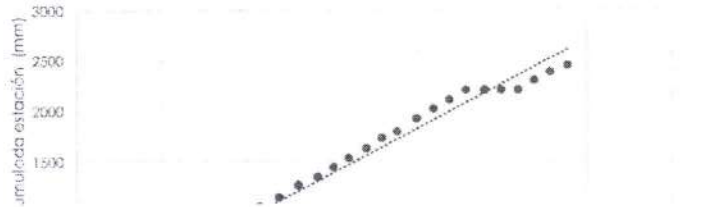
TABLON DE TAMARA

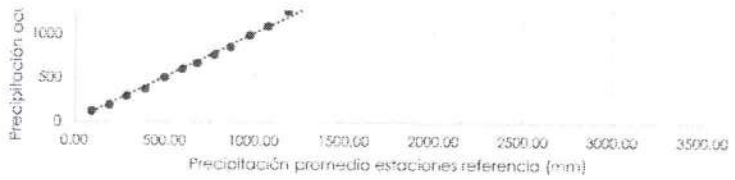


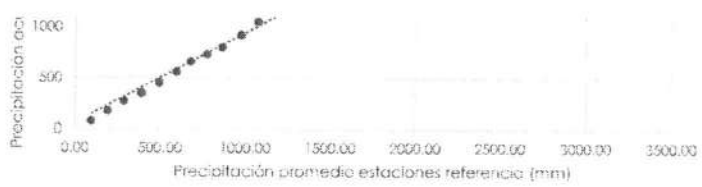
PUENTE QUEMADO



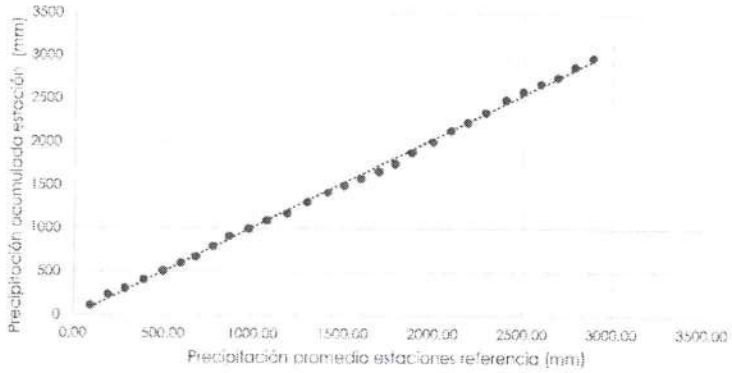
CABUYA LA



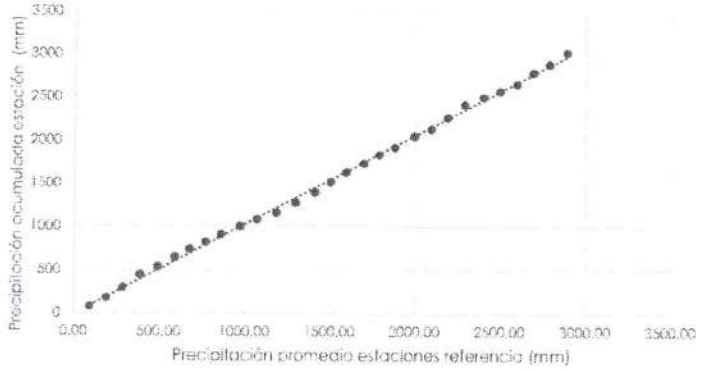




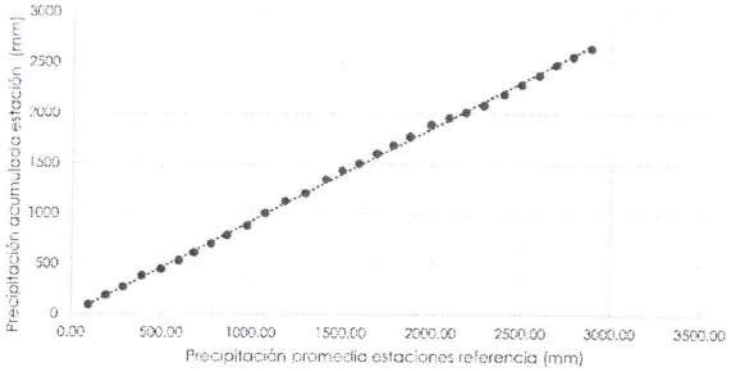
SANTA INES

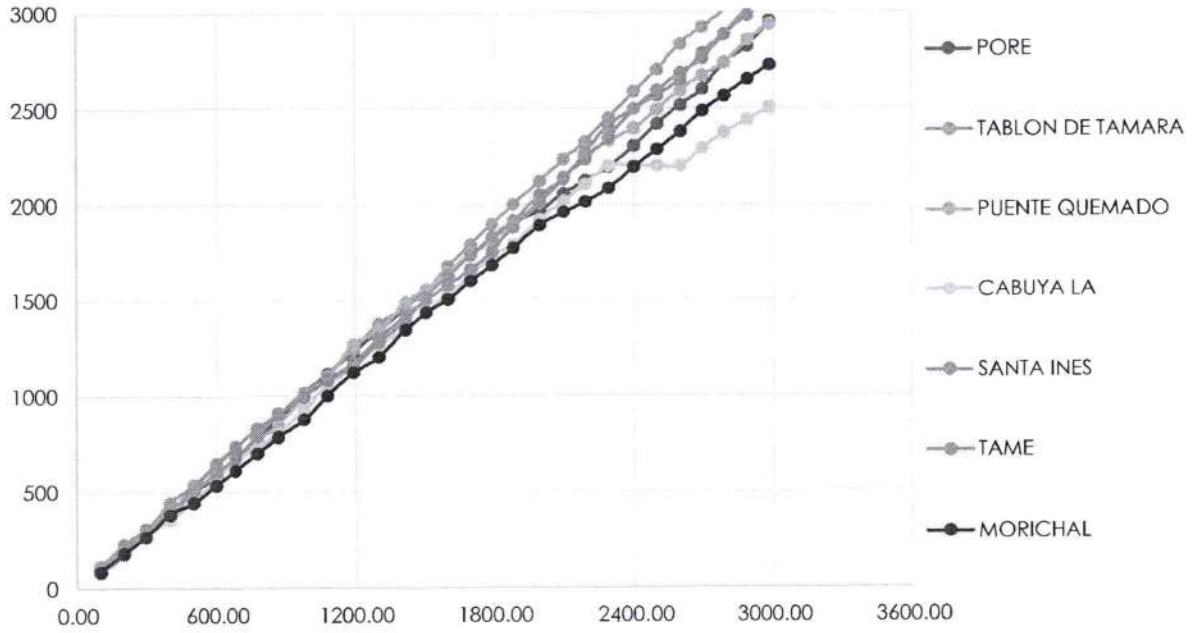


TAME



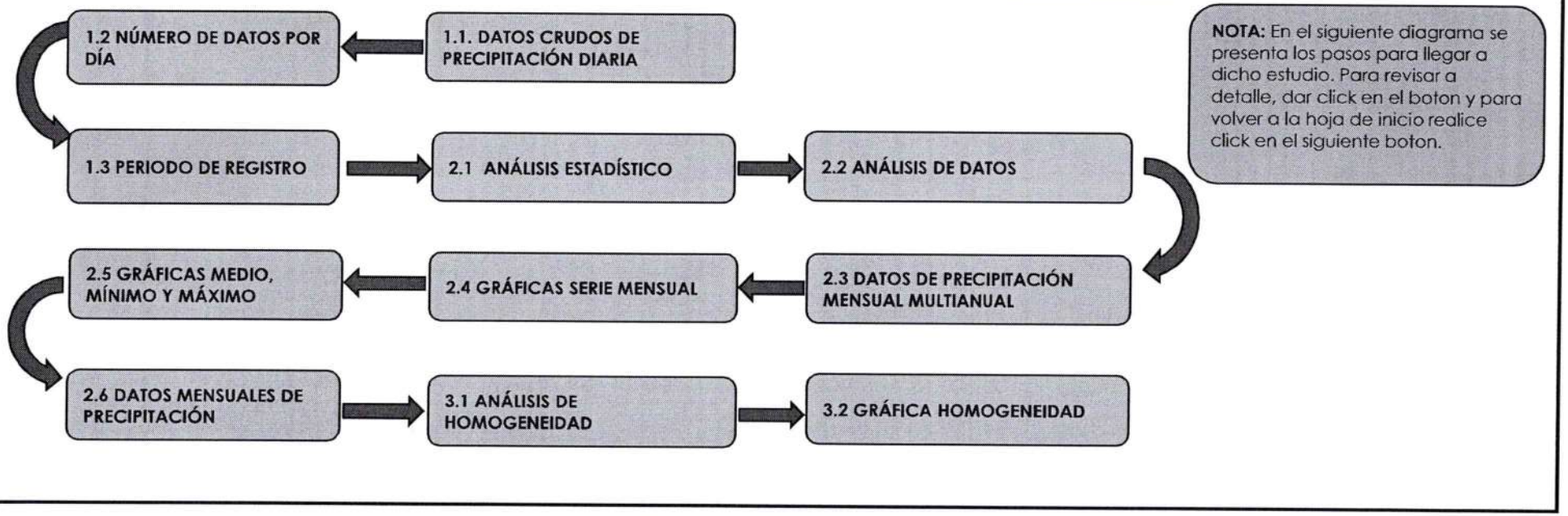
MORICHAL

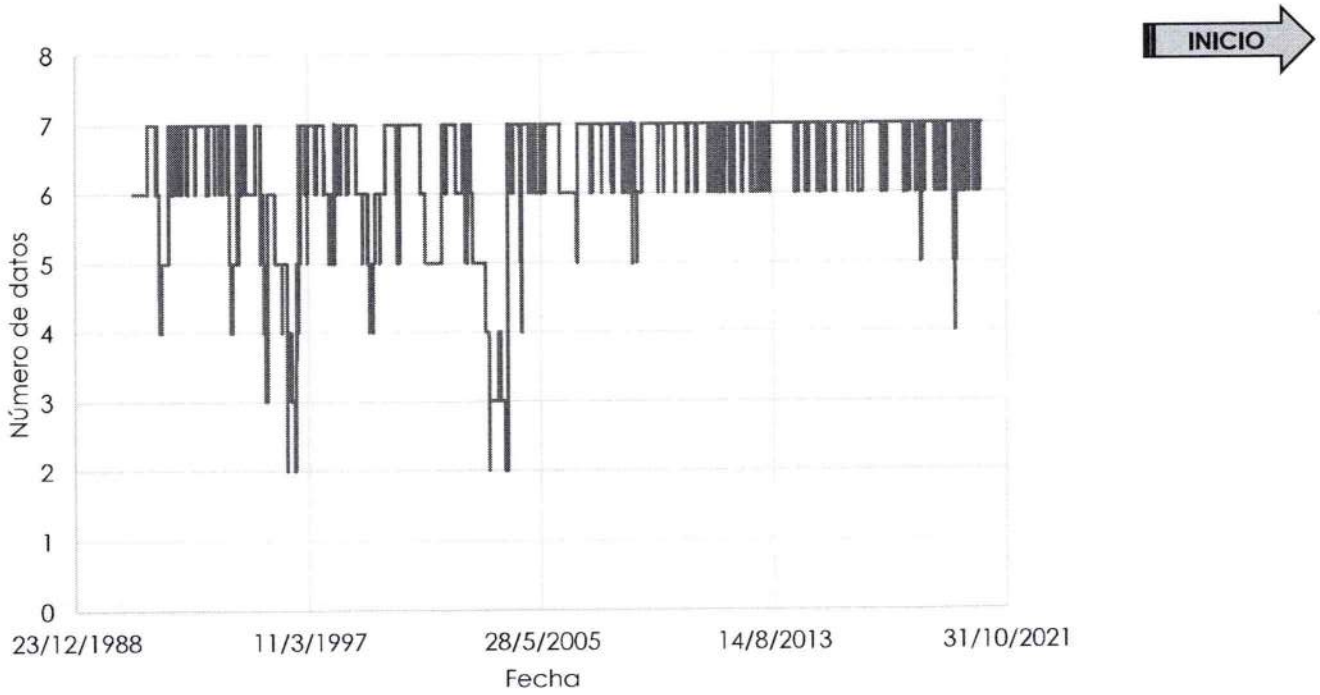


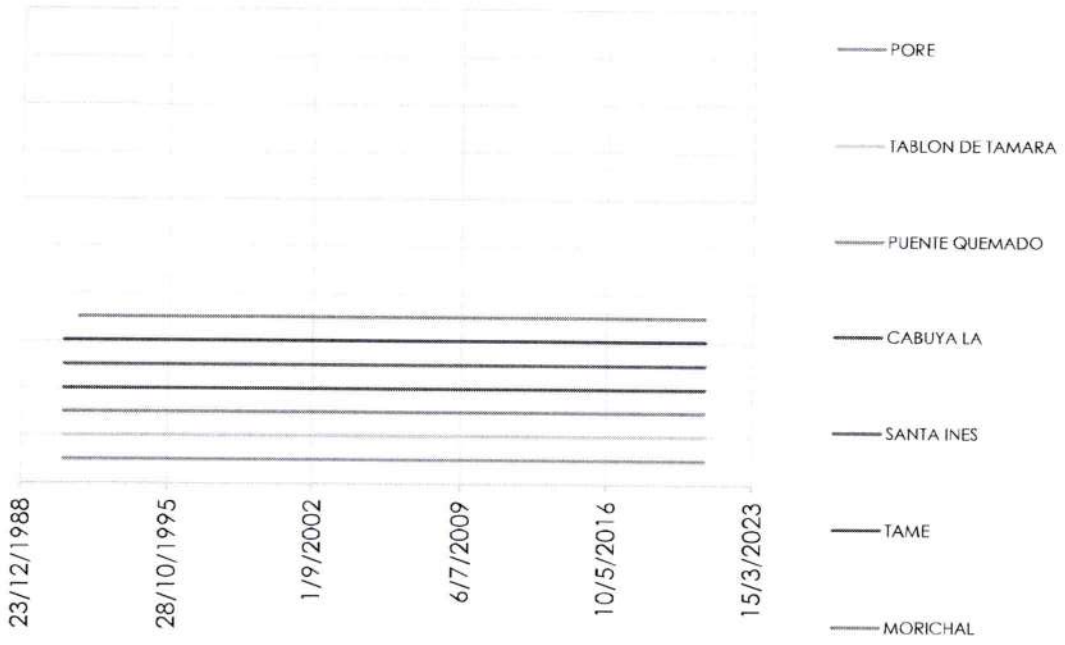

3000
2500
2000
1500
1000
500
0
0.00
600.00
1200.00
1800.00
2400.00
3000.00
3600.00
PORE
TABLON DE TAMARA
PUENTE QUEMADO
CABUYA LA
SANTA INES
TAME
MORICHAL

PRECIPITACIÓN

ESTUDIO HIDROLÓGICO




INICIO
8
7
6
5
4
3
2
1
0
Número de datos
23/12/1988
11/3/1997
28/5/2005
14/8/2013
31/10/2021
Fecha


23/12/1988
28/10/1995
1/9/2002
6/7/2009
10/5/2016
15/3/2023
PORE
TABLON DE TAMARA
PUENTE QUEMADO
CABUYA LA
SANTA INES
TAME
MORICHAL

INICIO

ANÁLISIS ESTADÍSTICO BÁSICO							
ESTACIÓN	**NA**	**%NA**	**PROMEDIO**	**DESVIACIÓN**	**VARIANZA**	**MÍNIMO**	**MÁXIMO**
PORE	731	6.7	5.76	14.64	214.47	0	140
TABLON DE TAMARA	619	5.6	7.38	17.86	319.07	0	158
PUENTE QUEMADO	598	5.5	9.04	14.67	215.08	0	138
CABUYA LA	958	8.7	7.96	15.11	228.35	0	140
SANTA INES	929	8.5	7.85	16.27	264.80	0	230
TAME	1183	10.8	5.80	14.70	216.19	0	133
MORICHAL	1083	10.1	6.47	16.21	262.84	0	165

	35230020	35230030	36020010	36020020	36020030	36025010	36030030
Etiquetasdefila	PORE	TABLON DE TAMARA	PUENTE QUEMADO	CABUYA LA	SANTA INES	TAME	MORICHAL
1991	**2281.4**	**2609.3**	**2969.8**	**2483.6**	**2705.7**	**1131.6**	**3928**
1	0	0	0	15	0		18
2	35.5	72.1	113.2	19.5	139.3		188
3	57.7	52.4	66.2	170.1	116.3		409
4	206.2	204.1	154.6	302.7	214.7		515
5	224.1	416.2	572.4	294.1	286.2		560
6	211.7	292.3	333.3	227.1	345.2		469
7	460.7	474.4	544.7	386.8	416.5	327.8	847
8	161.4	198.3	367.8	214.9	302.7	165.5	480
9	347.3	415.2	479.8	315.3	367.4	348	192
10	204.5	312.2	337.8	292.9	259.3	228.3	230
11	372.3	172.1		233	253.1	62	20
12	0	0		12.2	5		
1992	**2205.9**	**2226.2**	**3164.3**	**3177.5**	**3099.4**	**1854.5**	**4921**
1	33	15.2	5.6	58.8	5		
2	99	116.3	82.3	22.5	0		
3	0	4.1	33.9	22.3	36.5		
4	250.5	210.8	295.1	224	290.1	84.9	72
5	274.1	294	392.7	432.3	642.7	285.4	400
6	266.6	381.2	431.6	610.9	419.2	334.7	889
7	245.1	179	593.7	383.5	256.9	194.5	752
8	375.6	310.4	392.3	521.2	517.6	165.2	872
9	178	316.2	124.6	283.7	260.6	248.4	752
10	314.6	283.7	480.8	283.7	353.2	336.6	688
11	169.4	115.3	286.9	298.1	189.3	100.6	354
12	0	0	44.6	36.5	128.3	104.2	142
1993	**2191.4**	**2639.9**	**4698.6**	**2962.3**	**3080.9**	**2246.8**	**2638**
1	20.5	24.5	83.3	33.4	12.3	1.8	21
2	0	19.2	43.7	32.3	6.4	4.6	6
3	120.6	79.5	222	118.5	96.8	136.7	390
4	304	247	567.9	147.1	137.3	253.8	618
5	267.5	376.5	811.3	389.1	670.2	359.4	355
6	241.2	344	434.1	390.5	320	414.5	352
7	246	427.9	433.3	538.7	385.7	368.6	283
8	357.7	295.1	304.9	76.5	307.5	181.8	209
9	155.9	251.4	399.3	214.9	344	187.1	180
10	284.6	306.4	668	336.1	332.5	180.2	134
11	94	262.1	566.3	680	468.2	151.6	78
12	99.4	6.3	164.5	5.2	0	6.7	12
1994	**1901.8**	**1644.1**	**4444.5**	**3395.3**	**3002.7**	**2259.6**	**2177**
1	0	0	34.4	9	0	5.1	0
2	57.9	46.2	217	73.9	53.7	21.2	11
3	252.1	179.5	281.7	291.3	241.9	184	92
4	241.2	263.6	399.3	421.5	280.4	258.6	225
5	521.1	420	823.3	661.6	460	250.6	296
6			600.4	334.6	230.8	171.4	192
7			633.8	391.5	391.6	387.1	295
8			503.9	494.7	452.3	344	284
9	283	220.7	310.9	107.3	291	233.5	285
10	381	281.1	271.6	359.1	289.5	247.4	150
11	129.5	190	266.8	186.5	293	147.6	336
12	36	43	101.4	64.3	18.5	9.1	11
1995	**2870**	**2696.1**	**2812.7**	**2420.4**	**1447.2**	**1702.8**	**1758**
1	52	8	57	7.5		1.5	0
2	0	0	0	3.7		13.4	0
3	109	83	184	77.6		96.4	26
4	510	330	432.7	267.3		309.3	330
5	396	314	713.4	181	136.9	253.9	132
6	534	578	754.4	392.9	258	478.6	189
7	405	410		564.2	187	217.5	248
8	213	224		68.8		332.2	308
9	293	283.1		83.1	54		257
10	133	294	451.4	425	496.3		231
11	62	81	163.3	157.9	211.5		13
12	163	91	56.5	191.4	103.5		24
1996	**1817.7**	**762.2**	**3279**	**1861.1**	**1164.6**	**999**	**1785**
1	0	20	6	0.5	0		
2	33	31	156.2	30.3	51		
3	63	48	113.7	23.6	48		
4	191		333.1	382.4	135.9		142
5	195		370.8	862.5	406.8		280
6	358		413			357	402
7	185		358.2			333	211
8	143.5					242	314
9	202					36	69
10	267.2	324.2	719			3.7	198
11	78	207	506	420	416.4	0.3	118
12	102	132	303	141.8	106.5	27	51

1997	**1347.2**	**1878**	**3707**	**2380.7**	**2378.4**	**1644.7**	**1592**
1	0	0	29	45.9	17.4	0	5
2	120	70	257	143.2	93.6	101.1	168
3	28	17	172	27.6	19	1	3
4	241	61	294	244.6	332	114	114
5	280.7	505	457	450.8	462.1	353	272
6	244	290	448	243.6	200.4		178
7	276	475	701	366.5	359.7	364	169
8	99.5	63	331	189.2	284.5	316	328
9	58	238	473	334.2	339.7	190.5	188
10		38.8	400	113.4	163.1	91.2	74
11		120.2	145	170.3	106.9	96.3	90
12		0	0	51.4		17.6	3
1998	**2052.1**	**2409.2**	**5217**	**2689.1**	**3432.1**	**1944.3**	**2084**
1		0	0	0	22	2.4	0
2	45.5	126.2	136	124.4	0	29.5	0
3	143.5	47	257	84	136.7	65.1	0
4	293.4	217	501	395.8	536.4	222.3	299
5	276.1	648	744	372.7	629.1	299.1	359
6	311.2	296	699	393.1	443.8	417.6	342
7	298.9	259	741	617.8	465.4	313.6	203
8	211.6	396	506	113.2	271.9	164.7	223
9	199	104	319	210.3	295.6	119.5	102
10	151.8	142	601	300.6	277.2	226.8	384
11	61.3	93	490	77.2	238.5	75.7	132
12	59.8	81	223		115.5	8	40
1999	**957.6**	**3350.3**	**4392**	**124.8**	**3203.6**	**2878.5**	**2400.7**
1	9	76	135		27	40.6	21
2	153.3	293	348		154.9	104.9	109
3	38.2	8.4	168		79.4	29.2	66
4	275.1	541.7	455		316	338	381
5		341.4	424		298.1	393	233
6		503.7	416		380.2	253.6	284
7		366.2	468		453.8	464.4	335
8	132	275	248		274.4	319.6	335
9	78	379.9	512		519.1	449	241
10	222	296.5	476		324.9	291.8	302.7
11	14	239.1	490		293.9	116.3	65
12	36	29.4	252	124.8	81.9	78.1	28
2000	**1512**	**2962.2**	**6129**	**2492**	**3104**	**1930.9**	**2194**
1	0	11	75	1.8	50.7	44	36
2	0	0	107	15	8.4	15.8	1
3	15	253	238	75.7	71.2	142.8	341
4	5	200	510	62.7	121.5	134.1	151
5	112	532	725		528.9	24.5	163
6	194	255.6	717	153	188.9	166.1	292
7	228	313.6	706	407.3	425.5	406.1	362
8	346	469	662	444.4	418.2	244.9	185
9	196	403.5	718	553.7	539.7	304.9	129
10	260	350	946	366.7	386.3	306.9	308
11	62	60	561	224.1	283.8	122.9	118
12	94	114.5	164	187.6	80.9	17.9	112
2001	**132**	**2276**	**6293**	**2808.7**	**2823**	**1526.8**	**291**
1	0	0	0	0	0	0.7	0
2	0	3	0	6.5	7.5	0.3	0
3		53	78	45.1	35.4	14.7	11
4		228	417	201.5	142.2	37.8	156
5		285	1019	212.8	394.7	268.5	
6		318	844	223.5	467.2	170.8	
7		375	945	460.9	386.3	312.2	
8		329	941	552.8	296.8	140.9	
9		281	704	342.4	389.7	177.5	
10		143	1145	383.8	402.4	150.4	
11		46	124.1	130.5	155.4	104	
12	132	215	75.9	248.9	145.4	149	124
2002	**2079.6**	**1966.5**	**848.8**	**2395.9**	**2570.8**	**2081.8**	**1111**
1	0.5	16.5	4.3	58.7		16.3	15
2	0	0	0	0	0	1.4	0
3	114	102	60.6	261	183.5	104.9	159
4	286	263.5	114.3	176.6	215.5	279.6	234
5	363.1	343.5	124.7	485.5	421.7	401.7	428
6	286	327	120.8	229.8	290.5	261.1	
7	98	265	67.6	304.5	365.2	250.4	
8	256		99.2	234.6	319	292.3	77
9	359	393	84.8	310.4	429.4	176.9	130
10	184	0	84.1	147.4	227.1	255.1	
11	59	177	76.2	61.3	112.9	32.3	63
12	74	79	12.2	126.1	6	9.8	5
2003	**607**	**2230.5**	**581.1**	**1254.6**		**914.6**	
1	0	0	0	0		0	
2	0	0	9.2	1		2	
3	44	109	29.8	34.1		53.4	

4	150	446	45.4	197.8		221.6	
5	184	504	95.7	524.8		242.9	
6	44	567	117.6	496.9		130.1	
7	42	503	33.4			0	
8	53		70.4			151	
9	18		77.7			0	
10	36		69.9			113.6	
11	21		31.1			0	
12	15	101.5	0.9			0	
2004	**1473**	**2249.5**	**4060**	**2647.8**	**2602.7**	**3402.3**	**1707.8**
1	0	0				0	
2	0	68				0	
3	27	60					
4	149	180.2	643	469.3	211.3	286.3	233.9
5	252	170	417	266.8	408.6	555	315.6
6	212	299	342	386.8	301	88.5	373.8
7	232	336	461	345.7	228.7	353.6	181
8	164	378	423	356.6	364	583	189
9	134	280	461	54.3	492.6	199.3	29
10	170	263.7	714	410.7	326.9	682.6	124.5
11	130	174.6	559	230	246.6	559	150
12	3	40	40	127.6	23	95	111
2005	**1581.9**	**2630.2**	**5843**	**2777.1**	**2546.4**	**1725.9**	**1640.9**
1	0	18	485	63.2	67.6	312.8	88
2	57	84	37	24.2	14.5	118.5	4
3	5	67	108	21.9	9.4	30.5	0
4	403	559.3	688	437.8	367		151.5
5	340	348.7	1280	637.5	428		178.5
6	222	407.5	1081	408	385.2	365.5	290
7	160	176.7	477	53.3	148.6		127
8	190	464.9	622	349.1	158.1	134.2	175
9	69	213	362	260.3	228.6	241	186.9
10	26.1	179	430	297.9	352.8	190	206
11	109.3	112.1	223	216.9	368.8	277.4	225
12	0.5	0	50	7	17.8	56	9
2006	**1097.7**	**2807.5**	**4522.1**	**3598**	**2834.3**	**952.9**	**2080.5**
1	29.3	88	333	133.4	81.7	136.5	100.3
2	0	0	73	7	3.7		5.8
3	69.9	151.2	110	341	147.8		216.8
4	70.8	127.1	359	183.7	205.2		135.7
5	241.8	509	588	562	423.4		333.5
6	94	395.3	556	586.2	533		335.3
7	179.6	388.3	571	418.8	354.2		216.8
8	190.5	351.7	505	193.3	193.1		68.7
9	73.9	260	424.3	426.4	308.3	156.4	312.3
10	40.5	237.7	639.6	360.2	384.6	337.5	228.5
11	107.4	293.3	338.2	336.3	178.7	291.5	108
12	0	5.9	73	49.7	20.6	31	18.6
2007	**1330.9**	**2393.7**	**2028.5**	**2232.4**	**2397.1**	**2057**	**1959.1**
1	0	0	15	17.4	14	0.7	0
2	0	8	20	11.8	13.9	13.8	10
3		145.4	35.4	130.9	88.4	123.5	59.7
4	147.9	258	208.1	158.3	201.8	190.4	326
5	281.1	299.7	151.6	235.6	211.8	269.2	182.9
6	237.2	257.3	270.6	243.8	305.8	324.3	311.4
7	124.7	259	343.8	136.8	351	240.7	178.5
8	185.5	384	373.4	445.1	411.2	304.3	253.2
9	190.6	253.2	168.7	272.8	259.3	212.8	359.5
10	140.3	393.6	326.9	439.7	472.3	216.5	133
11	22	94.6	115	91.9	54.5	104.4	50.9
12	1.6	40.7		48.3	13.1	56.4	94
2008	**1425.1**	**2493.8**	**2291**	**2888.1**	**2855**	**1670.6**	**1849.9**
1	0	2.8	3.7	1.8	17.9	2.7	4
2	0	10.3	15.2	50.7	36.1	44.3	19.8
3	35.9	34.4	42.5	57.6	48.2	40.3	38.2
4	61.6	179.9	155.7	208.7	149.6	169.8	116.5
5	265.8	321.7	229	323.8	311.6	221.7	283
6	270.1	591.4	379.3	362.3	533.3	351.8	206.4
7	98.8	302.3	341.4	456.7	280.9	219.6	224.6
8	137	294.1	454	266.7	276.7	147	355.4
9	86.8	337.9	298.6	432.5	295.6	138.1	162.5
10		205.6	371.6	380.3	541.2	171	225.1
11	466.4	207.4		327	267.9	164.3	206.2
12	2.7	6		20	96	0	8.2
2009	**2918.5**	**3035.8**	**2491.5**	**2580.3**	**2340.2**	**1701.2**	**1930.2**
1	40.3	46	69.4	98.7	99.2	43.8	43.1
2	102.9	0	62.6	22.6	57.3	36.8	5.9
3	89.4	81	87.5	60.5	95.9	20.4	82.9
4	95	276.1	224.5	304.1	234.7	151.2	210.3
5	328.5	421.4	414.8	324.1	275.7	181.6	162.1
6	564.2	650	290	429.3	323.2	398.4	339.9
7	682.4	394	402.7	421.2	306.9	251.8	305.2

8	382.8	439.8	362.6	336.5	367.4	229.2	317.4
9	179.9	163.5	265	165.9	213.6	45.8	124.3
10	260.6	406	219	263.9	223	285.4	258.1
11	192.5	128	88.4	153.5	136.3	45.8	55.8
12	0	30	5	0	7	11	25.2
2010	**2723.1**	**3006.1**	**2840.9**	**3759.9**	**3587.8**	**2034**	**2088.7**
1	0	0	0.5	0	0	0	0
2	1.2	25	1.5	5.9	11.6	0	24
3	153.4	329.8	383.7	359.3	214.1	108.6	117.3
4	173.3	281.5	413	366.9	481.1	200.2	238.7
5	404.5	410.8	359.4	485.7	506.1	361.2	287.8
6	444.4	455.2	366.4	407.8	381.1	334.2	369.9
7	328.8	359	505.5	540.5	511.7	302.4	322.8
8	398.5	418.1	199.6	254.9	341.8	233.8	102.5
9	193.5	216	349.9	452	393.1	224.2	273.5
10	323.7	271	99.1	452.2	415.5	135.2	168.1
11	220.6	183.7	181.6	285.5	235.1	89.4	113.8
12	81.2	56	0.7	149.2	96.6	24.8	70.3
2011	**3217.7**	**3421.6**	**1794.7**	**3420.8**	**3281.2**	**2132.7**	**2760.2**
1	2	10.6	5.1	18	3.2	18.6	23.4
2	130	174.5	8.1	64.1	91.1	98.4	85.7
3	63.2	26.5	51.6	123.2	114.9	38.4	97.7
4	547.2	314.7	236.3	317	412.6	224.6	442.6
5	822.3	720.7	373.7	460	595.2	608.7	800.7
6	350.6	520	425.3	353.8	398.1	260.3	324.9
7	301.7	291.3	97.3	141	142.8	273.4	241.5
8	112.9	218.7	123	256.6	291.7	121.5	102
9	223	403.1	52	391.3	375.9	166	121.5
10	285.5	442	146.5	662.4	510.1	175.8	283.2
11	288.7	206.8	127.4	399.4	280.7	113.4	161.5
12	90.6	92.7	148.4	234	64.9	33.4	78.5
2012	**2897.9**	**3143**	**2484.1**	**3440.7**	**3058**	**2107.4**	**1953.3**
1	0	0	9.7	47.2	3.9	0	4.3
2	19.4	16.8	70.5	31	10	8.4	9.1
3	356.2	188.4	147.1	208.7	277.8	168.4	104.8
4	437.5	573.8	469.6	541.6	481.1	541	399.6
5	268.1	336.7	383.9	610	306	280	251.9
6	321.6	385.3	274.7	363.8	387.1	226	293.2
7	342.9	407.8	378.2	359.8	413.7	191.8	249.4
8	380.9	396.6	239	187.5	275.6	153.4	292.3
9	227.5	147.2	170.7	233.5	217.2	145	182.4
10	343.8	426	197.4	456.2	500.7	218.2	128.2
11	60	170.2	79.3	235.6	106.5	128.2	38.1
12	140	94.2	64	165.8	78.4	47	
2013	**2282.3**	**2085.2**	**1153**	**2217.2**	**2742.6**	**2050**	**3006.4**
1	0	0	0	0	2.5	0	
2	9.2	9.3	51.5	6.5	2.3	0	19.2
3	195.6	127.1	156.5	157.4	216.9	66.4	315.6
4	175.8	201.4	272.6	493.6	357.3	279.6	441
5	351.3	370.5	149.8	170	386.5	234.6	287
6	358.3	343	142.8	171.2	198.5	228.8	278
7	472.9	280	102.6	266	241.2	285.2	454.5
8	273.8	232	70.1	131.8	248.7	140.4	224.7
9	186.1	188	43.2	115.1	405.6	305.8	363.2
10	207.8	220	41	318	273.5	310.2	236.1
11	33.4	91	45.3	236.3	276	164.4	316.9
12	18.1	22.9	77.6	151.3	133.6	34.6	70.2
2014	**2342.8**	**2406.4**	**1095.9**	**1845.2**	**2126.7**	**1825.2**	**2480.1**
1	0.5	6.2	5	1.8	5	0	46.5
2	58	139	3.5	26.9	17.8	51.2	57.9
3	19.3	35.6	6.6	8.1	6.5	16.8	17.6
4	528.6	202.9	55.8	112.5	231.9	265.8	404
5	164.4	317.5	155.4	271.9	285.6	196.2	293.7
6	248	282.4	148.6	300.3	298	332.8	245.2
7	355.3	276.3	209.4	254.4	263.9	305.8	318
8	248.6	278.4	68.8	144.4	230.8	123.6	135.8
9	230.3	330.5	197.5	247.5	357.6	239.6	404.6
10	254.8	232.7	96.1	245.2	317.9	228.6	358.5
11	134.3	251.6	77.6	208.9	98.2	50.6	87.8
12	100.7	53.3	71.6	23.3	13.5	14.2	110.5
2015	**2077.4**	**2385.4**	**1521.1**	**1930.5**	**2444.5**	**1786.9**	**2047.6**
1	5.2	39.3	226.8	95.1	77.6	25	32
2	38.1	111	89.8	126.7	42.6	41	71.5
3	17.8	44	11.4	90.2	56.8	111	21.1
4	137.2	213.5	26.6	131.4	209.4	143.8	125.4
5	132.1	160.4	40.6	116.8	248.7	144.4	261.1
6	370.4	501.1	115.4	466.5	485.2	390.7	396.7
7	324.3	228.2	90.9	225.5	338.4	261	354.2
8	275.8	231.6	492.4	171.1	272.3	213.2	243.9
9	278.7	304	124.3	70.6	180.7	70.4	60.2
10	181.1	332.1	105	156.3	289.9	276.2	270.4
11	175.8	77	177.8	226	185.8	166.4	170.8

12	140.9	143.2	19.9	54.3	57.1	43.8	40.3
2016	**2298**	**3679.7**	**1875.3**	**4086.7**	**3307.5**	**2223.8**	**1901.1**
1	0	0	0	0	0	2.5	0
2	0	4	2.8	15.8	22.5	21.8	5.1
3	80.7	98.3	66.7	64.7	45	41.6	19
4	380	788.4	304	437.5	457.8	297.3	323.1
5	322.8	519.9	255.3	837.7	577.1	501.4	401.6
6	267	501	185.1	311	244.3	166.2	213.1
7	260.2	460.4	255.2	635.4	418.8	216	297.8
8	150.3	259.6	284.7	677	400.2	361.8	71.1
9	282.9	324.4		323.4	243.7	149.8	133.1
10	253.2	319.9	163.8	205	338.5	125.5	77.4
11	258.6	379.5	239.3	509	500.9	265.3	285.6
12	42.3	24.3	118.4	70.2	58.7	74.6	74.2
2017	**2095.7**	**2347.6**	**2944.6**	**2880.5**	**2644.2**	**1939.3**	**2281.7**
1	5.2	18	33	21.3	11	18	13
2	93.8	133	64.8	97.6	41.3	4.8	52
3	182.5	239.6	312.6	247.4	335.7	236.4	218.1
4	170.2	222.2	258	201.1	132	334.9	205.6
5	378	211.4	379	347.6	290.5	225.2	353.8
6	203.8	352.1	371	346.6	320.2	180.8	325.5
7	157.8	178.1	520	313.4	296.5	113.4	202
8	153.3	229	192	336.8	271.9	153.8	76.4
9	303.1	341.6	333	398.8	406.2	304	467.4
10	216.7	269.4	253.2	262	322.6	220.6	119.7
11	205.3	144.6	205	260.7	180.5	81.2	103.2
12	26	8.6	23	47.2	35.8	66.2	145
2018	**2666.1**	**3134.3**	**3003.3**	**3332.5**	**2600.1**	**2043.2**	**3239.3**
1	41.3	68.2	153.8	86.1	57.1	32	130.8
2	0	0	12.6	2.3	2	0	0
3	123.1	141.4	251.8	105.7	98.1	120.6	151.7
4	309.8	387.3	271.6	458.5	235.4	164.4	307.1
5	404	461	359.8	354.2	393.3	194.2	420.3
6	285	393.1	314.3	245.6	224.3	206	294.2
7	297.8	503	540.7	577.5	339.7	390	312.1
8	419.6	499.7	359.4	379.5	269	237.4	311
9	428.9	319.9	183.5	346.6	338.8	399.2	731.7
10	318.3	258.6	555.8	642.2	527.5	249.6	447
11	38.3	95.4		126.5	104.4	49.8	132
12	0	6.7	0	7.8	10.5	0	1.2
2019	**2334.8**	**3124.1**	**2506.9**	**2822**	**2660.3**	**1933.4**	**2036**
1	0	0	7.4	0.5	0	7.8	10.5
2	0	0	2	3	0	0	0
3	101.4	72	185.3	45.7	68.3	98.2	70.5
4	341.2	427.9	269.9	391.2	430.5	278.2	281
5	304.7	550.8	288.9	456.3	482.9	195.6	317
6	377.4	448.4	307.6	400.9	345	399.4	537.6
7	196.8	348.6	410.2	294.4	257.1	222.7	220.5
8	414.1	432.2	202.8	403.8	329.2	303	183.8
9	146.2	89.6	195.6	237.6	218.8	196.8	249.1
10	281.1	525.5	330	317.8	276.6	120.5	91.1
11	130.3	164.1	247.4	199.5	192.7	88.8	20.1
12	41.6	65	59.8	71.3	59.2	22.4	54.8
2020	**2217.3**	**2318.3**	**2588.2**	**2701.9**	**2705.1**	**2016.7**	**2004.7**
1		3.3		13.6	20	1.2	7.5
2	0	0	8.4	0.4	0	0	42
3	11.5	3.8	164.7	42.6	2.5	0	42
4	379.5	201.9	281.7	159.5	94.5	112.3	85.9
5	173.2	176.8	290.3	291.8	354.7	253.4	278.9
6	297.5	392.5	410.6	478.2	425.3	411.6	368.8
7	312.1	424.4	288.3	308.6	277	180.2	271.9
8	271	356.9	497.1	263.5	340.9	367.6	212.4
9	276.1	278.9	177.1	308.7	391.6	257.4	186.3
10	198.1	233.8	168.3	378.9	314.5	230.2	279.4
11	295.7	245.8	186.5	357.2	404.9	185.4	196.9
12	2.6	0	115.2	98.9	79.2	17.4	32.7
Totalgeneral	**58935.9**	**76312.7**	**93600.9**	**79607.6**	**78746.1**	**56718.4**	**63847.2**

Etiquetasdefila	PORE	TABLON DE TAMARA	PUENTE QUEMADO	CABUYA LA	SANTA INES	TAME	MORICHAL
1991	**365**	**365**	**304**	**365**	**365**	**151**	**334**
1	31	31	31	31	31		31
2	28	28	28	28	28		28
3	31	31	31	31	31		31
4	30	30	30	30	30		30
5	31	31	31	31	31		31
6	30	30	30	30	30		30
7	31	31	31	31	31	31	31
8	31	31	31	31	31	31	31
9	30	30	30	30	30	30	30
10	31	31	31	31	31	29	31
11	30	30		30	30	30	30
12	31	31		31	31		

1992	**366**	**366**	**355**	**366**	**366**	**245**	**275**
1	31	31	31	31	31		
2	29	29	29	29	29		
3	31	31	31	31	31		
4	30	30	30	30	30	28	30
5	31	31	31	31	31	27	31
6	30	30	30	30	30	29	30
7	31	31	31	31	31	30	31
8	31	31	31	31	31	13	31
9	30	30	19	30	30	30	30
10	31	31	31	31	31	31	31
11	30	30	30	30	30	28	30
12	31	31	31	31	31	29	31
1993	**362**	**363**	**365**	**349**	**365**	**357**	**365**
1	31	31	31	31	31	31	31
2	28	28	28	28	28	28	28
3	31	31	31	31	31	23	31
4	30	30	30	30	30	30	30
5	31	31	31	31	31	31	31
6	30	30	30	30	30	30	30
7	31	31	31	31	31	31	31
8	31	29	31	20	31	31	31
9	30	30	30	25	30	30	30
10	31	31	31	31	31	31	31
11	27	30	30	30	30	30	30
12	31	31	31	31	31	31	31
1994	**263**	**264**	**364**	**363**	**365**	**354**	**365**
1	31	31	31	31	31	30	31
2	28	28	28	28	28	28	28
3	31	31	31	31	31	29	31
4	30	30	29	30	30	30	30
5	21	25	31	31	31	29	31
6			30	28	30	30	30
7			31	31	31	30	31
8			31	31	31	31	31
9	30	29	30	30	30	28	30
10	31	31	31	31	31	30	31
11	30	28	30	30	30	29	30
12	31	31	31	31	31	30	31
1995	**363**	**365**	**272**	**321**	**189**	**242**	**365**
1	31	31	31	31		31	31
2	28	28	28	28		28	28
3	31	31	31	31		31	31
4	30	30	30	30		30	30
5	31	31	31	31	31	31	31
6	30	30	29	29	30	29	30
7	31	31		31	31	31	31
8	29	31		13		31	31
9	30	30		5	5		30
10	31	31	31	31	31		31
11	30	30	30	30	30		30
12	31	31	31	31	31		31
1996	**366**	**174**	**301**	**213**	**213**	**136**	**275**
1	31	31	31	31	31		
2	29	29	29	29	29		
3	31	30	31	31	31		
4	30		30	30	30		30
5	31		31	31	31		31
6	30		26			22	30
7	31		31			31	31
8	31					31	31
9	30					10	30
10	31	30	31			6	31
11	30	23	30	30	30	5	30
12	31	31	31	31	31	31	31
1997	**246**	**360**	**365**	**365**	**334**	**333**	**365**
1	31	31	31	31	31	31	31
2	1	28	28	28	28	26	28
3	31	31	31	31	31	31	31
4	30	30	30	30	30	30	30
5	31	31	31	31	31	31	31
6	30	30	30	30	30		30
7	31	31	31	31	31	31	31
8	31	31	31	31	31	31	31
9	30	25	30	30	30	30	30
10		31	31	31	31	31	31
11		30	30	30	30	30	30
12		31	31	31		31	31
1998	**323**	**359**	**365**	**323**	**359**	**353**	**355**
1		31	31	30	31	31	31
2	17	28	28	28	22	28	24
3	31	31	31	31	31	31	25

4	30	30	30	30	30	30	30
5	31	29	31	31	31	30	31
6	30	30	30	30	30	30	30
7	31	27	31	31	31	31	31
8	31	31	31	31	31	19	31
9	30	30	30	30	30	30	30
10	31	31	31	31	31	31	31
11	30	30	30	20	30	30	30
12	31	31	31		31	31	31
1999	**273**	**364**	**365**	**24**	**365**	**361**	**364**
1	31	31	31		31	31	31
2	28	28	28		28	27	28
3	31	31	31		31	31	31
4	30	29	30		30	30	30
5		31	31		31	29	31
6		30	30		30	30	30
7		31	31		31	30	31
8	31	31	31		31	31	31
9	30	30	30		30	30	30
10	31	31	31		31	31	31
11	30	30	30		30	30	30
12	31	31	31	24	31	31	31
2000	**366**	**366**	**366**	**325**	**366**	**329**	**366**
1	31	31	31	31	31	31	31
2	29	29	29	29	29	29	29
3	31	31	31	31	31	31	31
4	30	30	30	30	30	30	30
5	31	31	31		31	5	31
6	30	30	30	20	30	19	30
7	31	31	31	31	31	31	31
8	31	31	31	31	31	31	31
9	30	30	30	30	30	30	30
10	31	31	31	31	31	31	31
11	30	30	30	30	30	30	30
12	31	31	31	31	31	31	31
2001	**90**	**365**	**365**	**365**	**365**	**365**	**143**
1	31	31	31	31	31	31	31
2	28	28	28	28	28	28	28
3		31	31	31	31	31	31
4		30	30	30	30	30	30
5		31	31	31	31	31	
6		30	30	30	30	30	
7		31	31	30	30	31	
8		31	31	31	31	31	
9		30	30	30	30	30	
10		31	31	31	31	31	
11		30	30	30	30	30	
12	31	31	31	31	31	31	23
2002	**365**	**304**	**365**	**365**	**310**	**365**	**272**
1	31	31	31	31		31	31
2	28	28	28	28	28	28	28
3	31	31	31	31	31	31	31
4	30	30	30	30	30	30	30
5	31	31	31	31	31	31	30
6	30	30	30	30	30	30	
7	31	31	31	30	31	31	
8	31		31	31	31	31	31
9	30	30	30	30	30	30	30
10	31	1	31	31	31	31	
11	30	30	30	30	30	30	30
12	31	31	31	31	7	31	31
2003	**365**	**243**	**365**	**167**		**364**	
1	31	31	31	31		31	
2	28	28	28	28		28	
3	31	31	31	31		31	
4	30	30	30	30		30	
5	31	31	31	31		31	
6	30	30	30	16		30	
7	31	31	31			31	
8	31		31			30	
9	30		30			30	
10	31		31			31	
11	30		30			30	
12	31	31	31			31	
2004	**366**	**332**	**275**	**252**	**275**	**332**	**253**
1	31	31				31	
2	29	29				29	
3	31	31					
4	30	30	30	30	30	30	29
5	31	15	31	31	31	31	31
6	30	18	30	30	30	30	30
7	31	31	31	31	31	31	31

8	31	31	31	31	31	31	31
9	30	24	30	9	30	30	11
10	31	31	31	29	31	29	29
11	30	30	30	30	30	30	30
12	31	31	31	31	31	30	31
2005	**365**	**365**	**365**	**364**	**365**	**271**	**365**
1	31	31	31	31	31	31	31
2	28	28	28	27	28	28	28
3	31	31	31	31	31	31	31
4	30	30	30	30	30		30
5	31	31	31	31	31		31
6	30	30	30	30	30	28	30
7	31	31	31	31	31		31
8	31	31	31	31	31	31	31
9	30	30	30	30	30	30	30
10	31	31	31	31	31	31	31
11	30	30	30	30	30	30	30
12	31	31	31	31	31	31	31
2006	**365**	**365**	**352**	**365**	**365**	**141**	**365**
1	31	31	31	31	31	31	31
2	28	28	28	28	28		28
3	31	31	31	31	31		31
4	30	30	30	30	30		30
5	31	31	31	31	31		31
6	30	30	30	30	30		30
7	31	31	31	31	31		31
8	31	31	31	31	31		31
9	30	30	17	30	30	18	30
10	31	31	31	31	31	31	31
11	30	30	30	30	30	30	30
12	31	31	31	31	31	30	31
2007	**334**	**364**	**334**	**365**	**365**	**365**	**365**
1	31	31	31	31	31	31	31
2	28	28	28	28	28	28	28
3		31	31	31	31	31	31
4	30	30	30	30	30	30	30
5	31	31	31	31	31	31	31
6	30	30	30	30	30	30	30
7	31	30	31	31	31	31	31
8	31	31	31	31	31	31	31
9	30	30	30	30	30	30	30
10	31	31	31	31	31	31	31
11	30	30	30	30	30	30	30
12	31	31		31	31	31	31
2008	**333**	**352**	**305**	**366**	**366**	**366**	**366**
1	31	31	31	31	31	31	31
2	29	29	29	29	29	29	29
3	31	31	31	31	31	31	31
4	30	29	30	30	30	30	30
5	31	29	31	31	31	31	31
6	30	26	30	30	30	30	30
7	31	30	31	31	31	31	31
8	29	29	31	31	31	31	31
9	30	27	30	30	30	30	30
10		30	31	31	31	31	31
11	30	30		30	30	30	30
12	31	31		31	31	31	31
2009	**365**	**364**	**365**	**365**	**365**	**365**	**364**
1	31	31	31	31	31	31	31
2	28	28	28	28	28	28	28
3	31	31	31	31	31	31	31
4	30	30	30	30	30	30	30
5	31	31	31	31	31	31	31
6	30	30	30	30	30	30	30
7	31	30	31	31	31	31	31
8	31	31	31	31	31	31	31
9	30	30	30	30	30	30	30
10	31	31	31	31	31	31	30
11	30	30	30	30	30	30	30
12	31	31	31	31	31	31	31
2010	**364**	**361**	**365**	**365**	**364**	**365**	**365**
1	31	31	31	31	31	31	31
2	28	28	28	28	28	28	28
3	31	30	31	31	31	31	31
4	30	30	30	30	30	30	30
5	31	31	31	31	31	31	31
6	30	30	30	30	30	30	30
7	30	31	31	31	31	31	31
8	31	29	31	31	31	31	31
9	30	30	30	30	30	30	30
10	31	31	31	31	31	31	31
11	30	29	30	30	30	30	30

12	31	31	31	31	30	31	31
2011	**365**	**333**	**364**	**362**	**365**	**364**	**365**
1	31	31	31	31	31	31	31
2	28	28	28	28	28	28	28
3	31	31	31	31	31	31	31
4	30	30	30	30	30	29	30
5	31	27	31	31	31	31	31
6	30	22	30	30	30	30	30
7	31	23	31	31	31	31	31
8	31	29	31	30	31	31	31
9	30	26	29	30	30	30	30
10	31	29	31	29	31	31	31
11	30	28	30	30	30	30	30
12	31	29	31	31	31	31	31
2012	**366**	**356**	**366**	**366**	**338**	**366**	**334**
1	31	31	31	31	31	31	31
2	29	28	29	29	29	29	29
3	31	29	31	31	31	31	31
4	30	28	30	30	30	30	30
5	31	31	31	31	31	31	31
6	30	30	30	30	30	30	30
7	31	26	31	31	31	31	30
8	31	31	31	31	31	31	31
9	30	30	30	30	30	30	30
10	31	31	31	31	31	31	31
11	30	30	30	30	30	30	30
12	31	31	31	31	2	30	30
2013	**365**	**363**	**358**	**365**	**364**	**365**	**334**
1	31	31	31	31	31	31	
2	28	28	28	28	28	28	28
3	31	30	28	31	31	31	31
4	30	29	30	30	30	30	30
5	31	31	31	31	30	31	31
6	30	30	30	30	30	30	30
7	31	31	24	31	31	31	31
8	31	31	31	31	31	31	31
9	30	30	30	30	30	30	30
10	31	31	31	31	31	31	31
11	30	30	30	30	30	30	30
12	31	31	31	31	31	31	31
2014	**365**	**353**	**363**	**363**	**365**	**365**	**365**
1	31	31	31	31	31	31	31
2	28	28	28	28	28	28	28
3	31	31	31	31	31	31	31
4	30	30	30	30	30	30	30
5	31	31	29	29	31	31	31
6	30	30	30	30	30	30	30
7	31	30	31	31	31	31	31
8	31	31	31	31	31	31	31
9	30	30	30	30	30	30	30
10	31	31	31	31	31	31	31
11	30	30	30	30	30	30	30
12	31	31	31	31	31	31	31
2015	**365**	**358**	**365**	**365**	**365**	**361**	**365**
1	31	31	31	31	31	31	31
2	28	28	28	28	28	28	28
3	31	30	31	31	31	31	31
4	30	28	30	30	30	30	30
5	31	29	31	31	31	31	31
6	30	29	30	30	30	29	30
7	31	31	31	31	31	31	31
8	31	31	31	31	31	31	31
9	30	30	30	30	30	30	30
10	31	30	31	31	31	31	31
11	30	30	30	30	30	27	30
12	31	31	31	31	31	31	31
2016	**366**	**366**	**312**	**365**	**365**	**366**	**365**
1	31	31	31	31	31	31	31
2	29	29	29	29	29	29	29
3	31	31	31	31	31	31	31
4	30	30	30	30	29	30	30
5	31	31	31	31	31	31	31
6	30	30	30	30	30	30	29
7	31	31	31	31	31	31	31
8	31	31	31	31	31	31	31
9	30	30		30	30	30	30
10	31	31	7	31	31	31	31
11	30	30	30	30	30	30	30
12	31	31	31	31	31	31	31
2017	**365**	**365**	**323**	**365**	**365**	**365**	**365**
1	31	31	31	31	31	31	31
2	28	28	28	28	28	28	28

3	31	31	31	31	31	31	31
4	30	30	30	30	30	30	30
5	31	31	31	31	31	31	31
6	30	30	13	30	30	30	30
7	31	31	26	31	31	31	31
8	31	31	11	31	31	31	31
9	30	30	30	30	30	30	30
10	31	31	31	31	31	31	31
11	30	30	30	30	30	30	30
12	31	31	31	31	31	31	31
2018	**365**	**359**	**335**	**365**	**365**	**334**	**365**
1	31	31	31	31	31	31	31
2	28	28	28	28	28	28	28
3	31	31	31	31	31	31	31
4	30	30	30	30	30	23	30
5	31	31	31	31	31	19	31
6	30	30	30	30	30	29	30
7	31	31	31	31	31	31	31
8	31	31	31	31	31	31	31
9	30	24	30	30	30	30	30
10	31	31	31	31	31	29	31
11	30	30		30	30	23	30
12	31	31	31	31	31	29	31
2019	**365**	**361**	**361**	**365**	**364**	**363**	**365**
1	31	31	31	31	31	30	31
2	28	28	28	28	28	28	28
3	31	31	31	31	31	31	31
4	30	30	30	30	30	30	30
5	31	31	31	31	31	30	31
6	30	29	30	30	30	30	30
7	31	31	27	31	31	31	31
8	31	31	31	31	30	31	31
9	30	27	30	30	30	30	30
10	31	31	31	31	31	31	31
11	30	30	30	30	30	30	30
12	31	31	31	31	31	31	31
2020	**334**	**363**	**334**	**365**	**345**	**365**	**364**
1		29		31	31	31	31
2	29	29	29	29	29	29	29
3	31	31	31	31	29	31	30
4	30	30	30	30	25	30	30
5	31	31	31	31	28	31	31
6	30	30	30	30	30	30	30
7	31	31	31	31	28	31	31
8	31	31	31	31	31	31	31
9	30	30	30	30	26	30	30
10	31	31	31	31	29	31	31
11	30	30	30	30	30	30	30
12	30	30	30	30	29	30	30
Totalgeneral	**10226**	**10338**	**10359**	**9999**	**10028**	**9774**	**9874**

PRECIPITACIÓN MENSUAL MULTIANUAL

Etiquetas de fila	PORE	TABLON DE TAMARA	PUENTE QUEMADO	CABUYA LA	SANTA INES	TAME	MORICHAL
1	8.53	15.73	53.46	29.60	22.89	26.44	24.78
2	35.13	52.00	68.73	34.60	32.65	28.20	34.31
3	89.89	96.05	138.84	117.71	107.07	77.97	118.08
4	257.28	296.86	321.89	289.54	271.97	226.69	264.31
5	304.58	389.19	446.33	414.96	407.69	290.55	317.41
6	289.41	404.56	410.33	355.64	344.03	289.66	336.77
7	270.84	345.05	419.69	376.69	330.88	276.67	303.07
8	239.21	324.04	353.41	298.69	314.35	237.49	247.49
9	202.68	276.31	296.66	277.50	327.05	204.24	245.31
10	220.01	275.47	383.60	342.87	353.57	227.78	234.59
11	142.54	164.91	244.35	251.40	235.91	132.24	136.06
12	51.83	52.74	83.95	89.86	59.16	37.69	55.40
Total general	**174.37**	**220.56**	**272.10**	**239.06**	**236.47**	**172.40**	**195.85**

PRECIPITACIÓN MAXIMA MENSUAL MULTIANUAL

Etiquetas de fila	PORE	TABLON DE TAMARA	PUENTE QUEMADO	CABUYA LA	SANTA INES	TAME	MORICHAL
1	52.00	88.00	485.00	133.40	99.20	312.80	130.80
2	153.30	293.00	348.00	143.20	154.90	118.50	188.00
3	356.20	329.80	383.70	359.30	335.70	236.40	409.00
4	547.20	788.40	688.00	541.60	536.40	541.00	618.00
5	822.30	720.70	1280.00	862.50	670.20	608.70	800.70
6	564.20	650.00	1081.00	610.90	533.30	478.60	889.00
7	682.40	503.00	945.00	635.40	511.70	464.40	847.00
8	419.60	499.70	941.00	677.00	517.60	583.00	872.00
9	428.90	415.20	718.00	553.70	539.70	449.00	752.00
10	381.00	525.50	1145.00	662.40	541.20	682.60	688.00
11	466.40	379.50	566.30	680.00	500.90	559.00	354.00

12	163.00	215.00	303.00	248.90	145.40	149.00	145.00
Total general	**822.30**	**788.40**	**1280.00**	**862.50**	**670.20**	**682.60**	**689.00**

PRECIPITACIÓN MINIMA MENSUAL MULTIANUAL

Etiquetas de fila	PORE	TABLON DE TAMARA	PUENTE QUEMADO	CABUYA LA	SANTA INES	TAME	MORICHAL
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	3.80	6.60	8.10	2.50	0.00	0.00
4	5.00	61.00	26.60	62.70	94.50	37.80	72.00
5	112.00	160.40	40.60	116.80	136.90	24.50	132.00
6	44.00	255.60	115.40	153.00	188.90	88.50	178.00
7	42.00	176.70	33.40	53.30	142.80	0.00	127.00
8	53.00	63.00	68.80	68.80	158.10	121.50	68.70
9	18.00	89.60	43.20	54.30	54.00	0.00	29.00
10	26.10	0.00	41.00	113.40	163.10	3.70	74.00
11	14.00	46.00	31.10	61.30	54.50	0.00	13.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.70
Total general	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**	**0.00**

PRECIPITACIÓN MENSUAL MULTIANUAL

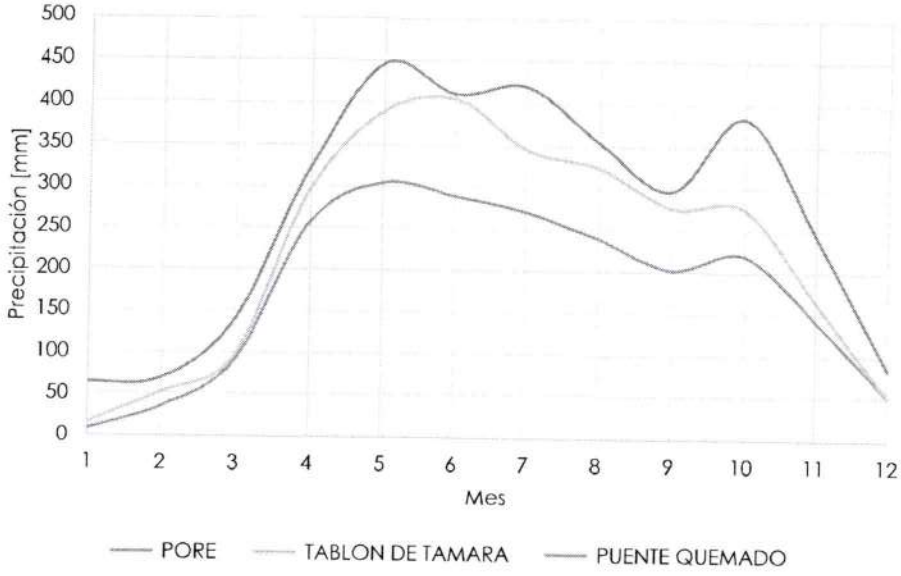
	35230020	35230030	36020010	36020020	36020030	36025010	36030030
MES	PORE	TABLON DE TAMARA	PUENTE QUEMADO	CABUYA LA	SANTA INES	TAME	MORICHAL
1	8.53	15.73	63.46	29.60	22.89	26.44	24.78
2	35.13	52.00	68.73	34.60	32.65	28.20	34.31
3	89.89	96.05	138.84	117.71	107.07	77.97	118.08
4	257.28	296.86	321.89	289.54	271.97	226.69	264.31
5	304.58	389.19	446.33	414.96	407.69	290.55	317.41
6	289.41	404.56	410.33	355.64	344.03	289.66	336.77
7	270.84	345.05	419.69	376.69	330.88	276.67	303.07
8	239.21	324.04	353.41	298.69	314.35	237.49	247.49
9	202.68	276.31	296.66	277.50	327.05	204.24	245.31
10	220.01	275.47	383.60	342.87	353.57	227.78	234.59
11	142.54	164.91	244.35	251.40	235.91	132.24	136.06
12	51.83	52.74	83.95	89.86	59.16	37.69	55.40

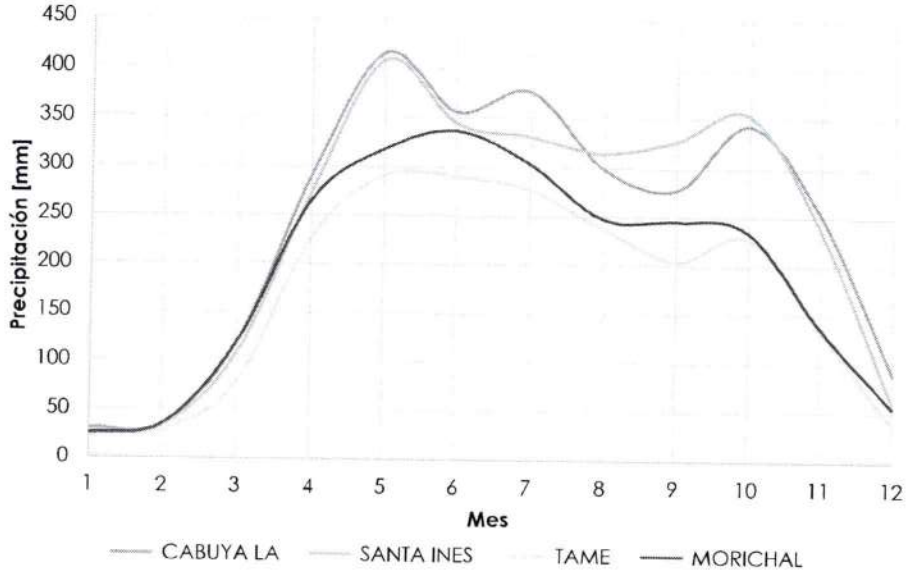
PRECIPITACIÓN MÁXIMA MENSUAL MULTIANUAL

	35230020	35230030	36020010	36020020	36020030	36025010	36030030
MES	PORE	TABLON DE TAMARA	PUENTE QUEMADO	CABUYA LA	SANTA INES	TAME	MORICHAL
1	52.00	88.00	485.00	133.40	99.20	312.80	130.80
2	153.30	293.00	348.00	143.20	154.90	118.50	188.00
3	356.20	329.80	383.70	359.30	335.70	236.40	409.00
4	547.20	788.40	688.00	541.60	536.40	541.00	618.00
5	822.30	720.70	1280.00	862.50	670.20	608.70	800.70
6	564.20	650.00	1081.00	610.90	533.30	478.60	889.00
7	682.40	503.00	945.00	635.40	511.70	464.40	847.00
8	419.60	499.70	941.00	677.00	517.60	583.00	872.00
9	428.90	415.20	718.00	553.70	539.70	449.00	752.00
10	381.00	525.50	1145.00	662.40	541.20	682.60	688.00
11	466.40	379.50	566.30	680.00	500.90	559.00	354.00
12	163.00	215.00	303.00	248.90	145.40	149.00	145.00

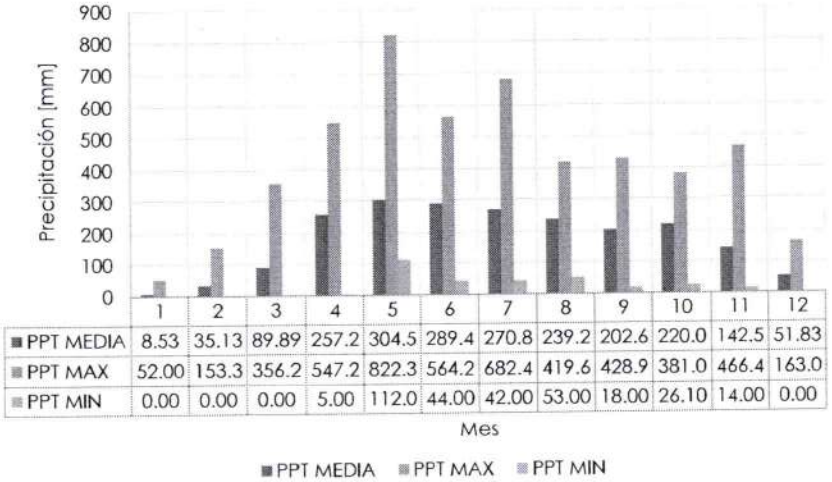
PRECIPITACIÓN MÍNIMA MENSUAL MULTIANUAL

	35230020	35230030	36020010	36020020	36020030	36025010	36030030
MES	PORE	TABLON DE TAMARA	PUENTE QUEMADO	CABUYA LA	SANTA INES	TAME	MORICHAL
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	3.80	6.60	8.10	2.50	0.00	0.00
4	5.00	61.00	26.60	62.70	94.50	37.80	72.00
5	112.00	160.40	40.60	116.80	136.90	24.50	132.00
6	44.00	255.60	115.40	153.00	188.90	88.50	178.00
7	42.00	176.70	33.40	53.30	142.80	0.00	127.00
8	53.00	63.00	68.80	68.80	158.10	121.50	68.70
9	18.00	89.60	43.20	54.30	54.00	0.00	29.00
10	26.10	0.00	41.00	113.40	163.10	3.70	74.00
11	14.00	46.00	31.10	61.30	54.50	0.00	13.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20


500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
Precipitación [mm]
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
Mes
PORE
TABLON DE TAMARA
PUENTE QUEMADO

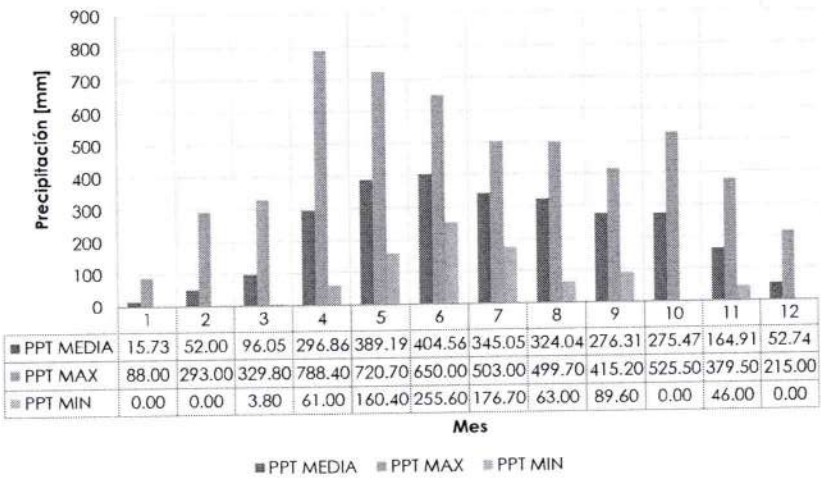

450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
Precipitación [mm]
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
Mes
CABUYA LA
SANTA INES
TAME
MORICHAL

PORE



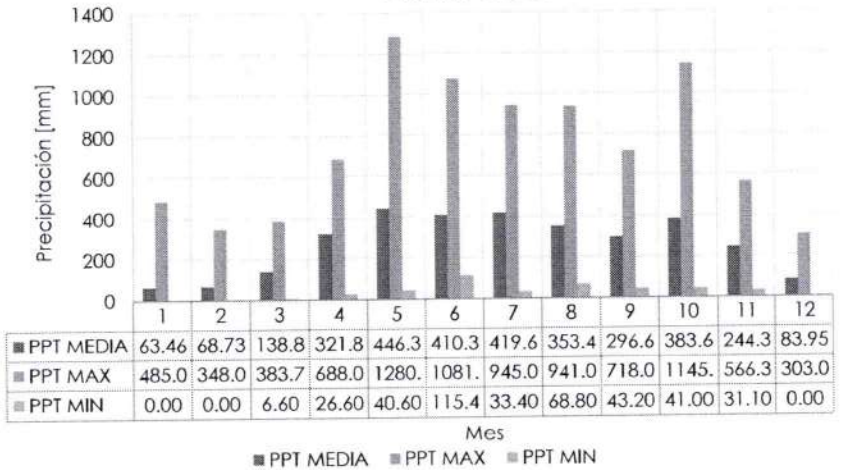
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PPT MEDIA	8.53	35.13	89.89	257.2	304.5	289.4	270.8	239.2	202.6	220.0	142.5	51.83
PPT MAX	52.00	153.3	356.2	547.2	822.3	564.2	682.4	419.6	428.9	381.0	466.4	163.0
PPT MIN	0.00	0.00	0.00	5.00	112.0	44.00	42.00	53.00	18.00	26.10	14.00	0.00

TABLON DE TAMARA



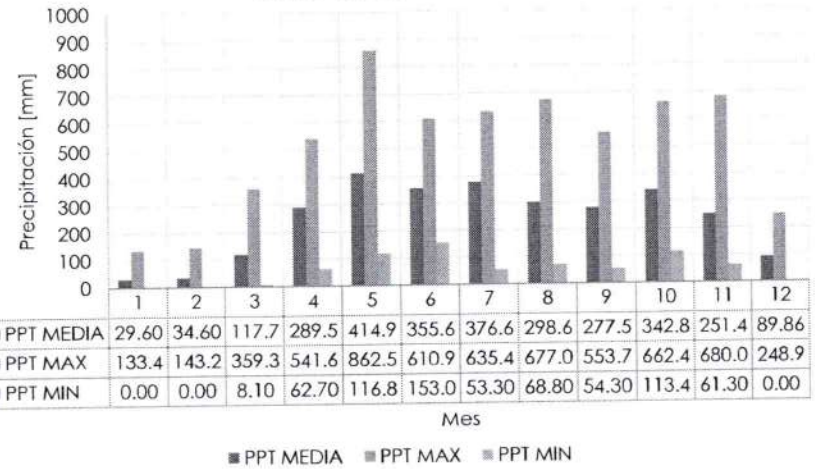
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PPT MEDIA	15.73	52.00	96.05	296.86	389.19	404.56	345.05	324.04	276.31	275.47	164.91	52.74
PPT MAX	88.00	293.00	329.80	788.40	720.70	650.00	503.00	499.70	415.20	525.50	379.50	215.00
PPT MIN	0.00	0.00	3.80	61.00	160.40	255.60	176.70	63.00	89.60	0.00	46.00	0.00

PUENTE QUEMADA



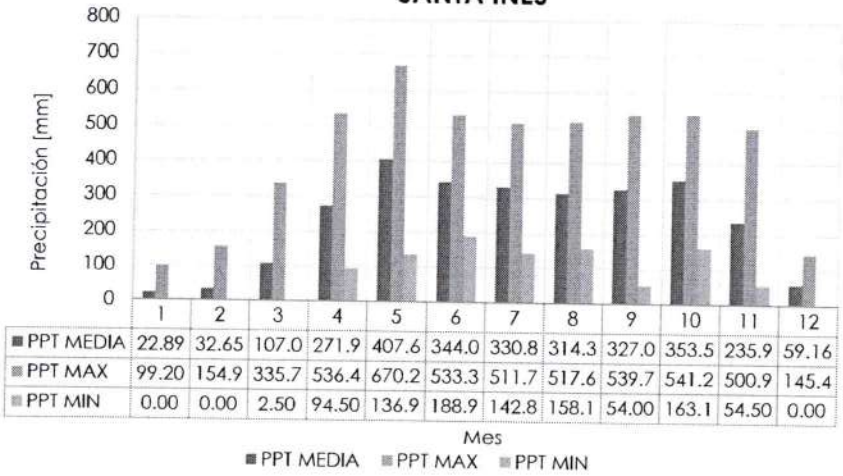
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PPT MEDIA	63.46	68.73	138.8	321.8	446.3	410.3	419.6	353.4	296.6	383.6	244.3	83.95
PPT MAX	485.0	348.0	383.7	688.0	1280.	1081.	945.0	941.0	718.0	1145.	566.3	303.0
PPT MIN	0.00	0.00	6.60	26.60	40.60	115.4	33.40	68.80	43.20	41.00	31.10	0.00

CABUYA LA



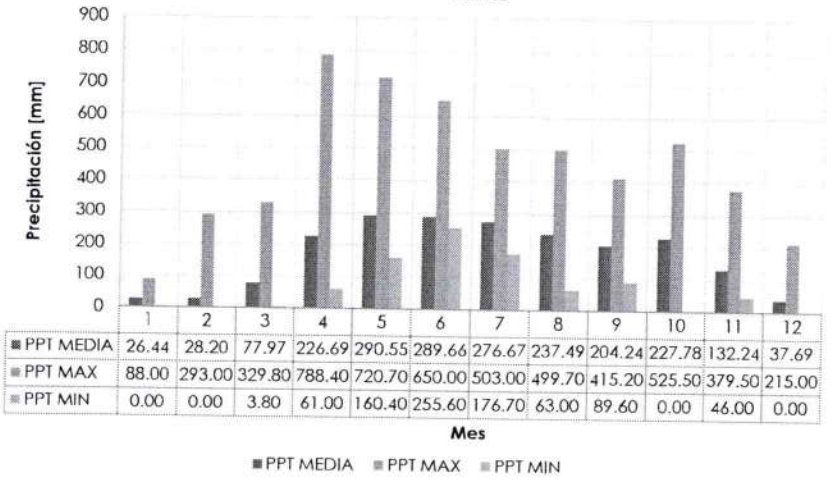
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PPT MEDIA	29.60	34.60	117.7	289.5	414.9	355.6	376.6	298.6	277.5	342.8	251.4	89.86
PPT MAX	133.4	143.2	359.3	541.6	862.5	610.9	635.4	677.0	553.7	662.4	680.0	248.9
PPT MIN	0.00	0.00	8.10	62.70	116.8	153.0	53.30	68.80	54.30	113.4	61.30	0.00

SANTA INES



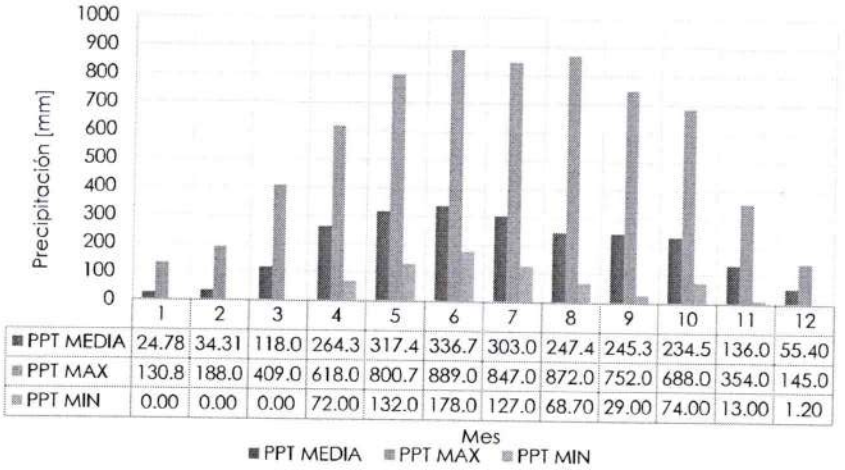
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PPT MEDIA	22.89	32.65	107.0	271.9	407.6	344.0	330.8	314.3	327.0	353.5	235.9	59.16
PPT MAX	99.20	154.9	335.7	536.4	670.2	533.3	511.7	517.6	539.7	541.2	500.9	145.4
PPT MIN	0.00	0.00	2.50	94.50	136.9	188.9	142.8	158.1	54.00	163.1	54.50	0.00

TAME



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PPT MEDIA	26.44	28.20	77.97	226.69	290.55	289.66	276.67	237.49	204.24	227.78	132.24	37.69
PPT MAX	88.00	293.00	329.80	788.40	720.70	650.00	503.00	499.70	415.20	525.50	379.50	215.00
PPT MIN	0.00	0.00	3.80	61.00	160.40	255.60	176.70	63.00	89.60	0.00	46.00	0.00

MORICHAL



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PPT MEDIA	24.78	34.31	118.0	264.3	317.4	336.7	303.0	247.4	245.3	234.5	136.0	55.40
PPT MAX	130.8	188.0	409.0	618.0	800.7	889.0	847.0	872.0	752.0	688.0	354.0	145.0
PPT MIN	0.00	0.00	0.00	72.00	132.0	178.0	127.0	68.70	29.00	74.00	13.00	1.20

PORE													
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
1991	0	35.5	57.7	206.2	224.1	211.7	460.7	161.4	347.3	204.5	372.3	0	2281.4
1992	33	99	0	250.5	274.1	266.6	245.1	375.6	178	314.6	169.4	0	2205.9
1993	20.5	0	120.6	304	267.5	241.2	246	357.7	155.9	284.6	94	99.4	2191.4
1994	0	57.9	252.1	241.2	521.1				283	381	129.5	36	1901.8
1995	52	0	109	510	396	534	405	213	293	133	62	163	2870
1996	0	33	63	191	195	358	185	143.5	202	267.2	78	102	1817.7
1997	0	120	28	241	280.7	244	276	99.5	58				1347.2
1998		45.5	143.5	293.4	276.1	311.2	298.9	211.6	199	151.8	61.3	59.8	2052.1
1999	9	153.3	38.2	275.1				132	78	222	14	36	957.6
2000	0	0	15	5	112	194	228	346	196	260	62	94	1512
2001	0	0										132	132
2002	0.5	0	114	286	363.1	286	98	256	359	184	59	74	2079.6
2003	0	0	44	150	184	44	42	53	18	36	21	15	607
2004	0	0	27	149	252	212	232	164	134	170	130	3	1473
2005	0	57	5	403	340	222	160	190	69	26.1	109.3	0.5	1581.9
2006	29.3	0	69.9	70.8	241.8	94	179.6	190.5	73.9	40.5	107.4	0	1097.7
2007	0	0		147.9	281.1	237.2	124.7	185.5	190.6	140.3	22	1.6	1330.9
2008	0	0	35.9	61.6	265.8	270.1	98.8	137	86.8		466.4	2.7	1425.1
2009	40.3	102.9	89.4	95	328.5	564.2	682.4	382.8	179.9	260.6	192.5	0	2918.5
2010	0	1.2	153.4	173.3	404.5	444.4	328.8	398.5	193.5	323.7	220.6	81.2	2723.1
2011	2	130	63.2	547.2	822.3	350.6	301.7	112.9	223	285.5	288.7	90.6	3217.7
2012	0	19.4	356.2	437.5	268.1	321.6	342.9	380.9	227.5	343.8	60	140	2897.9
2013	0	9.2	195.6	175.8	351.3	358.3	472.9	273.8	186.1	207.8	33.4	18.1	2282.3
2014	0.5	58	19.3	528.6	164.4	248	355.3	248.6	230.3	254.8	134.3	100.7	2342.8
2015	5.2	38.1	17.8	137.2	132.1	370.4	324.3	275.8	278.7	181.1	175.8	140.9	2077.4
2016	0	0	80.7	380	322.8	267	260.2	150.3	282.9	253.2	258.6	42.3	2298
2017	5.2	93.8	182.5	170.2	378	203.8	157.8	153.3	303.1	216.7	205.3	26	2095.7
2018	41.3	0	123.1	309.8	404	285	297.8	419.6	428.9	318.3	38.3	0	2666.1
2019	0	0	101.4	341.2	304.7	377.4	196.8	414.1	146.2	281.1	130.3	41.6	2334.8
2020		0	11.5	379.5	173.2	297.5	312.1	271	276.1	198.1	295.7	2.6	2217.3

TABLON DE TAMARA													
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
1991	0	72.1	52.4	204.1	416.2	292.3	474.4	198.3	415.2	312.2	172.1	0	2609.3
1992	15.2	116.3	4.1	210.8	294	381.2	179	310.4	316.2	283.7	115.3	0	2226.2
1993	24.5	19.2	79.5	247	376.5	344	427.9	295.1	251.4	306.4	262.1	6.3	2639.9
1994	0	46.2	179.5	263.6	420				220.7	281.1	190	43	1644.1
1995	8	0	83	330	314	578	410	224	283.1	294	81	91	2696.1
1996	20	31	48							324.2	207	132	762.2
1997	0	70	17	61	505	290	475	63	238	38.8	120.2	0	1878
1998	0	126.2	47	217	648	296	259	396	104	142	93	81	2409.2
1999	76	293	8.4	541.7	341.4	503.7	366.2	275	379.9	296.5	239.1	29.4	3350.3
2000	11	0	253	200	532	255.6	313.6	469	403.5	350	60	114.5	2962.2
2001	0	3	53	228	285	318	375	329	281	143	46	215	2276
2002	16.5	0	102	263.5	343.5	327	265		393	0	177	79	1966.5
2003	0	0	109	446	504	567	503					101.5	2230.5
2004	0	68	60	180.2	170	299	336	378	280	263.7	174.6	40	2249.5
2005	18	84	67	559.3	348.7	407.5	176.7	464.9	213	179	112.1	0	2630.2
2006	88	0	151.2	127.1	509	395.3	388.3	351.7	260	237.7	293.3	5.9	2807.5
2007	0	8	145.4	258	299.7	257.5	259	384	253.2	393.6	94.6	40.7	2393.7
2008	2.8	10.3	34.4	179.9	321.7	591.4	302.3	294.1	337.9	205.6	207.4	6	2493.8
2009	46	0	81	276.1	421.4	650	394	439.8	163.5	406	128	30	3035.8
2010	0	25	329.8	281.5	410.8	455.2	359	418.1	216	271	183.7	56	3006.1
2011	10.6	174.5	26.5	314.7	720.7	520	291.3	218.7	403.1	442	206.8	92.7	3421.6
2012	0	16.8	188.4	573.8	336.7	385.3	407.8	396.6	147.2	426	170.2	94.2	3143
2013	0	9.3	127.1	201.4	370.5	343	280	232	188	220	91	22.9	2085.2
2014	6.2	139	35.6	202.9	317.5	282.4	276.3	278.4	330.5	232.7	251.6	53.3	2406.4
2015	39.3	111	44	213.5	160.4	501.1	228.2	231.6	304	332.1	77	143.2	2385.4

2016	0	4	98.3	788.4	519.9	501	460.4	259.6	324.4	319.9	379.5	24.3	3679.7
2017	18	133	239.6	222.2	211.4	352.1	178.1	229	341.6	269.4	144.6	8.6	2347.6
2018	68.2	0	141.4	387.3	461	393.1	503	499.7	319.9	258.6	95.4	6.7	3134.3
2019	0	0	72	427.9	550.8	448.4	348.6	432.2	89.6	525.5	164.1	65	3124.1
2020	3.5	0	3.8	201.9	176.8	392.5	424.4	356.9	278.9	233.8	245.8	0	2318.3

PUENTE QUEMADO

AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
1991	0	113.2	66.2	154.6	572.4	333.3	544.7	367.8	479.8	337.8			2969.8
1992	5.6	82.5	33.9	295.1	392.7	431.6	593.7	392.3	124.6	480.8	286.9	44.6	3164.3
1993	83.3	43.7	222	567.9	811.3	434.1	433.3	304.9	399.3	668	566.3	164.5	4698.6
1994	34.4	217	281.7	399.3	823.3	600.4	633.8	503.9	310.9	271.6	266.8	101.4	4444.5
1995	57	0	184	432.7	713.4	754.4				451.4	163.3	56.5	2812.7
1996	6	156.2	113.7	333.1	370.8	413	358.2			719	506	303	3279
1997	29	257	172	294	457	448	701	331	473	400	145	0	3707
1998	0	136	257	501	744	699	741	506	319	601	490	223	5217
1999	135	348	168	455	424	416	468	248	512	476	490	252	4392
2000	75	107	238	510	725	717	706	662	718	946	561	164	6129
2001	0	0	78	417	1019	844	945	941	704	1145	124.1	75.9	6293
2002	4.3	0	60.6	114.3	124.7	120.8	67.6	99.2	84.8	84.1	76.2	12.2	848.8
2003	0	9.2	29.8	45.4	95.7	117.6	33.4	70.4	77.7	69.9	31.1	0.9	581.1
2004				643	417	342	461	423	461	714	559	40	4060
2005	485	37	108	688	1280	1081	477	622	362	430	223	50	5843
2006	333	73	110	359	588	556	521	505	424.3	639.6	338.2	75	4522.1
2007	15	20	35.4	208.1	151.6	270.6	343.8	373.4	168.7	326.9	115		2028.5
2008	3.7	15.2	42.5	155.7	229	379.3	341.4	454	298.6	371.6			2291
2009	69.4	62.6	87.5	224.5	414.8	290	402.7	362.6	265	219	88.4	5	2491.5
2010	0.5	1.5	383.7	413	359.4	366.4	505.5	199.6	349.9	99.1	181.6	0.7	2860.9
2011	5.1	8.1	51.6	236.3	373.7	425.3	97.3	123	52	146.5	127.4	148.4	1794.7
2012	9.7	70.5	147.1	469.6	383.9	274.7	378.2	239	170.7	197.4	79.3	64	2484.1
2013	0	51.5	156.5	272.6	149.8	142.8	102.6	70.1	43.2	41	45.3	77.6	1153
2014	5	3.5	6.6	55.8	155.4	148.6	209.4	68.8	197.5	96.1	77.6	71.6	1095.9
2015	226.8	89.8	11.4	26.6	40.6	115.4	90.9	492.4	124.5	105	177.8	19.9	1521.1
2016	0	2.8	66.7	304	255.3	185.1	255.2	284.7		163.8	239.3	118.4	1875.3
2017	33	64.8	312.6	258	379	371	520	192	333	253.2	205	23	2944.6
2018	153.8	12.6	251.8	271.6	359.8	314.3	540.7	359.4	183.5	555.8		0	3003.3
2019	7.4	2	185.3	269.9	288.9	307.6	410.2	202.8	195.6	330	247.4	59.8	2506.9
2020		8.4	164.7	281.7	290.3	410.6	288.3	497.1	177.1	168.3	186.5	115.2	2588.2

CABUYA LA

AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
1991	15	19.5	170.1	302.7	294.1	227.1	386.8	214.9	315.3	292.9	233	12.2	2483.6
1992	58.8	22.5	22.3	224	432.3	610.9	383.5	521.2	283.7	283.7	298.1	36.5	3177.5
1993	33.4	32.3	118.5	147.1	389.1	390.5	538.7	76.5	214.9	336.1	680	5.2	2962.3
1994	9	73.9	291.3	421.5	661.6	334.6	391.5	494.7	107.3	359.1	186.5	64.3	3395.3
1995	7.5	3.7	77.6	267.3	181	392.9	564.2	68.8	83.1	425	157.9	191.4	2420.4
1996	0.5	30.3	23.6	382.4	862.5						420	141.8	1861.1
1997	45.9	143.2	27.6	244.6	450.8	243.6	366.5	189.2	334.2	113.4	170.3	51.4	2380.7
1998	0	124.4	84	395.8	372.7	393.1	617.8	113.2	210.3	300.6	77.2		2689.1
1999												124.8	124.8
2000	1.8	15	75.7	62.7		153	407.3	444.4	553.7	366.7	224.1	187.6	2492
2001	0	6.5	45.1	201.5	212.8	223.5	460.9	552.8	342.4	383.8	130.5	248.9	2808.7
2002	58.7	0	261	176.6	485.5	229.8	304.5	234.6	310.4	147.4	61.3	126.1	2395.9
2003	0	1	34.1	197.8	524.8	496.9							1254.6
2004				469.3	266.8	386.8	345.7	356.6	54.3	410.7	230	127.6	2647.8
2005	63.2	24.2	21.9	437.8	637.5	408	53.3	349.1	260.3	297.9	216.9	7	2777.1
2006	133.4	7	341	183.7	562	586.2	418.8	193.3	426.4	360.2	336.3	49.7	3598
2007	17.4	11.8	130.9	158.3	235.6	243.8	136.8	445.1	272.8	439.7	91.9	48.3	2232.4
2008	1.8	50.7	57.6	208.7	323.8	362.3	456.7	266.7	432.5	380.3	327	20	2888.1
2009	98.7	22.6	60.5	304.1	324.1	429.3	421.2	336.5	165.9	263.9	153.5	0	2580.3
2010	0	5.9	359.3	366.9	485.7	407.8	540.5	254.9	452	452.2	285.5	149.2	3759.9
2011	18	64.1	123.2	317	460	353.8	141	256.6	391.3	662.4	399.4	234	3420.8

2012	47.2	31	208.7	541.6	610	363.8	359.8	187.5	233.5	456.2	235.6	165.8	3440.7
2013	0	6.5	157.4	493.6	170	171.2	266	131.8	115.1	318	236.3	151.3	2217.2
2014	1.8	26.9	8.1	112.5	271.9	300.3	254.4	144.4	247.5	245.2	208.9	23.3	1845.2
2015	95.1	126.7	90.2	131.4	116.8	466.5	225.5	171.1	70.6	156.3	226	54.3	1930.5
2016	0	15.8	64.7	437.5	837.7	311	635.4	677	323.4	205	509	70.2	4086.7
2017	21.3	97.6	247.4	201.1	347.6	346.6	313.4	336.8	398.8	262	260.7	47.2	2880.5
2018	86.1	2.3	105.7	458.5	354.2	245.6	577.5	379.5	346.6	642.2	126.5	7.8	3332.5
2019	0.5	3	45.7	391.2	456.3	400.9	294.4	403.8	237.6	317.8	199.5	71.3	2822
2020	13.6	0.4	42.6	159.5	291.8	478.2	308.6	263.5	308.7	378.9	357.2	98.9	2701.9

SANTA INES													
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
1991	0	139.3	116.3	214.7	286.2	345.2	416.5	302.7	367.4	259.3	253.1	5	2705.7
1992	5	0	36.5	290.1	642.7	419.2	256.9	517.6	260.6	353.2	189.3	128.3	3099.4
1993	12.3	6.4	96.8	137.3	670.2	320	385.7	307.5	344	332.5	468.2	0	3080.9
1994	0	53.7	241.9	280.4	460	230.8	391.6	452.3	291	289.5	293	18.5	3002.7
1995					136.9	258	187		54	496.3	211.5	103.5	1447.2
1996	0	51	48	135.9	406.8						416.4	106.5	1164.6
1997	17.4	93.6	19	332	462.1	200.4	359.7	284.5	339.7	163.1	106.9		2378.4
1998	22	0	136.7	536.4	629.1	443.8	465.4	271.9	295.6	277.2	238.5	115.5	3432.1
1999	27	154.9	79.4	316	298.1	380.2	453.8	274.4	519.1	324.9	293.9	81.9	3203.6
2000	50.7	8.4	71.2	121.5	528.9	188.9	425.5	418.2	539.7	386.3	283.8	80.9	3104
2001	0	7.5	35.4	142.2	394.7	467.2	386.3	296.8	389.7	402.4	155.4	145.4	2823
2002		0	183.5	215.5	421.7	290.5	365.2	319	429.4	227.1	112.9	6	2570.8
2003													
2004				211.3	408.6	301	228.7	364	492.6	326.9	246.6	23	2602.7
2005	67.6	14.5	9.4	367	428	385.2	148.6	158.1	228.6	352.8	368.8	17.8	2546.4
2006	81.7	3.7	147.8	205.2	423.4	533	354.2	193.1	308.3	384.6	178.7	20.6	2834.3
2007	14	13.9	88.4	201.8	211.8	305.8	351	411.2	259.3	472.3	54.5	13.1	2397.1
2008	17.9	36.1	48.2	149.6	311.6	533.3	280.9	276.7	295.6	541.2	267.9	96	2855
2009	99.2	57.3	95.9	234.7	275.7	323.2	306.9	367.4	213.6	223	136.3	7	2340.2
2010	0	11.6	214.1	481.1	506.1	381.1	511.7	341.8	393.1	415.5	235.1	96.6	3587.8
2011	3.2	91.1	114.9	412.6	595.2	398.1	142.8	291.7	375.9	510.1	280.7	64.9	3281.2
2012	3.9	10	277.8	481.1	306	387.1	413.7	275.6	217.2	500.7	106.5	78.4	3058
2013	2.5	2.3	216.9	357.3	386.5	198.5	241.2	248.7	405.6	273.5	276	133.6	2742.6
2014	5	17.8	6.5	231.9	285.6	298	263.9	230.8	357.6	317.9	98.2	13.5	2126.7
2015	77.6	42.6	56.8	209.4	248.7	485.2	338.4	272.3	180.7	289.9	185.8	57.1	2444.5
2016	0	22.5	45	457.8	577.1	244.3	418.8	400.2	243.7	338.5	500.9	58.7	3307.5
2017	11	41.3	335.7	132	290.5	320.2	296.5	271.9	406.2	322.6	180.5	35.8	2644.2
2018	57.1	2	98.1	235.4	393.3	224.3	339.7	269	338.8	527.5	104.4	10.5	2600.1
2019	0	0	68.3	430.5	482.9	345	257.1	329.2	218.8	276.6	192.7	59.2	2660.3
2020	20	0	2.5	94.5	354.7	425.3	277	340.9	391.6	314.5	404.9	79.2	2705.1

TAME													
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
1991							327.8	165.5	348	228.3	62		1131.6
1992				84.9	285.4	334.7	194.5	165.2	248.4	336.6	100.6	104.2	1854.5
1993	1.8	4.6	136.7	253.8	359.4	414.5	368.6	181.8	187.1	180.2	151.6	6.7	2246.8
1994	5.1	21.2	184	258.6	250.6	171.4	387.1	344	233.5	247.4	147.6	9.1	2259.6
1995	1.5	13.4	96.4	309.3	253.9	478.6	217.5	332.2					1702.8
1996						357	333	242	36	3.7	0.3	27	999
1997	0	101.1	1	114	353		364	316	190.5	91.2	96.3	17.6	1644.7
1998	2.4	29.5	65.1	222.3	299.1	417.6	313.6	164.7	119.5	226.8	75.7	8	1944.3
1999	40.6	104.9	29.2	338	393	253.6	464.4	319.6	449	291.8	116.3	78.1	2878.5
2000	44	15.8	142.8	134.1	24.5	166.1	406.1	244.9	304.9	306.9	122.9	17.9	1930.9
2001	0.7	0.3	14.7	37.8	268.5	170.8	312.2	140.9	177.5	150.4	104	149	1526.8
2002	16.3	1.4	104.9	279.6	401.7	261.1	250.4	292.3	176.9	255.1	32.3	9.8	2081.8
2003	0	2	53.4	221.6	242.9	130.1	0	151	0	113.6	0	0	914.6
2004	0	0		286.3	555	88.5	353.6	583	199.3	682.6	559	95	3402.3
2005	312.8	118.5	30.5			365.5		134.2	241	190	277.4	56	1725.9
2006	136.5								156.4	337.5	291.5	31	952.9
2007	0.7	13.8	123.5	190.4	269.2	324.3	240.7	304.3	212.8	216.5	104.4	56.4	2057

2008	2.7	44.3	40.3	169.8	221.7	351.8	219.6	147	138.1	171	164.3	0	1670.6
2009	43.8	36.8	20.4	151.2	181.6	398.4	251.8	229.2	45.8	285.4	45.8	11	1701.2
2010	0	0	108.6	200.2	361.2	334.2	302.4	253.8	224.2	135.2	89.4	24.8	2034
2011	18.6	98.4	38.4	224.8	608.7	260.3	273.4	121.5	166	175.8	113.4	33.4	2132.7
2012	0	8.4	168.4	541	280	226	191.8	153.4	145	218.2	128.2	47	2107.4
2013	0	0	66.4	279.6	234.6	228.8	285.2	140.4	305.8	310.2	164.4	34.6	2050
2014	0	51.2	16.8	265.8	196.2	332.8	305.8	123.6	239.6	228.6	50.6	14.2	1825.2
2015	25	41	11	143.8	144.4	390.7	261	213.2	70.4	276.2	166.4	43.8	1786.9
2016	2.5	21.8	41.6	297.3	501.4	166.2	216	361.8	149.8	125.5	265.3	74.6	2223.8
2017	18	4.8	236.4	334.9	225.2	180.8	113.4	153.8	304	220.6	81.2	66.2	1939.3
2018	32	0	120.6	164.4	194.2	206	390	237.4	399.2	249.6	49.8	0	2043.2
2019	7.8	0	98.2	278.2	195.6	399.4	222.7	303	196.8	120.5	88.8	22.4	1933.4
2020	1.2	0	0	112.3	253.4	411.6	180.2	367.6	257.4	230.2	185.4	17.4	2016.7

MORICHAL													
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
1991	18	188	409	515	560	469	847	480	192	230	20		3928
1992				72	400	889	752	872	752	688	354	142	4921
1993	21	6	390	618	355	352	283	209	180	134	78	12	2638
1994	0	11	92	225	296	192	295	284	285	150	336	11	2177
1995	0	0	26	330	132	189	248	308	257	231	13	24	1758
1996				142	280	402	211	314	69	198	118	51	1785
1997	5	168	3	114	272	178	169	328	188	74	90	3	1592
1998	0	0	0	299	359	342	203	223	102	384	132	40	2084
1999	21	109	66	381	233	284	335	335	241	302.7	65	28	2400.7
2000	36	1	341	151	163	292	362	185	125	308	118	112	2194
2001	0	0	11	156								124	291
2002	15	0	159	234	428			77	130		63	5	1111
2003													
2004				233.9	315.6	373.8	181	189	29	124.5	150	111	1707.8
2005	88	4	0	151.5	178.5	290	127	175	186.9	206	225	9	1640.9
2006	100.3	5.8	216.8	135.7	333.5	335.3	216.8	68.7	312.5	228.5	108	18.6	2080.5
2007	0	10	59.7	326	182.9	311.4	178.5	253.2	359.5	133	50.9	94	1959.1
2008	4	19.8	38.2	116.5	283	206.4	224.6	355.4	162.5	225.1	206.2	8.2	1849.9
2009	43.1	5.9	82.9	210.3	162.1	339.9	305.2	317.4	124.3	258.1	55.8	25.2	1930.2
2010	0	24	117.3	238.7	287.8	369.9	322.8	102.5	273.5	168.1	113.8	70.3	2088.7
2011	23.4	82.7	97.7	442.6	800.7	324.9	241.5	102	121.5	283.2	161.5	78.5	2760.2
2012	4.3	9.1	104.8	399.6	251.9	293.2	249.4	292.3	182.4	128.2	38.1		1953.3
2013		19.2	315.6	441	287	278	454.5	224.7	363.2	236.1	316.9	70.2	3006.4
2014	46.5	57.9	17.6	404	293.7	245.2	318	135.8	404.6	358.5	87.8	110.5	2480.1
2015	32	71.5	21.1	125.4	261.1	396.7	354.2	243.9	60.2	270.4	170.8	40.3	2047.6
2016	0	5.1	19	323.1	401.6	213.1	297.8	71.1	133.1	77.4	285.6	74.2	1901.1
2017	13	52	218.1	205.6	353.8	325.5	202	76.4	467.4	119.7	103.2	145	2281.7
2018	130.8	0	151.7	307.1	420.5	294.2	312.1	311	731.7	447	132	1.2	3239.3
2019	10.5	0	70.5	281	317	537.6	220.5	183.8	249.1	91.1	20.1	54.8	2036
2020	7.5	42	42	85.9	278.9	368.8	271.9	212.4	186.3	279.4	196.9	32.7	2004.7

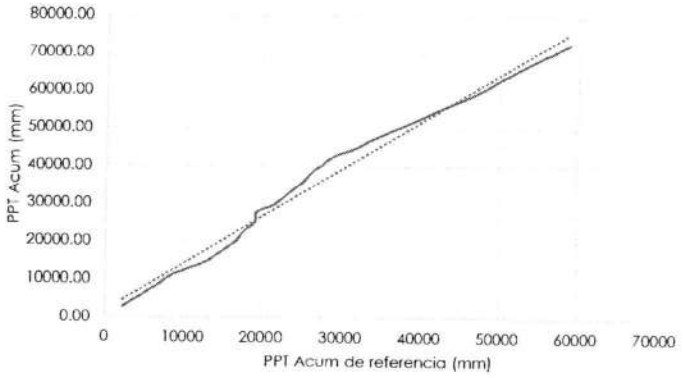
AÑO	35230020 PORE	35230030 LON DE TAM	36020010 ENTE QUEMA	36020020 CABUYA LA	36020030 SANTA INES	36025010 TAME	36030030 MORICHAL	PROMEDIO ESTACIÓN HOMO
1991	2281.4	2609.3	2969.8	2483.6	2705.7	1131.6	3928	2587.06
1992	2205.9	2226.2	3164.3	3177.5	3099.4	1854.5	4921	2949.83
1993	2191.4	2639.9	4698.6	2962.3	3080.9	2246.8	2638	2922.56
1994	1901.8	1644.1	4444.5	3395.3	3002.7	2259.6	2177	2689.29
1995	2870	2696.1	2812.7	2420.4	1447.2	1702.8	1758	2243.89
1996	1817.7	762.2	3279	1861.1	1164.6	999	1785	1666.94
1997	1347.2	1878	3707	2380.7	2378.4	1644.7	1592	2132.57
1998	2052.1	2409.2	5217	2689.1	3432.1	1944.3	2084	2832.54
1999	957.6	3350.3	4392	124.8	3203.6	2878.5	2400.7	2472.50
2000	1512	2962.2	6129	2492	3104	1930.9	2194	2903.44
2001	132	2276	6293	2808.7	2823	1526.8	291	2307.21
2002	2079.6	1966.5	848.8	2395.9	2570.8	2081.8	1111	1864.91
2003	607	2230.5	581.1	1254.6	0	914.6	0	798.26
2004	1473	2249.5	4060	2647.8	2602.7	3402.3	1707.8	2591.87
2005	1581.9	2630.2	5843	2777.1	2546.4	1725.9	1640.9	2677.91
2006	1097.7	2807.5	4522.1	3598	2834.3	952.9	2080.5	2556.14
2007	1330.9	2393.7	2028.5	2232.4	2397.1	2057	1959.1	2056.96
2008	1425.1	2493.8	2291	2888.1	2855	1670.6	1849.9	2210.50
2009	2918.5	3035.8	2491.5	2580.3	2340.2	1701.2	1930.2	2428.24
2010	2723.1	3006.1	2860.9	3759.9	3587.8	2034	2088.7	2865.79
2011	3217.7	3421.6	1794.7	3420.8	3281.2	2132.7	2760.2	2861.27
2012	2897.9	3143	2484.1	3440.7	3058	2107.4	1953.3	2726.34
2013	2282.3	2085.2	1153	2217.2	2742.6	2050	3006.4	2219.53
2014	2342.8	2406.4	1095.9	1845.2	2126.7	1825.2	2480.1	2017.47
2015	2077.4	2385.4	1521.1	1930.5	2444.5	1786.9	2047.6	2027.63
2016	2298	3679.7	1875.3	4086.7	3307.5	2223.8	1901.1	2767.44
2017	2095.7	2347.6	2944.6	2880.5	2644.2	1939.3	2281.7	2447.66
2018	2666.1	3134.3	3003.3	3332.5	2600.1	2043.2	3239.3	2859.83
2019	2334.8	3124.1	2506.9	2822	2660.3	1933.4	2036	2488.21
2020	2217.3	2318.3	2588.2	2701.9	2705.1	2016.7	2004.7	2364.60

SERIE ANUAL ACUMULADA

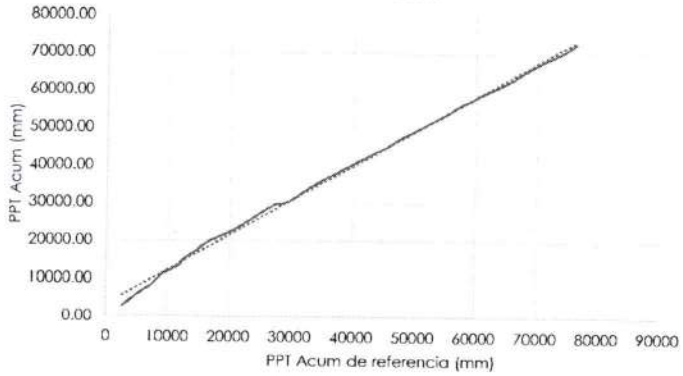
AÑO	35230020 PORE	35230030 LON DE TAM	36020010 ENTE QUEMA	36020020 CABUYA LA	36020030 SANTA INES	36025010 TAME	36030030 MORICHAL	PROMEDIO ESTACIÓN HOMO
1991	2281.4	2609.3	2969.8	2483.6	2705.7	1131.6	3928	2587.06
1992	4487.3	4835.5	6134.1	5661.1	5805.1	2986.1	8849	5536.89
1993	6678.7	7475.4	10832.7	8623.4	8886	5232.9	11487	8459.44
1994	8580.5	9119.5	15277.2	12018.7	11888.7	7492.5	13664	11148.73
1995	11450.5	11815.6	18089.9	14439.1	13335.9	9195.3	15422	13392.61
1996	13268.2	12577.8	21368.9	16300.2	14500.5	10194.3	17207	15059.56
1997	14615.4	14455.8	25075.9	18680.9	16878.9	11839	18799	17192.13
1998	16667.5	16865	30292.9	21370	20311	13783.3	20883	20024.67
1999	17625.1	20215.3	34684.9	21494.8	23514.6	16661.8	23283.7	22497.17
2000	19137.1	23177.5	40813.9	23986.8	26618.6	18592.7	25477.7	25400.61
2001	19269.1	25453.5	47106.9	26795.5	29441.6	20119.5	25768.7	27707.83
2002	21348.7	27420	47955.7	29191.4	32012.4	22201.3	26879.7	29572.74
2003	21955.7	29650.5	48536.8	30446	32012.4	23115.9	26879.7	30371.00
2004	23428.7	31900	52596.8	33093.8	34615.1	26518.2	28587.5	32962.87
2005	25010.6	34530.2	58439.8	35870.9	37161.5	28244.1	30228.4	35640.79

2006	26108.3	37337.7	62961.9	39468.9	39995.8	29197	32308.9	38196.93
2007	27439.2	39731.4	64990.4	41701.3	42392.9	31254	34268	40253.89
2008	28864.3	42225.2	67281.4	44589.4	45247.9	32924.6	36117.9	42464.39
2009	31782.8	45261	69772.9	47169.7	47588.1	34625.8	38048.1	44892.63
2010	34505.9	48267.1	72633.8	50929.6	51175.9	36659.8	40136.8	47758.41
2011	37723.6	51688.7	74428.5	54350.4	54457.1	38792.5	42897	50619.69
2012	40621.5	54831.7	76912.6	57791.1	57515.1	40899.9	44850.3	53346.03
2013	42903.8	56916.9	78065.6	60008.3	60257.7	42949.9	47856.7	55565.56
2014	45246.6	59323.3	79161.5	61853.5	62384.4	44775.1	50336.8	57583.03
2015	47324	61708.7	80682.6	63784	64828.9	46562	52384.4	59610.66
2016	49622	65388.4	82557.9	67870.7	68136.4	48785.8	54285.5	62378.10
2017	51717.7	67736	85502.5	70751.2	70780.6	50725.1	56567.2	64825.76
2018	54383.8	70870.3	88505.8	74083.7	73380.7	52768.3	59806.5	67685.59
2019	56718.6	73994.4	91012.7	76905.7	76041	54701.7	61842.5	70173.80
2020	58935.9	76312.7	93600.9	79607.6	78746.1	56718.4	63847.2	72538.40

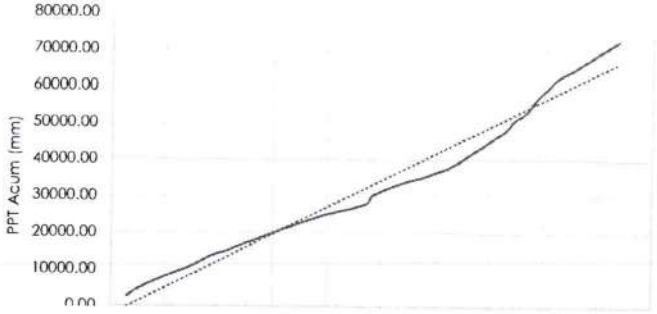
PORE



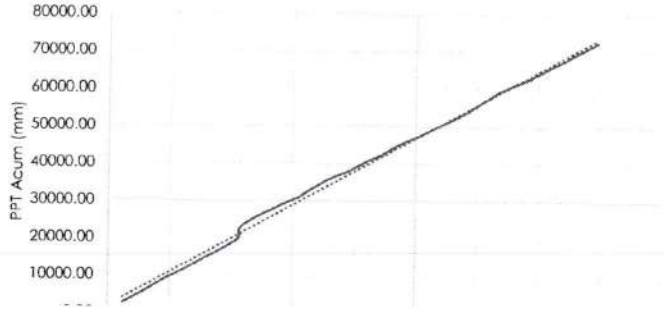
TABLON DE TAMARA

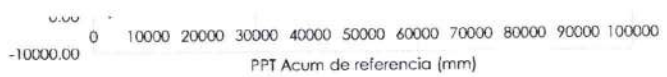


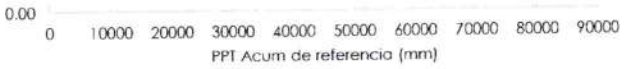
PUENTE QUEMADO

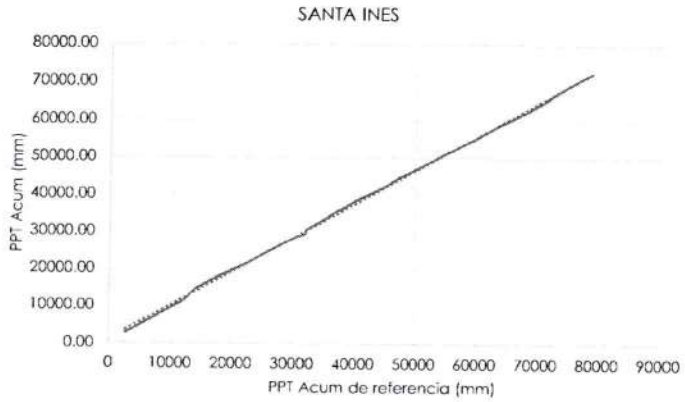


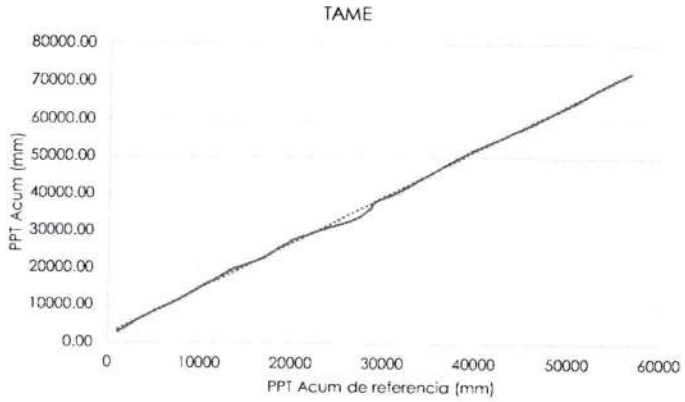
CABUYA LA

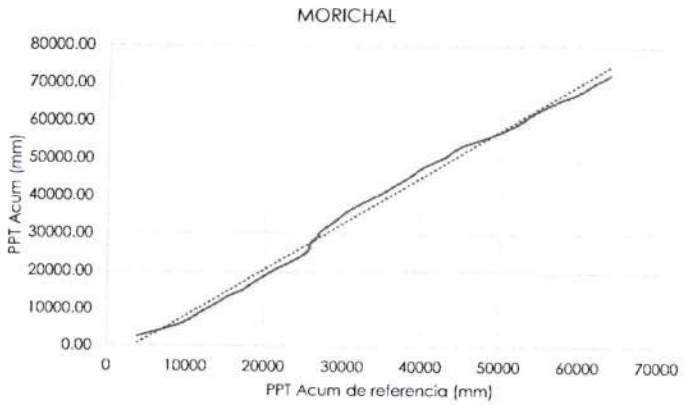


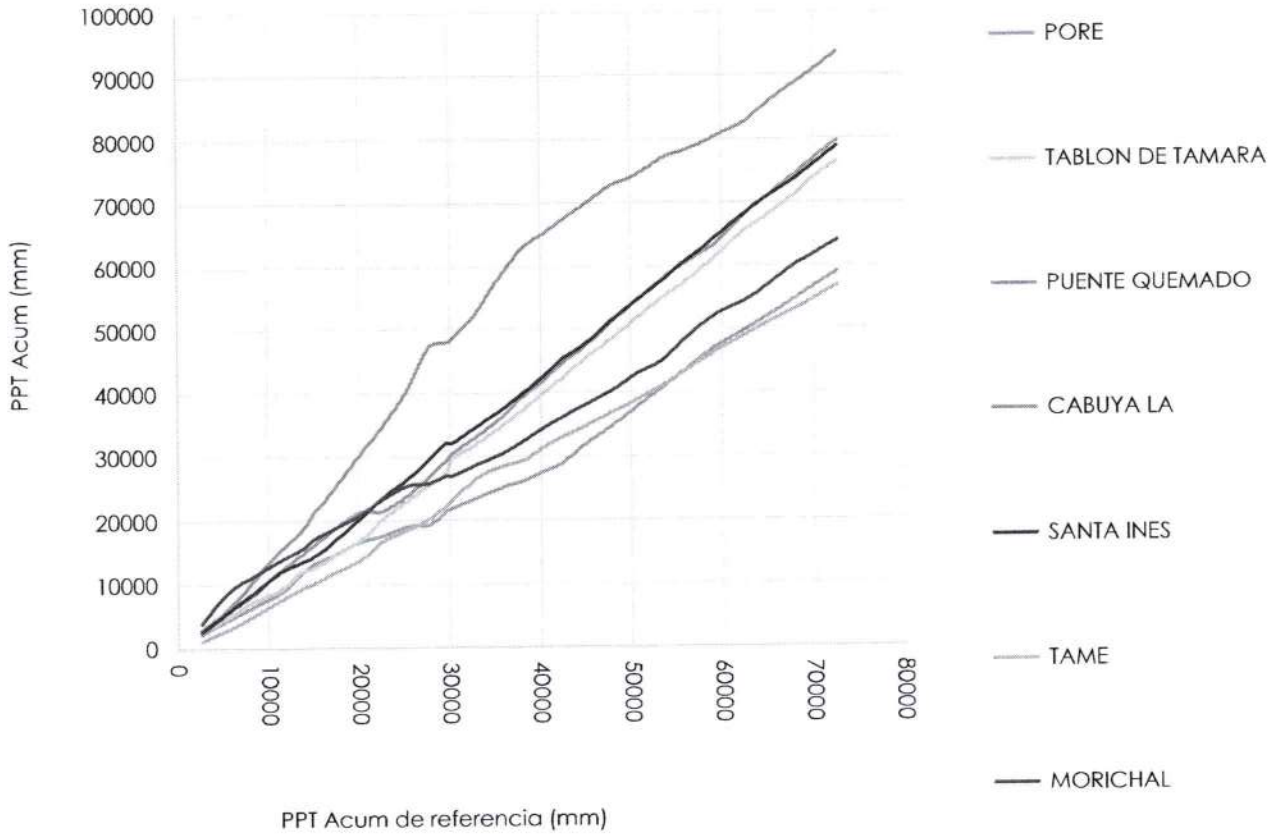

0.00
-10000.00
0
10000
20000
30000
40000
50000
60000
70000
80000
90000
100000
PPT Acum de referencia (mm)

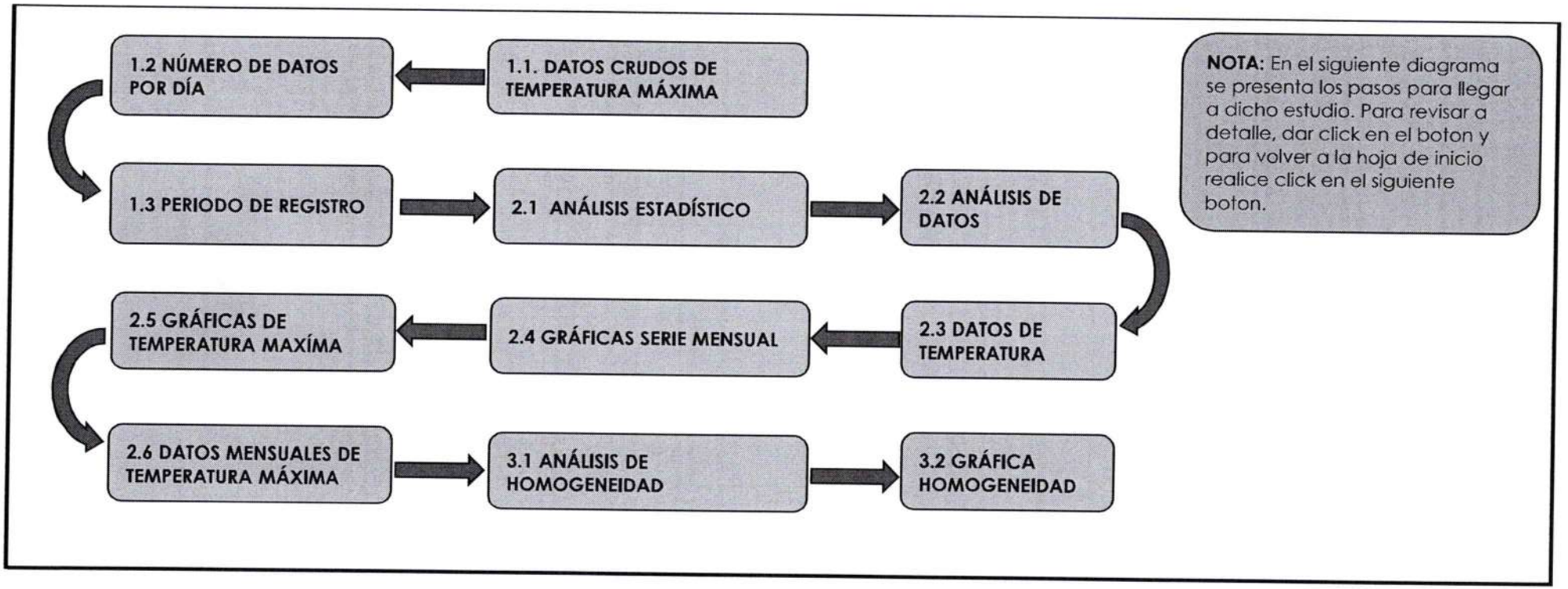

0.00
0
10000
20000
30000
40000
50000
60000
70000
80000
90000
PPT Acum de referencia (mm)

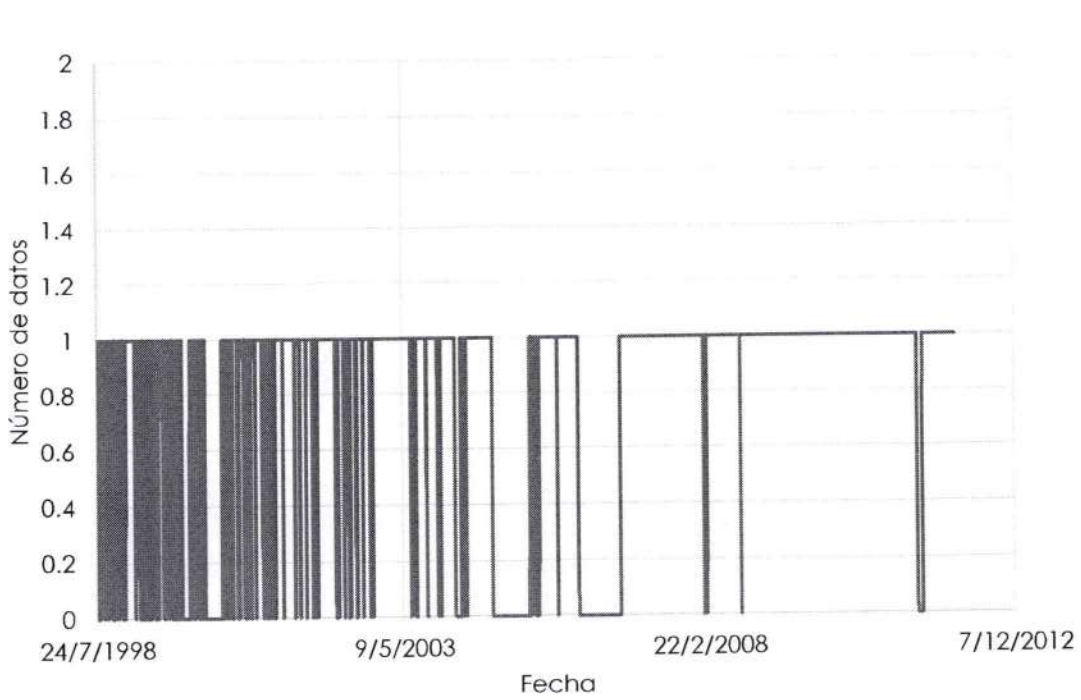

SANTA INES
80000.00
70000.00
60000.00
50000.00
40000.00
30000.00
20000.00
10000.00
0.00
PPT Acum (mm)
0
10000
20000
30000
40000
50000
60000
70000
80000
90000
PPT Acum de referencia (mm)


TAME
80000.00
70000.00
60000.00
50000.00
40000.00
30000.00
20000.00
10000.00
0.00
PPT Acum (mm)
0
10000
20000
30000
40000
50000
60000
PPT Acum de referencia (mm)


MORICHAL
80000.00
70000.00
60000.00
50000.00
40000.00
30000.00
20000.00
10000.00
0.00
PPT Acum (mm)
0
10000
20000
30000
40000
50000
60000
70000
PPT Acum de referencia (mm)


100000
90000
80000
70000
60000
50000
40000
30000
20000
10000
0
PPT Acum (mm)
0
10000
20000
30000
40000
50000
60000
70000
80000
PPT Acum de referencia (mm)
PORE
TABLON DE TAMARA
PUENTE QUEMADO
CABUYA LA
SANTA INES
TAME
MORICHAL


1.2 NÚMERO DE DATOS POR DÍA
1.1. DATOS CRUDOS DE TEMPERATURA MÁXIMA
1.3 PERIODO DE REGISTRO
2.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO
2.2 ANÁLISIS DE DATOS
2.5 GRÁFICAS DE TEMPERATURA MAXÍMA
2.4 GRÁFICAS SERIE MENSUAL
2.3 DATOS DE TEMPERATURA
2.6 DATOS MENSUALES DE TEMPERATURA MÁXIMA
3.1 ANÁLISIS DE HOMOGENEIDAD
3.2 GRÁFICA HOMOGENEIDAD
NOTA: En el siguiente diagrama se presenta los pasos para llegar a dicho estudio. Para revisar a detalle, dar click en el boton y para volver a la hoja de inicio realice click en el siguiente boton.


2
1.8
1.6
1.4
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
Número de datos
24/7/1998
9/5/2003
22/2/2008
7/12/2012
Fecha

INICIO

24/7/1998
19/4/2001
14/1/2004
10/10/2006
6/7/2009
1/4/2012
27/12/2014
22/9/2017
18/6/2020
15/3/2023
TAME
INICIO

ANÁLISIS ESTADÍSTICO BÁSICO							
ESTACIÓN	**NA**	**%NA**	**PROMEDIO**	**DESVIACIÓN**	**VARIANZA**	**MÍNIMO**	**MÁXIMO**
TAME	2935	27.2	30.02	4.69	22.03	15	37.0

Etiquetas de fila	36025010 TAME
1991	**4249**
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	872.9
8	877.8
9	804.9
10	811.6
11	881.9
12	
1992	**3505**
1	
2	
3	
4	686.8
5	735.5
6	831.7
7	593.6
8	
9	329.9
10	
11	327.1
12	
1993	**601.4**
1	148.5
2	
3	125.3
4	
5	327.6
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
1994	**4542**
1	586.6
2	532.8
3	838.6
4	
5	511.8
6	
7	522.8

8	
9	
10	500.2
11	469
12	580.2
1995	**5280**
1	561.2
2	477.8
3	774.9
4	575.4
5	795.2
6	684.8
7	776.8
8	633.8
9	
10	
11	
12	
1996	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
1997	**2697**
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	900.9
11	897.7
12	898.5
1998	**7673**
1	1010
2	803.5
3	896.1
4	660.5
5	604.2
6	607.8

7	625
8	335
9	587.2
10	373.4
11	631.5
12	538.8
1999	**6255**
1	658.4
2	592.8
3	678
4	495.2
5	630
6	612.1
7	636.6
8	568.9
9	524.5
10	502.7
11	356
12	
2000	**4905**
1	509
2	447
3	401
4	
5	
6	
7	516.5
8	509
9	637.5
10	705.5
11	516.5
12	663
2001	**7993**
1	721
2	520.5
3	662.6
4	635.5
5	741.3
6	654.4
7	693.5
8	609.5
9	662.5
10	702
11	687.5
12	703
2002	**8028**
1	745
2	676
3	747
4	559.5
5	631

6	589.5
7	659
8	637
9	641.5
10	694.5
11	693.2
12	754.6
2003	**8450**
1	750.5
2	679
3	735.6
4	696.5
5	722.5
6	667.5
7	679.7
8	731.5
9	678.2
10	718.5
11	685.6
12	704.5
2004	**5451**
1	727
2	688.5
3	
4	630.5
5	681.7
6	652.5
7	696.7
8	693.7
9	680
10	
11	
12	
2005	**6979**
1	
2	
3	
4	
5	567.7
6	662.1
7	942.6
8	951.8
9	953.6
10	973
11	956.8
12	971.2
2006	**3762**
1	948.4
2	
3	
4	

5	
6	
7	
8	
9	
10	878.4
11	943
12	992
2007	**11880**
1	1012
2	920.8
3	1010
4	968
5	1001
6	973.4
7	1009
8	1010
9	978.8
10	1006
11	979.6
12	1012
2008	**11016**
1	960.6
2	787.2
3	941
4	923.8
5	944.8
6	902.4
7	899
8	879.3
9	880
10	960.8
11	952.8
12	984.6
2009	**11555**
1	967
2	896.4
3	973.4
4	933
5	991.6
6	919.6
7	966.6
8	941
9	947
10	1012
11	986.6
12	1021
2010	**11785**
1	995.6
2	953.2
3	1020

4	943.2
5	979
6	922.8
7	1009
8	1015
9	965.6
10	999.8
11	980.8
12	1001
2011	**10975**
1	1007
2	920.8
3	1005
4	981.4
5	999.2
6	
7	1021
8	1028
9	986.2
10	1023
11	992
12	1012
2012	**12074**
1	1012
2	964
3	1024
4	993.8
5	1026
6	994.2
7	1028
8	1013
9	979.8
10	1028
11	994.6
12	1015
2013	**12109**
1	1037
2	937.4
3	1035
4	997.2
5	1027
6	993
7	1027
8	1027
9	993.8
10	1027
11	993.8
12	1014
2014	**9048**
1	1027
2	929.6

3	1031
4	989.8
5	1029
6	994.2
7	1025
8	1029
9	993.8
10	
11	
12	
2015	**8915**
1	1010
2	921.2
3	994.4
4	969.4
5	1019
6	983.8
7	1019
8	1009
9	988.6
10	
11	
12	
2016	**12141**
1	1023
2	963.6
3	1037
4	989.6
5	1023
6	981.6
7	1026
8	1029
9	1001
10	1030
11	997.4
12	1040
2017	**12477**
1	1046
2	955
3	1061
4	1028
5	1069
6	1036
7	1073
8	1071
9	1032
10	1036
11	1022
12	1045
2018	**11635**
1	1049

2	950.2
3	1051
4	845
5	734.4
6	1000
7	1043
8	1051
9	1017
10	1006
11	874
12	1013
2019	**12363**
1	1045
2	957.2
3	1055
4	1016
5	1034
6	1017
7	1049
8	1050
9	1020
10	1051
11	1017
12	1054
2020	**12516**
1	1061
2	993.7
3	1063
4	1026
5	1057
6	1022
7	1058
8	1057
9	1025
10	1061
11	1028
12	1064
Total general	**2E+05**

TEMPERATURA MÁXIMA PROMEDIO MENSUAL MULTIANUAL

36025010

	TAME
1	30.28
2	30.68
3	30.64
4	30.15
5	29.54
6	29.55
7	29.64
8	29.74
9	29.47

10	30.08
11	30.05
12	30.63
Med	**30.02**

TEMPERATURA MÁXIMA MÁXIMA MENSUAL MULTIANUAL

36025010

	TAME
1	35.00
2	36.20
3	37.00
4	36.00
5	35.30
6	36.40
7	36.60
8	35.00
9	35.00
10	35.60
11	35.60
12	34.80
Máx	**37.00**

TEMPERATURA MÁXIMA MÍNIMA MENSUAL MULTIANUAL

36025010

	TAME
1	18.40
2	18.00
3	18.20
4	18.50
5	18.40
6	20.00
7	19.00
8	19.20
9	18.20
10	19.60
11	15.50
12	15.20
Máx	**15.20**

TEMP. PROM.

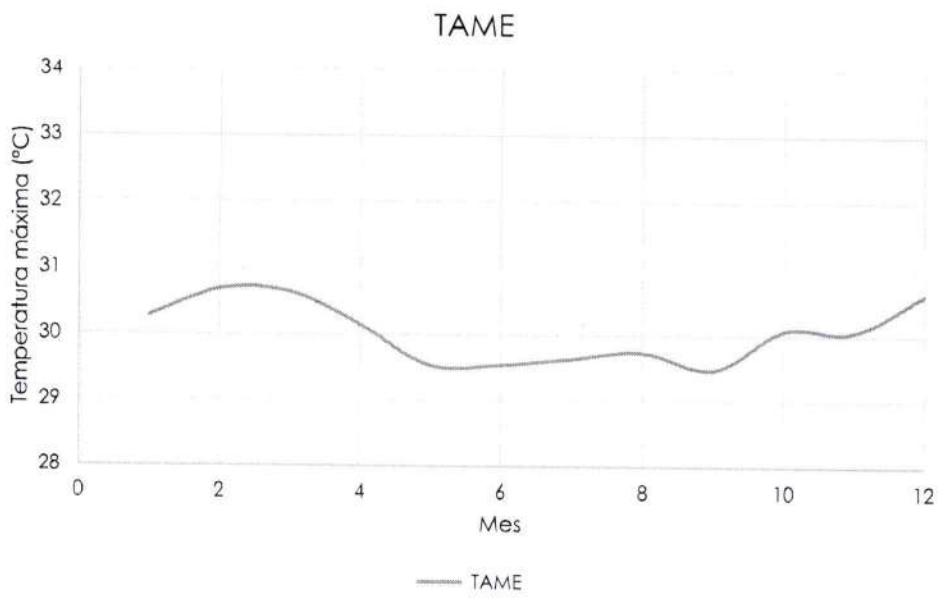
	36025010
MES	TAME
1	30.3
2	30.7
3	30.6
4	30.2
5	29.5
6	29.5
7	29.6
8	29.7
9	29.5
10	30.1
11	30.1
12	30.6

TEMP. MÁX.

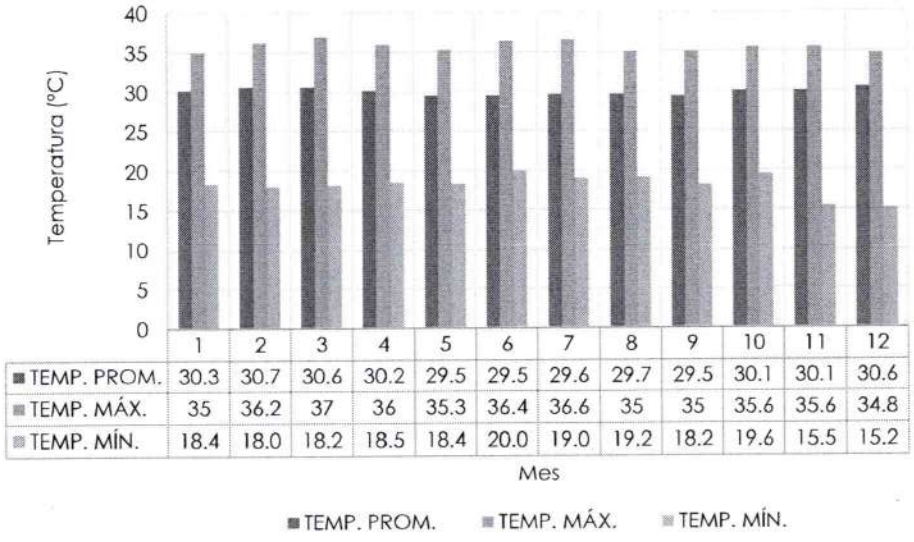
	36025010
MES	TAME
1	35
2	36.2
3	37
4	36
5	35.3
6	36.4
7	36.6
8	35
9	35
10	35.6
11	35.6
12	34.8

TEMP. MÍN.

	36025010
MES	TAME
1	18.4
2	18.0
3	18.2
4	18.5
5	18.4
6	20.0
7	19.0
8	19.2
9	18.2
10	19.6
11	15.5
12	15.2


TAME
Temperatura máxima (°C)
34
33
32
31
30
29
28
0
2
4
6
8
10
12
Mes
TAME

TAME



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TEMP. PROM.	30.3	30.7	30.6	30.2	29.5	29.5	29.6	29.7	29.5	30.1	30.1	30.6
TEMP. MÁX.	35	36.2	37	36	35.3	36.4	36.6	35	35	35.6	35.6	34.8
TEMP. MÍN.	18.4	18.0	18.2	18.5	18.4	20.0	19.0	19.2	18.2	19.6	15.5	15.2

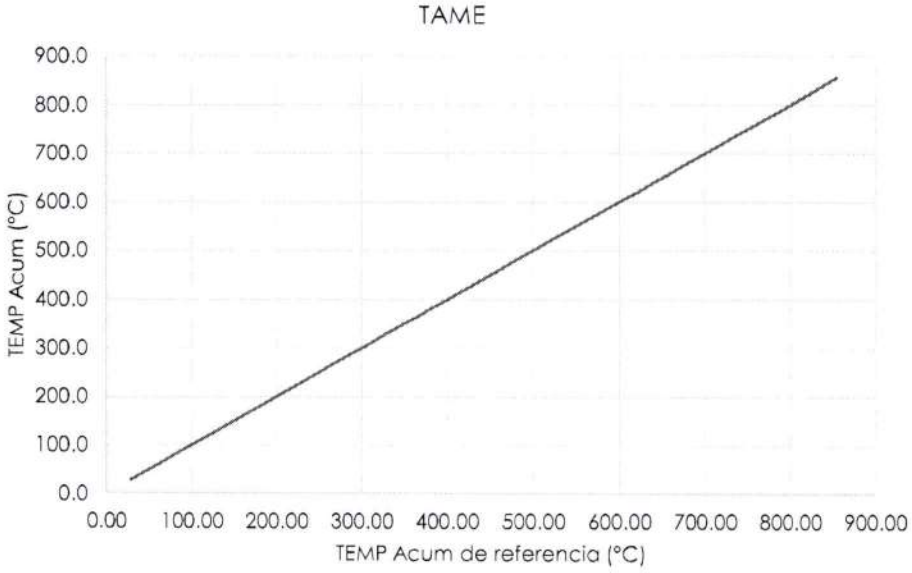
TAME													
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
1991							29.10	28.32	28.75	28.99	29.40		28.91
1992				29.86	28.29	31.99	32.98		20.62		20.44		28.04
1993	21.21		20.88		21.84								21.48
1994	30.87	31.34	31.06		30.11		30.75			31.26	31.27	30.54	30.90
1995	31.18	31.85	32.29	31.97	31.81	29.77	29.88	30.18					31.06
1996													
1997										31.07	29.92	30.98	30.65
1998	32.58	33.48	28.91	22.78	22.38	20.96	20.83	20.94	21.75	21.96	21.78	21.55	24.36
1999	21.95	21.96	22.60	22.51	23.33	22.67	21.95	21.88	21.85	22.85	23.73		22.42
2000	23.14	23.53	23.59				22.46	22.13	22.77	23.52	23.48	24.56	23.25
2001	24.03	23.66	24.54	24.44	23.91	22.57	22.37	22.57	22.84	23.40	23.71	24.24	23.51
2002	24.03	24.14	24.10	23.31	23.37	22.67	22.72	22.75	22.91	23.15	23.90	24.34	23.47
2003	24.21	24.25	23.73	23.22	23.31	23.02	23.44	23.60	23.39	23.18	23.64	23.48	23.54
2004	23.45	23.74		23.35	22.72	21.75	22.47	22.38	22.67				22.81
2005					22.71	27.59	30.41	30.70	31.79	32.43	31.89	31.33	30.08
2006	30.59									28.34	31.43	32.00	30.58
2007	32.63	32.89	32.57	32.27	32.30	32.45	32.55	32.59	32.63	32.44	32.65	32.63	32.55
2008	32.02	30.28	30.35	30.79	30.48	30.08	29.00	29.31	29.33	30.99	31.76	31.76	30.52
2009	31.19	32.01	31.40	31.10	31.99	30.65	31.18	30.35	31.57	32.63	32.89	32.95	31.66
2010	32.12	34.04	32.92	31.44	31.58	30.76	32.56	32.74	32.19	32.25	32.69	32.28	32.29
2011	32.49	32.89	32.43	32.71	32.23		32.94	33.15	32.87	32.99	33.07	32.64	32.76
2012	32.64	33.24	33.05	33.13	33.11	33.14	33.16	32.69	32.66	33.17	33.15	32.75	32.99
2013	33.45	33.48	33.37	33.24	33.14	33.10	33.14	33.14	33.13	33.12	33.13	32.71	33.18
2014	33.14	33.20	33.26	32.99	33.19	33.14	33.08	33.18	33.13				33.14
2015	32.59	32.90	32.08	32.31	32.88	32.79	32.87	32.54	32.95				32.65
2016	32.99	33.23	33.46	32.99	33.00	32.72	33.11	33.19	33.36	33.23	33.25	33.54	33.17
2017	33.75	34.11	34.23	34.28	34.47	34.55	34.63	34.56	34.41	33.43	34.07	33.71	34.18
2018	33.85	33.94	33.90	32.50	31.93	33.34	33.66	33.92	33.89	33.54	32.37	33.77	33.43
2019	33.70	34.19	34.02	33.88	33.35	33.89	33.84	33.85	33.99	33.90	33.90	34.00	33.87
2020	34.24	34.27	34.28	34.21	34.08	34.06	34.14	34.10	34.15	34.23	34.26	34.33	34.20

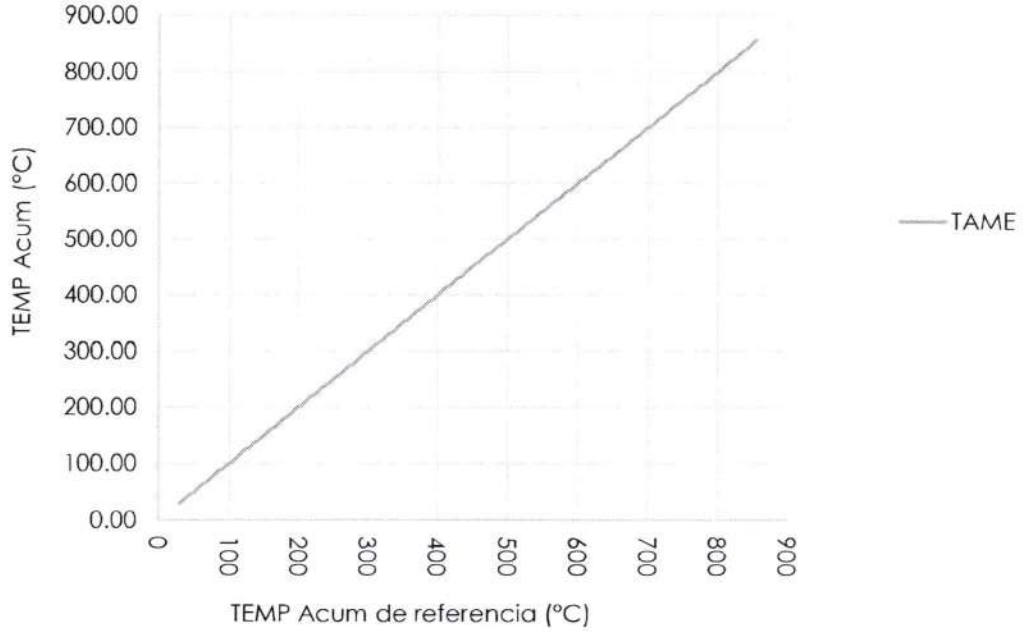
AÑO	28035020 TAME	SERIE HOMOGENEA
1991	28.91	28.9
1992	28.04	28.0
1993	21.48	21.5
1994	30.90	30.9
1995	31.06	31.1
1996	0.00	0.0
1997	30.65	30.6
1998	24.36	24.4
1999	22.42	22.4
2000	23.25	23.2
2001	23.51	23.5
2002	23.47	23.5
2003	23.54	23.5
2004	22.81	22.8
2005	30.08	30.1
2006	30.58	30.6
2007	32.55	32.5
2008	30.52	30.5
2009	31.66	31.7
2010	32.29	32.3
2011	32.76	32.8
2012	32.99	33.0
2013	33.18	33.2
2014	33.14	33.1
2015	32.65	32.7
2016	33.17	33.2
2017	34.18	34.2
2018	33.43	33.4
2019	33.87	33.9
2020	34.20	34.2

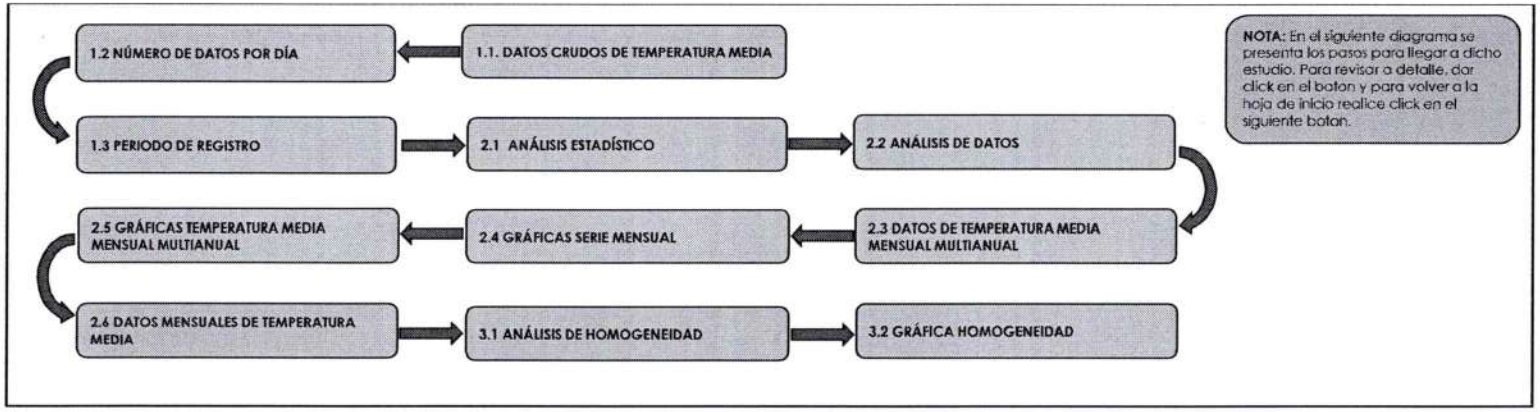
SERIE ANUAL ACUMULADA

AÑO	28035020 TAME	SERIE HOMEGENEA
1991	28.91	28.9
1992	56.94	56.9
1993	78.42	78.4
1994	109.32	109.3
1995	140.38	140.4
1996	140.38	140.4
1997	171.03	171.0
1998	195.38	195.4
1999	217.80	217.8
2000	241.05	241.1
2001	264.56	264.6
2002	288.03	288.0
2003	311.57	311.6
2004	334.38	334.4
2005	364.46	364.5
2006	395.04	395.0
2007	427.59	427.6
2008	458.10	458.1
2009	489.76	489.8
2010	522.05	522.1
2011	554.81	554.8
2012	587.80	587.8
2013	620.98	621.0
2014	654.12	654.1
2015	686.78	686.8
2016	719.95	719.9

2017	*754.13*	*754.1*
2018	*787.56*	*787.6*
2019	*821.44*	*821.4*
2020	*855.63*	*855.6*




900.00
800.00
700.00
600.00
500.00
400.00
300.00
200.00
100.00
0.00
TEMP Acum (°C)
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
TEMP Acum de referencia (°C)
TAME


1.1. DATOS CRUDOS DE TEMPERATURA MEDIA
1.2 NÚMERO DE DATOS POR DÍA
1.3 PERIODO DE REGISTRO
2.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO
2.2 ANÁLISIS DE DATOS
2.3 DATOS DE TEMPERATURA MEDIA MENSUAL MULTIANUAL
2.4 GRÁFICAS SERIE MENSUAL
2.5 GRÁFICAS TEMPERATURA MEDIA MENSUAL MULTIANUAL
2.6 DATOS MENSUALES DE TEMPERATURA MEDIA
3.1 ANÁLISIS DE HOMOGENEIDAD
3.2 GRÁFICA HOMOGENEIDAD
NOTA: En el siguiente diagrama se presenta los pasos para llegar a dicho estudio. Para revisar a detalle, dar click en el boton y para volver a la hoja de inicio realice click en el siguiente boton.

INICIO
31/10/2021
27/12/2014
22/2/2008
19/4/2001
15/6/1994
11/8/1987
Fecha
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
Número de datos

18/2/1982
11/8/1987
31/1/1993
24/7/1998
14/1/2004
6/7/2009
27/12/2014
18/6/2020
9/12/2025
TAME
INICIO

	ANÁLISIS ESTADÍSTICO BÁSICO							
ESTACIÓN	NO DATOS	NA	%NA	PROMEDIO	DESVIACIÓN	VARIANZA	MÍNIMO	MÁXIMO
TAME	21691	11159	34.0	26.90	3.67	13.47	18	39

TEMPERATURA MÁXIMA MENSUAL

	35025050
Etiquetas de fila	**TAME**
1991	**25.1**
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	24.8
8	24.8
9	25.2
10	25.2
11	25.7
12	
1992	**26.1**
1	
2	
3	
4	27.7
5	26.6
6	25.6
7	24.7
8	
9	25.7
10	26.2
11	26.7
12	26.3
1993	**26.3**
1	26.8
2	27.0
3	27.1
4	26.5
5	26.2
6	25.6

7	25.4
8	25.8
9	26.4
10	26.1
11	26.2
12	26.8
1994	**26.4**
1	26.4
2	27.2
3	26.8
4	26.5
5	26.4
6	26.0
7	25.5
8	
9	26.1
10	26.2
11	26.6
12	26.2
1995	**26.5**
1	26.4
2	27.2
3	27.4
4	27.3
5	26.7
6	25.9
7	25.7
8	25.8
9	
10	
11	
12	
1996	
1	
2	
3	
4	

5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
1997	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
1998	**26.7**
1	28.0
2	28.1
3	28.1
4	27.4
5	26.2
6	25.3
7	25.5
8	25.6
9	26.7
10	26.3
11	
12	
1999	**25.6**
1	
2	

3	26.9
4	25.6
5	26.1
6	25.3
7	24.6
8	24.9
9	25.2
10	25.4
11	26.2
12	25.9
2000	**25.9**
1	25.9
2	26.1
3	26.4
4	
5	
6	25.1
7	25.4
8	25.1
9	25.5
10	26.1
11	26.1
12	26.8
2001	**26.2**
1	26.3
2	26.5
3	27.3
4	27.2
5	26.3
6	25.3
7	25.5
8	25.6
9	25.8
10	26.2
11	26.5
12	26.6
2002	**26.4**

1	26.8
2	27.0
3	26.9
4	25.9
5	26.1
6	25.7
7	25.9
8	25.9
9	26.2
10	26.3
11	26.9
12	27.1
2003	**26.5**
1	27.0
2	27.1
3	26.6
4	26.2
5	26.3
6	26.2
7	26.4
8	26.6
9	26.4
10	26.3
11	26.6
12	26.4
2004	**26.5**
1	26.6
2	26.7
3	
4	26.4
5	26.6
6	26.0
7	26.2
8	26.2
9	26.1
10	26.6
11	26.7

12	27.2
2005	**26.8**
1	26.4
2	26.7
3	28.8
4	27.0
5	26.8
6	26.1
7	26.1
8	26.3
9	26.8
10	27.5
11	26.6
12	26.6
2006	**26.7**
1	26.4
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	26.7
10	26.9
11	26.6
12	26.8
2007	**26.3**
1	27.1
2	27.1
3	26.7
4	26.5
5	26.2
6	25.8
7	25.9
8	25.7
9	25.7

10	25.7
11	26.4
12	26.3
2008	**25.7**
1	27.4
2	26.8
3	26.4
4	25.6
5	25.8
6	24.5
7	24.1
8	24.3
9	24.4
10	26.2
11	26.8
12	26.9
2009	**27.2**
1	27.1
2	27.2
3	27.2
4	27.0
5	27.2
6	26.8
7	26.6
8	27.1
9	27.3
10	27.3
11	27.5
12	27.7
2010	**27.6**
1	27.8
2	28.0
3	27.8
4	27.5
5	27.4
6	27.4
7	27.5

8	27.6
9	27.6
10	27.6
11	27.7
12	27.6
2011	**27.8**
1	27.9
2	27.8
3	27.7
4	27.4
5	27.5
6	
7	27.9
8	28.2
9	27.7
10	27.9
11	27.9
12	27.9
2012	**28.0**
1	28.0
2	28.1
3	27.8
4	28.0
5	27.8
6	27.7
7	28.1
8	27.9
9	28.0
10	28.0
11	28.0
12	28.1
2013	**27.9**
1	28.2
2	28.2
3	28.1
4	27.9
5	27.7

6	27.8
7	27.6
8	27.8
9	27.8
10	27.7
11	27.7
12	27.8
2014	**27.8**
1	27.8
2	27.9
3	27.9
4	27.7
5	27.8
6	27.7
7	27.7
8	27.9
9	27.7
10	
11	
12	
2015	**27.3**
1	27.5
2	27.4
3	27.4
4	27.3
5	27.3
6	27.2
7	27.2
8	27.2
9	27.2
10	
11	
12	
2016	**27.8**
1	27.5
2	27.8
3	27.9

4	27.5
5	27.7
6	27.8
7	27.6
8	27.8
9	27.3
10	28.0
11	27.9
12	28.0
2017	**28.1**
1	28.1
2	28.2
3	28.2
4	28.2
5	28.1
6	28.2
7	28.1
8	28.2
9	27.7
10	28.1
11	28.0
12	28.3
2018	**27.9**
1	27.0
2	27.1
3	27.1
4	28.1
5	27.9
6	28.2
7	28.2
8	28.5
9	28.4
10	28.5
11	28.6
12	28.8
2019	**28.6**
1	28.5

2	28.7
3	28.3
4	28.6
5	28.5
6	28.6
7	28.6
8	28.5
9	28.6
10	28.6
11	28.6
12	28.7
2020	**28.8**
1	28.8
2	28.9
3	28.9
4	28.8
5	28.8
6	28.7
7	28.8
8	28.8
9	28.8
10	28.9
11	28.8
12	28.9
Total general	**26.9**

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL MULTIANUAL

Etiquetas de fila	TAME
1	27.2
2	27.4
3	27.4
4	27.1
5	26.9
6	26.5
7	26.4
8	26.6
9	26.7

10	26.8
11	27.0
12	27.2
Total general	**26.9**

TEMPERATURA MÁXIMA MENSUAL MULTIANUAL

Etiquetas de fila	TAME
1	34.2
2	35.2
3	37.2
4	36.0
5	35.0
6	34.2
7	35.4
8	34.2
9	34.2
10	38.0
11	39.0
12	34.2
Total general	**39.0**

TEMPERATURA MÍNIMA MENSUAL MULTIANUAL

Etiquetas de fila	TAME
1	20.2
2	20.0
3	20.0
4	20.0
5	21.0
6	20.2
7	18.4
8	19.6
9	19.8
10	20.2
11	20.1
12	20.2
Total general	**18.4**

TEMP PROM

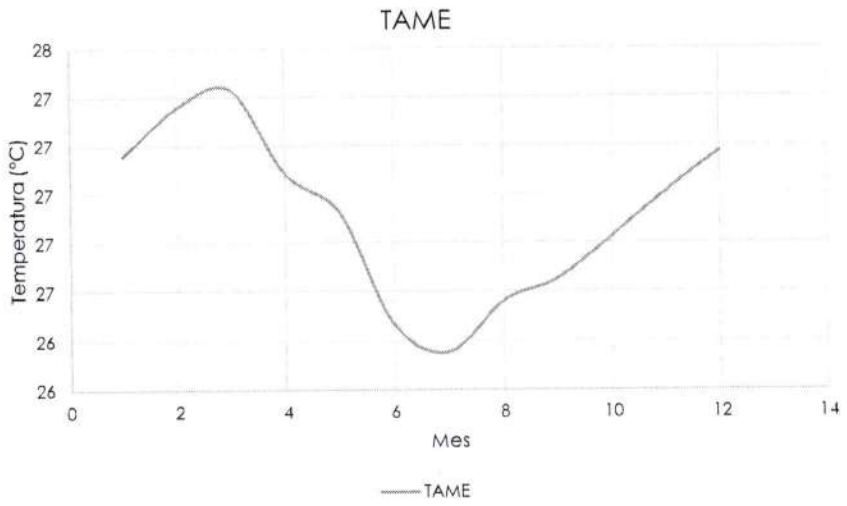
	36025010
MES	TAME
1	27.2
2	27.4
3	27.4
4	27.1
5	26.9
6	26.5
7	26.4
8	26.6
9	26.7
10	26.8
11	27.0
12	27.2

TEMP PROM MÁX

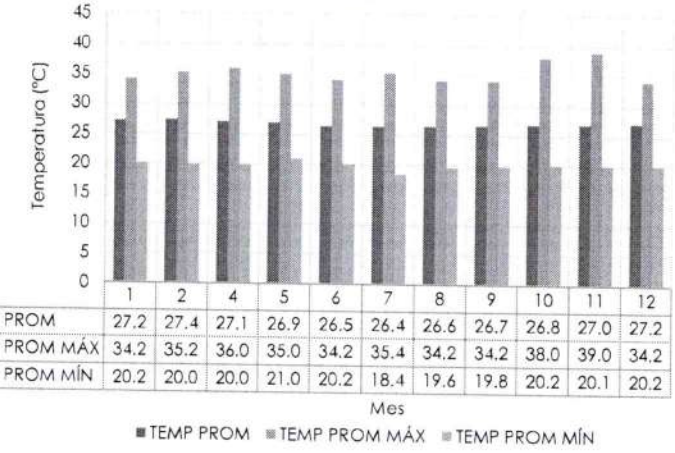
	36025010
MES	TAME
1	34.2
2	35.2
3	37.2
4	36.0
5	35.0
6	34.2
7	35.4
8	34.2
9	34.2
10	38.0
11	39.0
12	34.2

TEMP PROM MÍN

	36025010
MES	TAME
1	20.2
2	20.0
3	20.0
4	20.0
5	21.0
6	20.2
7	18.4
8	19.6
9	19.8
10	20.2
11	20.1
12	20.2


TAME
28
27
27
27
27
27
26
26
Temperatura (°C)
0
2
4
6
8
10
12
14
Mes
TAME

TAME



	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TEMP PROM	27.2	27.4	27.1	26.9	26.5	26.4	26.6	26.7	26.8	27.0	27.2
TEMP PROM MÁX	34.2	35.2	36.0	35.0	34.2	35.4	34.2	34.2	38.0	39.0	34.2
TEMP PROM MÍN	20.2	20.0	20.0	21.0	20.2	18.4	19.6	19.8	20.2	20.1	20.2

Mes

■TEMP PROM ■TEMP PROM MÁX ■TEMP PROM MÍN

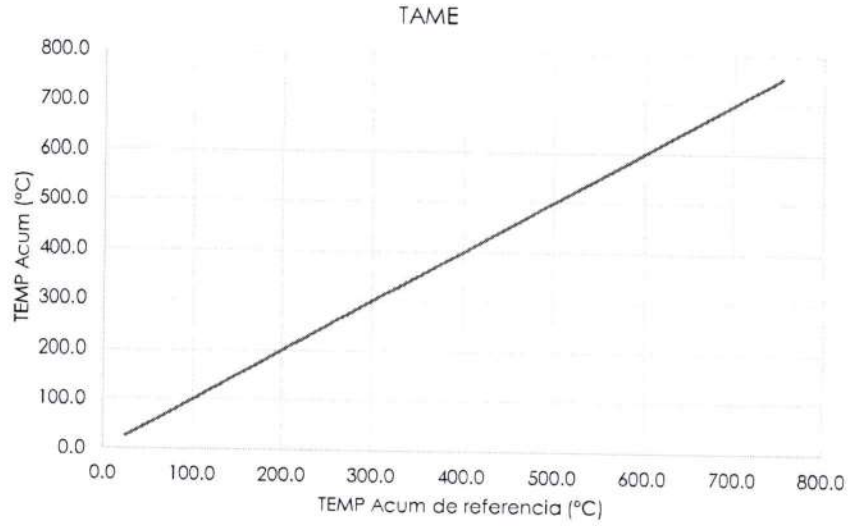
TAME													
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
1991							24.83	24.76	25.20	25.19	25.74		25.13
1992				27.67	26.58	25.62	24.72		25.70	26.23	26.74	26.25	26.15
1993	26.79	26.97	27.06	26.47	26.24	25.65	25.38	25.84	26.43	26.12	26.23	26.84	26.30
1994	26.44	27.18	26.84	26.47	26.44	26.03	25.53		26.13	26.24	26.57	26.25	26.37
1995	26.44	27.20	27.43	27.27	26.67	25.87	25.71	25.81					26.52
1996													
1997													
1998	27.99	28.12	28.07	27.43	26.20	25.26	25.49	25.58	26.74	26.31			26.67
1999			26.90	25.57	26.05	25.35	24.57	24.87	25.21	25.43	26.22	25.95	25.62
2000	25.85	26.07	26.36			25.12	25.35	25.12	25.53	26.12	26.13	26.79	25.86
2001	26.25	26.45	27.27	27.19	26.34	25.26	25.48	25.59	25.79	26.18	26.49	26.64	26.22
2002	26.82	27.03	26.88	25.93	26.10	25.71	25.92	25.90	26.20	26.32	26.90	27.15	26.40
2003	27.05	27.05	26.57	26.19	26.26	26.17	26.43	26.55	26.42	26.26	26.60	26.45	26.50
2004	26.57	26.71		26.37	26.61	26.04	26.20	26.15	26.08	26.62	26.67	27.23	26.48
2005	26.39	26.69	28.76	26.96	26.78	26.13	26.14	26.30	26.81	27.50	26.59	26.58	26.81
2006	26.42								26.70	26.86	26.58	26.81	26.67
2007	27.09	27.12	26.73	26.50	26.20	25.82	25.91	25.67	25.69	25.74	26.44	26.29	26.26
2008	27.42	26.76	26.40	25.62	25.78	24.47	24.10	24.26	24.37	26.24	26.83	26.89	25.73
2009	27.05	27.20	27.18	26.99	27.20	26.77	26.64	27.10	27.27	27.25	27.45	27.75	27.15
2010	27.76	27.99	27.79	27.52	27.39	27.41	27.50	27.56	27.57	27.64	27.72	27.62	27.62
2011	27.90	27.82	27.65	27.43	27.47		27.89	28.15	27.70	27.88	27.90	27.92	27.79
2012	28.01	28.10	27.78	27.98	27.83	27.74	28.14	27.93	28.02	28.00	28.03	28.09	27.97
2013	28.16	28.17	28.13	27.91	27.75	27.76	27.65	27.80	27.77	27.70	27.73	27.77	27.86
2014	27.84	27.86	27.91	27.68	27.78	27.71	27.67	27.85	27.73				27.78
2015	27.53	27.42	27.39	27.33	27.34	27.21	27.18	27.19	27.19				27.31
2016	27.47	27.83	27.94	27.53	27.71	27.77	27.64	27.80	27.30	27.97	27.92	28.05	27.75
2017	28.07	28.18	28.15	28.24	28.07	28.17	28.12	28.20	27.70	28.12	27.99	28.28	28.10
2018	27.01	27.10	27.11	28.14	27.94	28.23	28.22	28.54	28.44	28.53	28.60	28.80	27.93
2019	28.53	28.70	28.27	28.58	28.55	28.58	28.57	28.54	28.64	28.61	28.63	28.70	28.57
2020	28.77	28.86	28.91	28.84	28.76	28.72	28.81	28.78	28.84	28.88	28.85	28.90	28.83

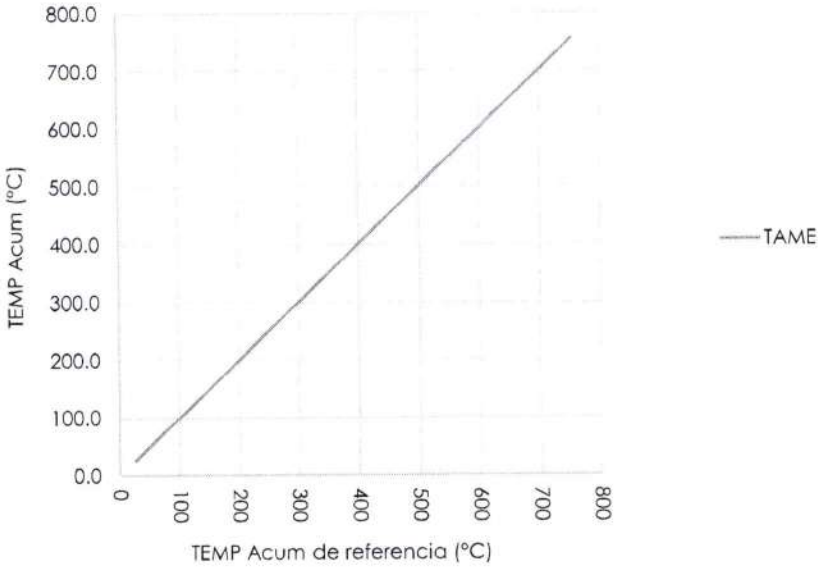
AÑO	36025010 TAME	SERIE HOMOGENEA
1991	25.13	25.13
1992	26.15	26.15
1993	26.30	26.30
1994	26.37	26.37
1995	26.52	26.52
1996	0.00	0.00
1997	0.00	0.00
1998	26.67	26.67
1999	25.62	25.62
2000	25.86	25.86
2001	26.22	26.22
2002	26.40	26.40
2003	26.50	26.50
2004	26.48	26.48
2005	26.81	26.81
2006	26.67	26.67
2007	26.26	26.26
2008	25.73	25.73
2009	27.15	27.15
2010	27.62	27.62
2011	27.79	27.79
2012	27.97	27.97
2013	27.86	27.86
2014	27.78	27.78
2015	27.31	27.31
2016	27.75	27.75
2017	28.10	28.10
2018	27.93	27.93
2019	28.57	28.57
2020	28.83	28.83

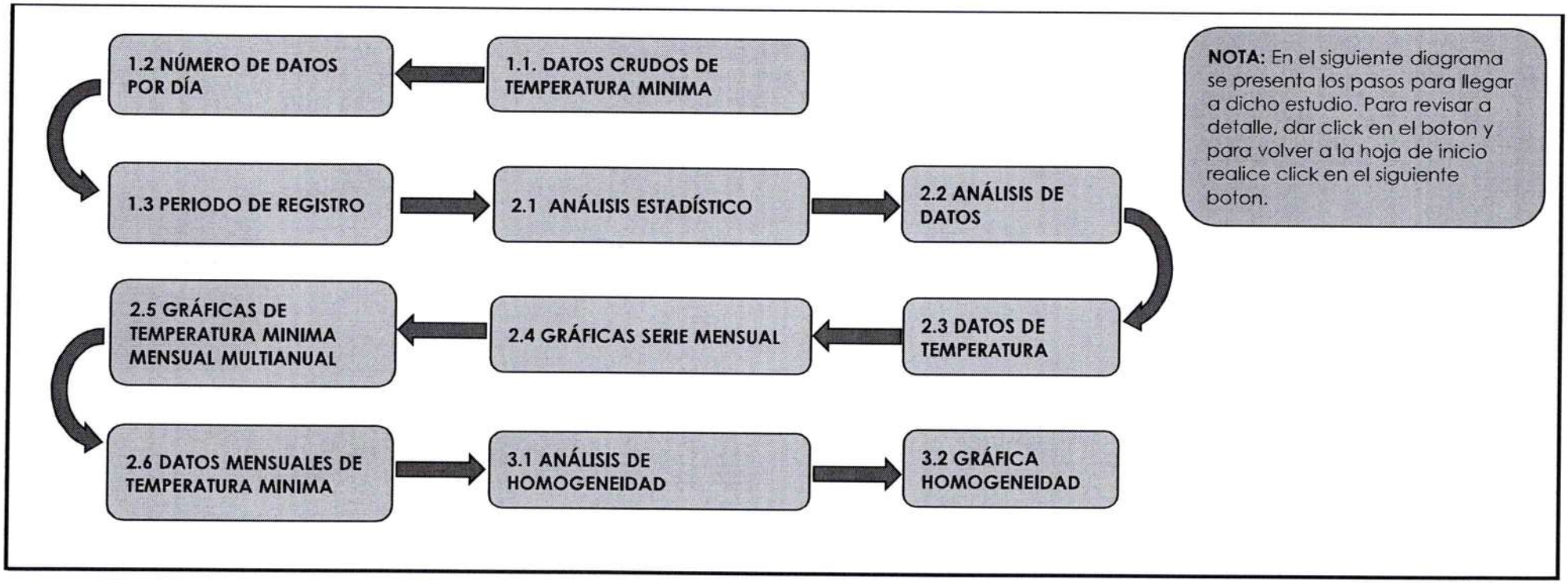
SERIE ANUAL ACUMULADA

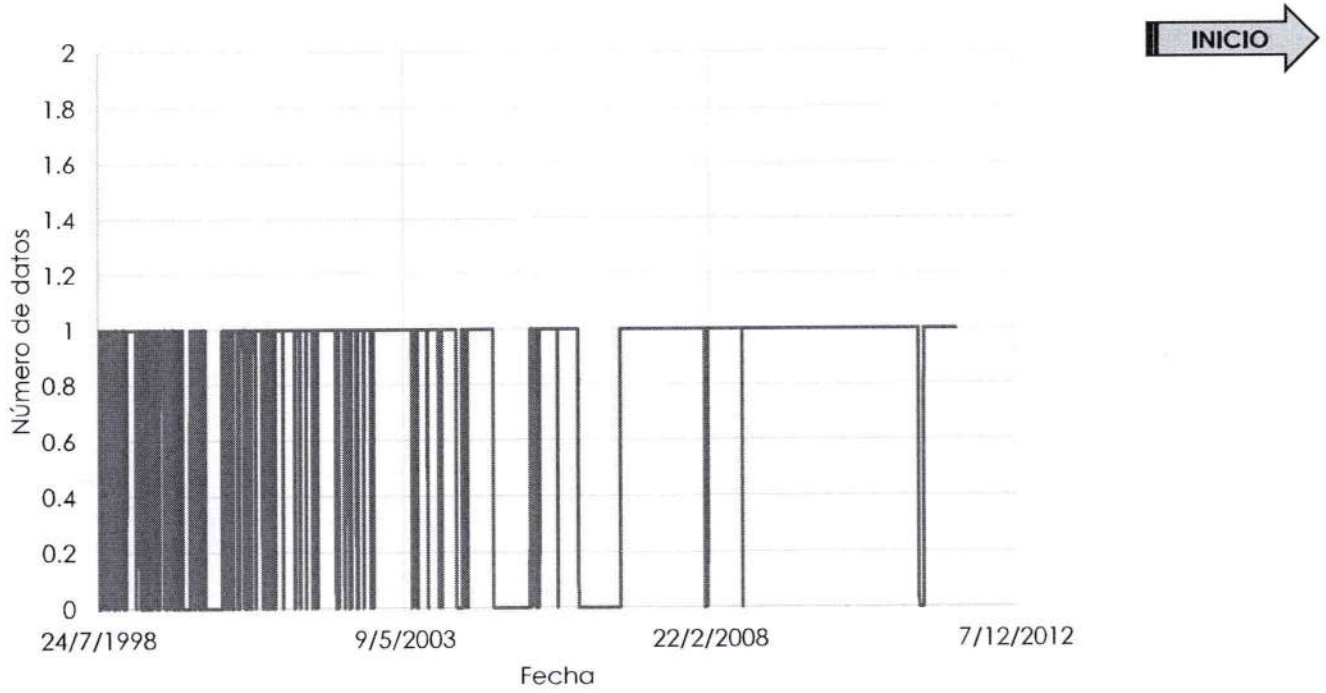
AÑO	36025010 TAME	SERIE HOMEGENEA ACUMULADA
1991	25.1	25.1
1992	51.3	51.3
1993	77.6	77.6
1994	103.9	103.9
1995	130.5	130.5
1996	130.5	130.5
1997	130.5	130.5
1998	157.1	157.1
1999	182.8	182.8
2000	208.6	208.6
2001	234.8	234.8
2002	261.2	261.2
2003	287.7	287.7
2004	314.2	314.2
2005	341.0	341.0
2006	367.7	367.7
2007	394.0	394.0
2008	419.7	419.7
2009	446.8	446.8

2010	474.5	474.5
2011	502.3	502.3
2012	530.2	530.2
2013	558.1	558.1
2014	585.9	585.9
2015	613.2	613.2
2016	640.9	640.9
2017	669.0	669.0
2018	696.9	696.9
2019	725.5	725.5
2020	754.3	754.3




800.0
700.0
600.0
500.0
400.0
300.0
200.0
100.0
0.0
TEMP Acum (°C)
0
100
200
300
400
500
600
700
800
TEMP Acum de referencia (°C)
TAME


1.1. DATOS CRUDOS DE TEMPERATURA MINIMA
1.2 NÚMERO DE DATOS POR DÍA
1.3 PERIODO DE REGISTRO
2.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO
2.2 ANÁLISIS DE DATOS
2.3 DATOS DE TEMPERATURA
2.4 GRÁFICAS SERIE MENSUAL
2.5 GRÁFICAS DE TEMPERATURA MINIMA MENSUAL MULTIANUAL
2.6 DATOS MENSUALES DE TEMPERATURA MINIMA
3.1 ANÁLISIS DE HOMOGENEIDAD
3.2 GRÁFICA HOMOGENEIDAD
NOTA: En el siguiente diagrama se presenta los pasos para llegar a dicho estudio. Para revisar a detalle, dar click en el boton y para volver a la hoja de inicio realice click en el siguiente boton.


INICIO
2
1.8
1.6
1.4
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
Número de datos
24/7/1998
9/5/2003
22/2/2008
7/12/2012
Fecha

24/7/1998
19/4/2001
14/1/2004
10/10/2006
6/7/2009
1/4/2012
27/12/2014
22/9/2017
18/6/2020
15/3/2023
TAME
INICIO

ANÁLISIS ESTADÍSTICO BÁSICO							
ESTACIÓN	**NA**	**%NA**	**PROMEDIO**	**DESVIACIÓN**	**VARIANZA**	**MÍNIMO**	**MÁXIMO**
TAME	2935	27.2	22.51	2.96	8.76	13	36.4

	36025010
Etiquetas de fila	TAME
1991	**3439.5**
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	775.8
8	689.2
9	656.9
10	662.7
11	654.9
12	
1992	**3102.7**
1	
2	
3	
4	572.7
5	603.4
6	676
7	593.6
8	
9	329.9
10	
11	327.1
12	
1993	**601.4**
1	148.5
2	
3	125.3
4	
5	327.6
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
1994	**4542**
1	586.6
2	532.8
3	838.6
4	
5	511.8
6	
7	522.8
8	
9	
10	500.2

11	469
12	580.2
1995	**5279.9**
1	561.2
2	477.8
3	774.9
4	575.4
5	795.2
6	684.8
7	776.8
8	633.8
9	
10	
11	
12	
1996	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
1997	**2053.9**
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	656.8
11	680.4
12	716.7
1998	**7013**
1	735.8
2	567.8
3	746
4	660.5
5	604.2
6	607.8
7	625
8	335
9	587.2
10	373.4
11	631.5
12	538.8

1999	**6255.2**
1	658.4
2	592.8
3	678
4	495.2
5	630
6	612.1
7	636.6
8	568.9
9	524.5
10	502.7
11	356
12	
2000	**4905**
1	509
2	447
3	401
4	
5	
6	
7	516.5
8	509
9	637.5
10	705.5
11	516.5
12	663
2001	**7993.3**
1	721
2	520.5
3	662.6
4	635.5
5	741.3
6	654.4
7	693.5
8	609.5
9	662.5
10	702
11	687.5
12	703
2002	**8027.8**
1	745
2	676
3	747
4	559.5
5	631
6	589.5
7	659
8	637
9	641.5
10	694.5
11	693.2
12	754.6
2003	**8449.6**
1	750.5

2	679
3	735.6
4	696.5
5	722.5
6	667.5
7	679.7
8	731.5
9	678.2
10	718.5
11	685.6
12	704.5
2004	**5450.6**
1	727
2	688.5
3	
4	630.5
5	681.7
6	652.5
7	696.7
8	693.7
9	680
10	
11	
12	
2005	**5719.8**
1	
2	
3	
4	
5	567.7
6	574.7
7	792.6
8	755.2
9	819.2
10	790.4
11	726.6
12	693.4
2006	**2945.8**
1	712.4
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	754
11	729
12	750.4
2007	**8420.6**
1	794.8
2	661.8
3	720.4

4	699.4
5	700.2
6	657.8
7	688.2
8	699.2
9	668.6
10	690.6
11	739.8
12	699.8
2008	**7901.7**
1	677.4
2	598.7
3	680.1
4	647.6
5	670
6	650.2
7	673.8
8	663
9	644.3
10	678.8
11	652.2
12	665.6
2009	**7799.2**
1	659.2
2	611
3	666.6
4	656.2
5	666
6	643.6
7	666.2
8	668.4
9	628.8
10	636.4
11	642.6
12	654.2
2010	**7508.4**
1	648.6
2	563.2
3	625.4
4	608.8
5	646.6
6	616.6
7	642
8	642
9	614.6
10	635.8
11	628.4
12	636.4
2011	**6633.2**
1	628.4
2	564
3	627.2
4	599
5	614.8

6	
7	613.8
8	611.6
9	582.8
10	604.6
11	584.8
12	602.2
2012	**7118**
1	609.6
2	571.2
3	601.4
4	582.2
5	606.6
6	585.4
7	598.8
8	603.8
9	578.8
10	596.2
11	579.2
12	604.8
2013	**6960.2**
1	596.2
2	540
3	595.4
4	572.8
5	584.2
6	572
7	588.2
8	585.2
9	571.4
10	592
11	568.4
12	594.4
2014	**5713.4**
1	596.6
2	595
3	666
4	627.6
5	653.8
6	645.6
7	649.6
8	651.6
9	627.6
10	
11	
12	
2015	**5437.6**
1	622.4
2	543.8
3	592.8
4	539.8
5	580.4
6	591
7	664

8	664.2
9	639.2
10	
11	
12	
2016	**7998.9**
1	666
2	624.6
3	664.2
4	634.6
5	658.6
6	643.4
7	665
8	660
9	652.2
10	716.3
11	701.2
12	712.8
2017	**8489.1**
1	718.2
2	650.2
3	718.2
4	687.4
5	721.4
6	712.8
7	735
8	721.8
9	688.8
10	731.2
11	691.5
12	712.6
2018	**8184.2**
1	719.2
2	652.8
3	719.6
4	640.4
5	565.6
6	696.6
7	692
8	708.8
9	690.6
10	716.2
11	671.8
12	710.6
2019	**8247.7**
1	727
2	647.8
3	704.6
4	677.2
5	713.4
6	669.8
7	670.1
8	670.6
9	676.8

10	700.4
11	682.2
12	707.8
2020	**8414.8**
1	719.2
2	672.4
3	718.8
4	695
5	709.6
6	683.2
7	696.6
8	698.6
9	687.6
10	718.4
11	695.8
12	719.6
Total general	**180606.5**

TEMPERATURA MÁXIMA PROMEDIO MENSUAL MULTIANUAL

	36025010
	TAME
1	22.74
2	22.72
3	22.81
4	22.27
5	22.50
6	22.25
7	22.71
8	22.08
9	22.02
10	22.67
11	22.69
12	22.67
Med	**22.51**

TEMPERATURA MÁXIMA MÁXIMA MENSUAL MULTIANUAL

	36025010
	TAME
1	35.00
2	33.40
3	36.40
4	35.00
5	34.20
6	35.10
7	35.10
8	32.60
9	34.60
10	34.60
11	34.20
12	34.20
Máx	**36.40**

TEMPERATURA MÁXIMA MÍNIMA MENSUAL MULTIANUAL

	36025010
	TAME
1	18.00
2	18.00
3	17.20
4	13.00
5	17.00
6	18.00
7	13.20
8	18.00
9	18.00
10	16.00
11	15.50
12	13.40
Máx	**13.00**

TEMP. PROM.

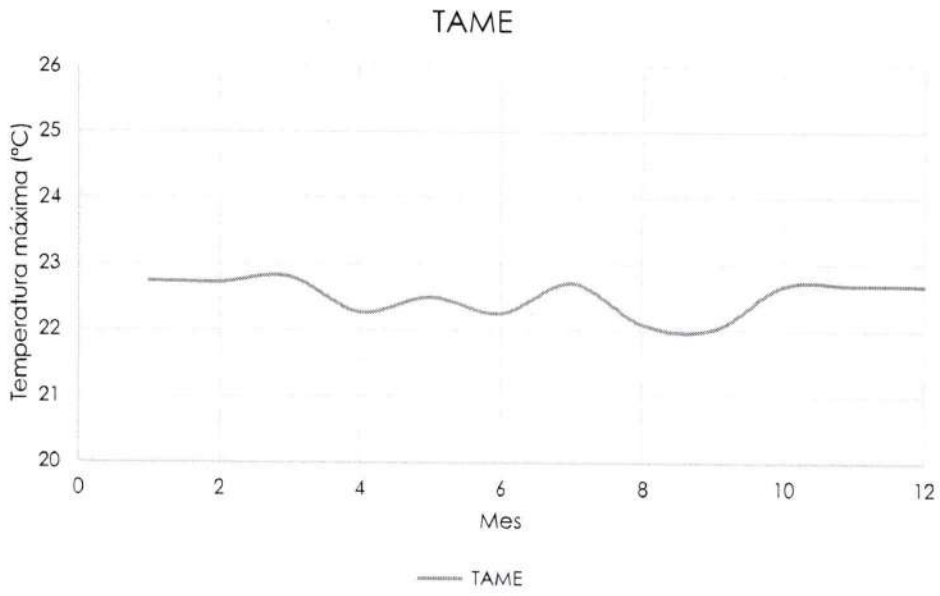
	36025010
MES	TAME
1	22.7
2	22.7
3	22.8
4	22.3
5	22.5
6	22.3
7	22.7
8	22.1
9	22.0
10	22.7
11	22.7
12	22.7

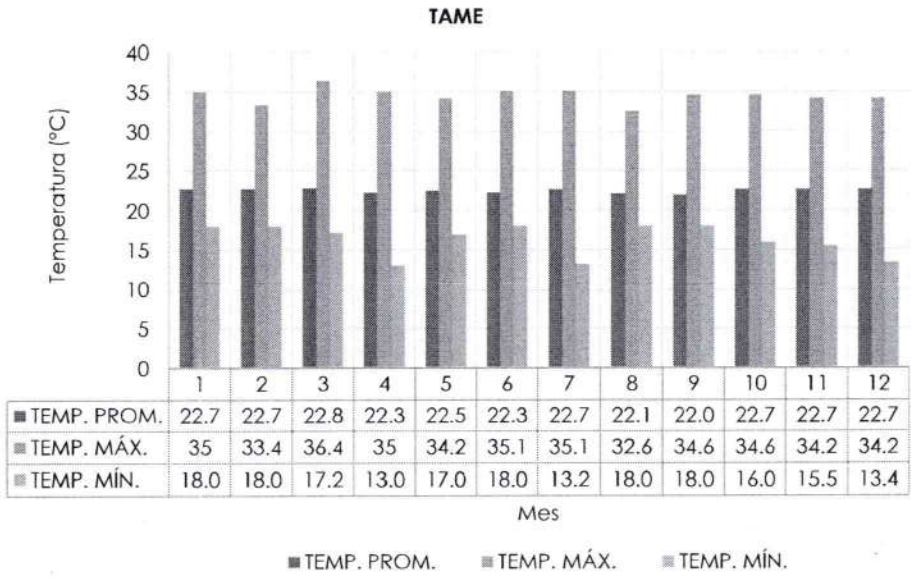
TEMP. MÁX.

	36025010
MES	TAME
1	35
2	33.4
3	36.4
4	35
5	34.2
6	35.1
7	35.1
8	32.6
9	34.6
10	34.6
11	34.2
12	34.2

TEMP. MÍN.

	36025010
MES	TAME
1	18.0
2	18.0
3	17.2
4	13.0
5	17.0
6	18.0
7	13.2
8	18.0
9	18.0
10	16.0
11	15.5
12	13.4


TAME
Temperatura máxima (°C)
26
25
24
23
22
21
20
0
2
4
6
8
10
12
Mes
TAME



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TEMP. PROM.	22.7	22.7	22.8	22.3	22.5	22.3	22.7	22.1	22.0	22.7	22.7	22.7
TEMP. MÁX.	35	33.4	36.4	35	34.2	35.1	35.1	32.6	34.6	34.6	34.2	34.2
TEMP. MÍN.	18.0	18.0	17.2	13.0	17.0	18.0	13.2	18.0	18.0	16.0	15.5	13.4

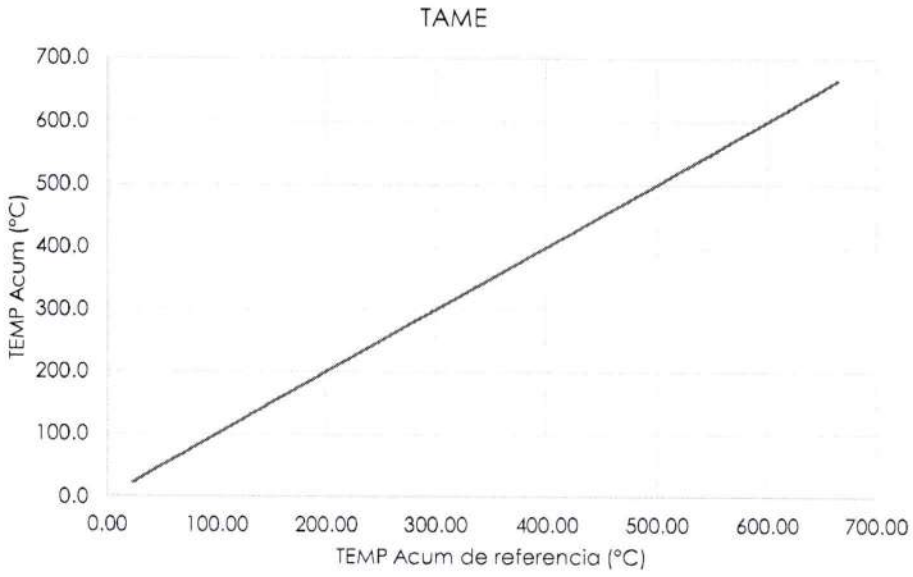
TAME													
AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL ANUAL
1991							25.86	22.23	23.46	23.67	21.83		23.40
1992				24.90	23.21	26.00	32.98		20.62		20.44		24.82
1993	21.21		20.88		21.84								21.48
1994	30.87	31.34	31.06		30.11		30.75			31.26	31.27	30.54	30.90
1995	31.18	31.85	32.29	31.97	31.81	29.77	29.88	30.18					31.06
1996													
1997										22.65	22.68	24.71	23.34
1998	23.74	23.66	24.06	22.78	22.38	20.96	20.83	20.94	21.75	21.96	21.78	21.55	22.26
1999	21.95	21.96	22.60	22.51	23.33	22.67	21.95	21.88	21.85	22.85	23.73		22.42
2000	23.14	23.53	23.59				22.46	22.13	22.77	23.52	23.48	24.56	23.25
2001	24.03	23.66	24.54	24.44	23.91	22.57	22.37	22.57	22.84	23.40	23.71	24.24	23.51
2002	24.03	24.14	24.10	23.31	23.37	22.67	22.72	22.75	22.91	23.15	23.90	24.34	23.47
2003	24.21	24.25	23.73	23.22	23.31	23.02	23.44	23.60	23.39	23.18	23.64	23.48	23.54
2004	23.45	23.74		23.35	22.72	21.75	22.47	22.38	22.67				22.81
2005					22.71	23.95	25.57	24.36	27.31	26.35	24.22	22.37	24.65
2006	22.98									24.32	24.30	24.21	23.95
2007	25.64	23.64	23.24	23.31	22.59	21.93	22.20	22.55	22.29	22.28	24.66	22.57	23.07
2008	22.58	23.03	21.94	21.59	21.61	21.67	21.74	22.10	21.48	21.90	21.74	21.47	21.89
2009	21.26	21.82	21.50	21.87	21.48	21.45	21.49	21.56	20.96	20.53	21.42	21.10	21.37
2010	20.92	20.11	20.17	20.29	20.86	20.55	20.71	20.71	20.49	20.51	20.95	20.53	20.57
2011	20.27	20.14	20.23	19.97	19.83		19.80	19.73	19.43	19.50	19.49	19.43	19.80
2012	19.66	19.70	19.40	19.41	19.57	19.51	19.32	19.48	19.29	19.23	19.31	19.51	19.45
2013	19.23	19.29	19.21	19.09	18.85	19.07	18.97	18.88	19.05	19.10	18.95	19.17	19.07
2014	19.25	21.25	21.48	20.92	21.09	21.52	20.95	21.02	20.92				20.93
2015	20.08	19.42	19.12	17.99	18.72	19.70	21.42	21.43	21.31				19.92
2016	21.48	21.54	21.43	21.15	21.25	21.45	21.45	21.29	21.74	23.11	23.37	22.99	21.85
2017	23.17	23.22	23.17	22.91	23.27	23.76	23.71	23.28	22.96	23.59	23.05	22.99	23.26
2018	23.20	23.31	23.21	24.63	24.59	23.22	22.32	22.86	23.02	23.87	24.88	23.69	23.52
2019	23.45	23.14	22.73	22.57	23.01	22.33	21.62	21.63	22.56	22.59	22.74	22.83	22.60
2020	23.20	23.19	23.19	23.17	22.89	22.77	22.47	22.54	22.92	23.17	23.19	23.21	22.99

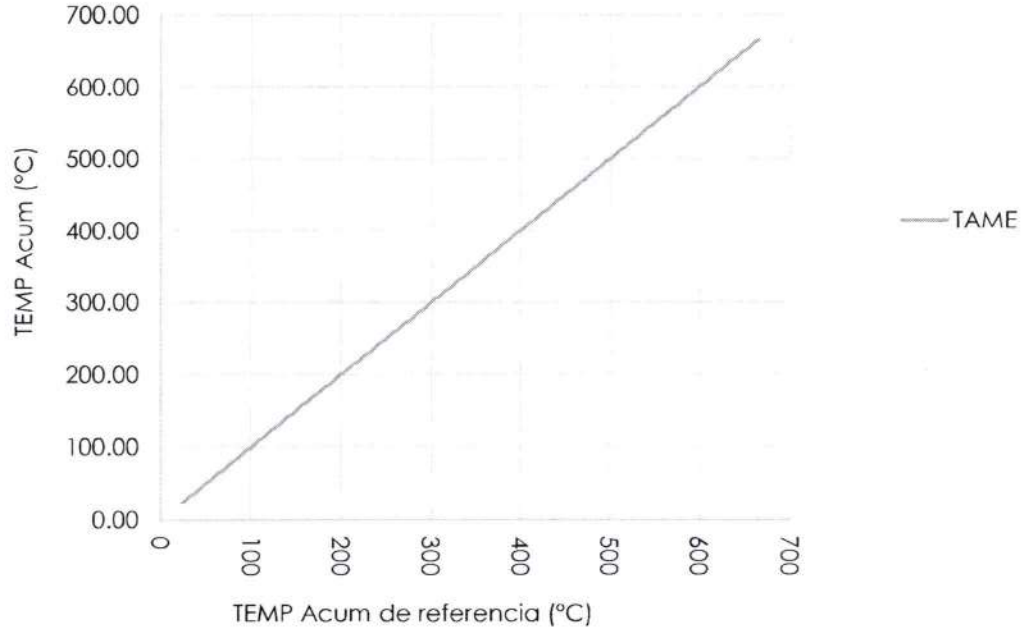
AÑO	28035020 TAME	SERIE HOMOGENEA
1991	23.40	23.4
1992	24.82	24.8
1993	21.48	21.5
1994	30.90	30.9
1995	31.06	31.1
1996	0.00	0.0
1997	23.34	23.3
1998	22.26	22.3
1999	22.42	22.4
2000	23.25	23.2
2001	23.51	23.5
2002	23.47	23.5
2003	23.54	23.5
2004	22.81	22.8
2005	24.65	24.7
2006	23.95	23.9
2007	23.07	23.1
2008	21.89	21.9
2009	21.37	21.4
2010	20.57	20.6
2011	19.80	19.8
2012	19.45	19.4
2013	19.07	19.1
2014	20.93	20.9
2015	19.92	19.9
2016	21.85	21.9
2017	23.26	23.3
2018	23.52	23.5
2019	22.60	22.6
2020	22.99	23.0

SERIE ANUAL ACUMULADA

AÑO	28035020 TAME	SERIE HOMEGENEA
1991	23.40	23.4
1992	48.22	48.2
1993	69.70	69.7
1994	100.60	100.6
1995	131.65	131.7
1996	131.65	131.7
1997	154.99	155.0
1998	177.26	177.3
1999	199.68	199.7
2000	222.92	222.9
2001	246.43	246.4
2002	269.91	269.9
2003	293.44	293.4
2004	316.25	316.2
2005	340.90	340.9
2006	364.85	364.9
2007	387.92	387.9
2008	409.81	409.8
2009	431.18	431.2
2010	451.75	451.8
2011	471.55	471.6
2012	491.00	491.0
2013	510.07	510.1
2014	531.00	531.0
2015	550.91	550.9
2016	572.77	572.8

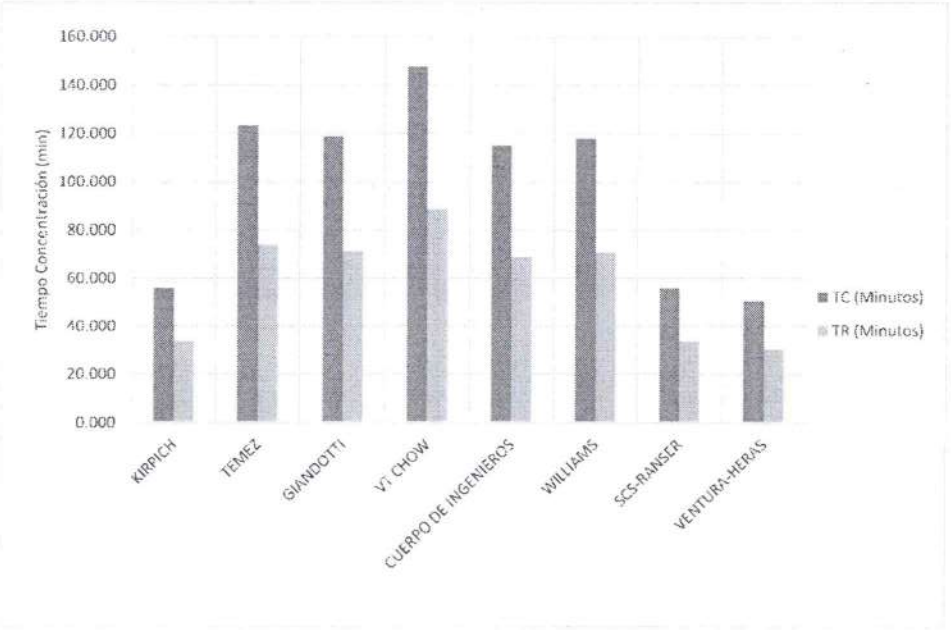
2017	596.03	596.0
2018	619.54	619.5
2019	642.14	642.1
2020	665.13	665.1



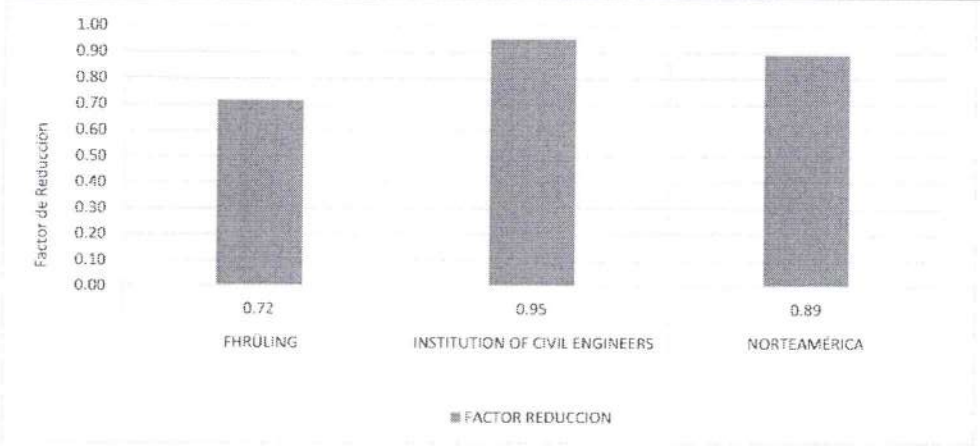

700.00
600.00
500.00
400.00
300.00
200.00
100.00
0.00
TEMP Acum (°C)
0
100
200
300
400
500
600
700
TEMP Acum de referencia (°C)
TAME

PARAMETRO	CAÑO NN	UNIDAD
Área Cuenca	7.58	Km^2
Perímetro	12.68	Km
Cota Máxima de La Cuenca	396.00	msnm
Cota de Salida	257.00	msnm
Diferencia Cotas (H)	139.00	m
X Centroide Cuenca	920694.78	m
Y Centroide Cuenca	1173323.16	m
Índice de Compasibilidad o Gravelius	1.30	Adimensional
Altura Promedio	1092.50	msnm
Longitud del Cauce	5116.18	m
Longitud del Cauce	5.12	km
Longitud Cuenca	4.91	Km
Ancho Cuenca	2.12	Km
Ancho medio de la cuenca	1.54	Km
Factor de Forma	0.29	Adimensional
Coeficiente de Sinosuidad	1.04	Adimensional
Longitud total de los Cauces	12.03	km
Coeficiente de Compacidad	1.29	Adimensional
Densidad de drenaje	1.59	Km/km2
Numero de Curva	67.46	Adimensional
Pendiente Ponderada Cauce Principal	0.03	m/m
Índice de alargamiento	3.19	Adimensional

METODOLOGIA	TC (Minutos)	TR (Minutos)
KIRPICH	56.015	33.61
TEMEZ	123.480	74.09
GIANDOTTI	118.863	71.32
VT CHOW	147.617	88.57
CUERPO DE INGENIEROS	115.248	69.15
WILLIAMS	118.191	70.91
SCS-RANSER	56.011	33.61
VENTURA-HERAS	50.768	30.46
MEDIANA	**118.863**	**71.32**



FACTOR DE REDUCCIÓN	
METODOLOGIA	**FACTOR REDUCCION**
FHRÜLING	0.72
INSTITUTION OF CIVIL ENGINEERS	0.95
NORTEAMÉRICA	0.89



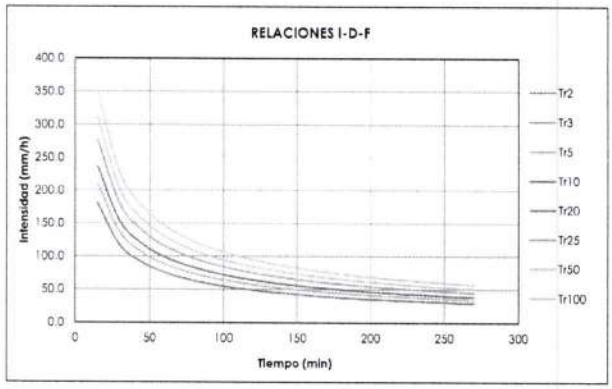
MUNICIPIO	HOYA-CAUCE	TIPO DE COBERTURA	ÁREA (km²)	ÁREA (Ha)	% INFLUENCIA	CN	NUMERO DE CURVA
HATO COROZAL	SENDERO PEATONAL	Tejido urbano continuo	0.13	1334.85	1.8%	89.00	67.46
		Pastos limpios	5.84	58393.33	77.0%	68.00	
		Pastos enmalezados	0.54	5446.64	7.2%	72.00	
		Bosque de galería y ripario	0.31	3070.08	4.1%	58.00	
		Vegetación secundaria baja	0.75	7545.88	10.0%	60.00	
				75790.786			

Parametro	Magnitud
a	75.03
b	0.17
c	0.63
d	0.12
e	-0.23

Precipitacion Maxima Anual en 24 horas	
Año	Precipitacion max promedio anual (mm)
1991	109
1992	124
1993	72
1994	100
1995	101
1996	95
1997	72
1998	117
1999	117
2000	87
2001	92
2002	85
2003	130
2004	113
2005	85
2006	80
2007	80
2008	93
2009	130
2010	125
2011	132
2012	96
2013	114
2014	150
2015	95
2016	90
2017	75
2018	125
2019	99
2020	84

Numero de Datos	18.5
Media	102.23
Desviacion Tipica	20.49
Coeficiente de Asimetria	0.428

INTENSIDAD DE PRECIPITACION (mm/hora)						
TIEMPO	PERIODOS DE RETORNO (AÑOS)					
(min)	2	5	10	25	50	100
15	180.1	210.4	236.7	276.6	311.2	350.1
30	116.3	136.0	153.0	178.7	201.1	226.2
45	90.1	105.3	118.5	138.5	155.8	175.2
60	75.2	87.9	98.8	115.5	129.9	146.2
75	65.3	76.3	85.9	100.4	112.9	127.0
90	58.2	68.0	76.6	89.5	100.7	113.2
105	52.8	61.8	69.5	81.2	91.3	102.8
120	48.6	56.8	63.9	74.6	84.0	94.5
135	45.1	52.7	59.3	69.3	78.0	87.7
150	42.2	49.3	55.5	64.8	73.0	82.1
165	39.7	46.4	52.3	61.1	68.7	77.3
180	37.6	44.0	49.5	57.8	65.0	73.2
195	35.8	41.8	47.0	55.0	61.8	69.6
210	34.1	39.9	44.9	52.5	59.0	66.4
225	32.7	38.2	43.0	50.2	56.5	63.6
240	31.4	36.7	41.3	48.2	54.3	61.0
255	30.2	35.3	39.7	46.4	52.2	58.8
270	29.1	34.1	38.3	44.8	50.4	56.7



TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2.33	5	10	25	50	100
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	30.02	35.07	39.45	46.10	51.87	58.35
20	38.77	45.33	51.00	59.57	67.03	75.40
30	45.05	52.65	59.25	69.25	77.90	87.60
40	50.13	58.60	65.87	77.00	86.60	97.47
50	54.42	63.58	71.58	83.67	94.08	105.83
60	58.20	68.00	76.60	89.50	100.70	113.20
70	61.60	72.10	81.08	94.73	106.52	119.93
80	64.80	75.73	85.20	99.47	112.00	126.00
90	67.65	79.05	88.95	103.95	117.00	131.55
100	70.33	82.17	92.50	108.00	121.67	136.83
110	72.78	85.07	95.88	112.02	125.95	141.72
120	75.20	88.00	99.00	115.60	130.00	146.40

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2.33	5	10	25	50	100
0-10	30.02	35.07	39.45	46.10	51.87	58.35
10-20	8.75	10.27	11.55	13.47	15.17	17.05
20-30	6.28	7.32	8.25	9.68	10.87	12.20
30-40	5.08	5.95	6.62	7.75	8.70	9.87
40-50	4.28	4.98	5.72	6.67	7.48	8.37
50-60	3.78	4.42	5.02	5.83	6.62	7.37
60-70	3.40	4.10	4.48	5.23	5.82	6.73
70-80	3.20	3.63	4.12	4.73	5.48	6.07
80-90	2.85	3.32	3.75	4.48	5.00	5.55
90-100	2.68	3.12	3.55	4.05	4.67	5.28
100-110	2.45	2.90	3.38	4.02	4.28	4.88
110-120	2.42	2.93	3.12	3.58	4.05	4.68
TOTAL	75.20	88.00	99.00	115.60	130.00	146.40

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2.33	5	10	25	50	100
0-10	2.42	2.93	3.12	3.58	4.05	4.68
10-20	2.68	3.12	3.55	4.05	4.67	5.28
20-30	3.20	3.63	4.12	4.73	5.48	6.07
30-40	3.78	4.42	5.02	5.83	6.62	7.37
40-50	5.08	5.95	6.62	7.75	8.70	9.87
50-60	8.75	10.27	11.55	13.47	15.17	17.05
60-70	30.02	35.07	39.45	46.10	51.87	58.35
70-80	6.28	7.32	8.25	9.68	10.87	12.20
80-90	4.28	4.98	5.72	6.67	7.48	8.37
90-100	3.40	4.10	4.48	5.23	5.82	6.73
100-110	2.85	3.32	3.75	4.48	5.00	5.55
110-120	2.45	2.90	3.38	4.02	4.28	4.88
TOTAL	75.20	88.00	99.00	115.60	130.00	146.40

INTERVALO DE TIEMPO (min)	PERÍODO DE RETORNO (Años)					
	2.33	5	10	25	50	100
0-10	2.15	2.61	2.78	3.19	3.61	4.17
10-20	2.39	2.78	3.16	3.61	4.16	4.71
20-30	2.85	3.24	3.67	4.22	4.88	5.40
30-40	3.37	3.93	4.47	5.20	5.89	6.56
40-50	4.53	5.30	5.89	6.90	7.75	8.79
50-60	7.79	9.15	10.29	12.00	13.51	15.19
60-70	26.74	31.24	35.14	41.06	46.20	51.98
70-80	5.60	6.52	7.35	8.63	9.68	10.87
80-90	3.82	4.44	5.09	5.94	6.67	7.45
90-100	3.03	3.65	3.99	4.66	5.18	2.33
100-110	2.54	2.95	3.34	3.99	4.45	4.94
110-120	2.18	2.58	3.01	3.58	3.82	4.35
TOTAL	66.99	78.39	88.19	102.97	115.80	126.74

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Cano NN Reach: Cano NN

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Cano NN	79.55	TR2	0.01	252.20	252.26	252.24	252.26	0.002460	0.20	0.05	1.11	0.31
Cano NN	79.55	TR5	0.01	252.20	252.26	252.24	252.26	0.002460	0.20	0.05	1.11	0.31
Cano NN	79.55	TR10	0.17	252.20	252.40	252.35	252.43	0.005795	0.78	0.23	1.61	0.60
Cano NN	79.55	TR25	3.04	252.20	252.89	252.89	253.01	0.006433	2.02	2.89	12.37	0.79
Cano NN	79.55	TR50	7.69	252.20	253.12	253.08	253.21	0.004704	2.10	7.38	20.00	0.71
Cano NN	79.55	TR100	12.52	252.20	253.46	253.18	253.51	0.001722	1.58	14.20	20.00	0.45
Cano NN	74.55	TR2	0.01	252.20	252.22	252.22	252.23	0.040706	0.48	0.02	1.10	1.11
Cano NN	74.55	TR5	0.01	252.20	252.22	252.22	252.23	0.040706	0.48	0.02	1.10	1.11
Cano NN	74.55	TR10	0.17	252.20	252.34	252.33	252.38	0.013453	0.96	0.18	1.68	0.86
Cano NN	74.55	TR25	3.04	252.20	252.75	252.82	252.96	0.012948	2.49	2.23	12.40	1.08
Cano NN	74.55	TR50	7.69	252.20	253.13	252.99	253.18	0.002357	1.52	9.33	20.00	0.50
Cano NN	74.55	TR100	12.52	252.20	253.46	253.09	253.50	0.001210	1.33	15.88	20.00	0.38
Cano NN	69.55	TR2	0.01	252.10	252.17	252.15	252.17	0.004655	0.26	0.04	0.99	0.42
Cano NN	69.55	TR5	0.01	252.10	252.17	252.15	252.17	0.004655	0.26	0.04	0.99	0.42
Cano NN	69.55	TR10	0.17	252.10	252.29	252.26	252.33	0.008835	0.84	0.21	1.78	0.71
Cano NN	69.55	TR25	3.04	252.10	252.73	252.77	252.89	0.009214	2.20	2.55	14.81	0.92
Cano NN	69.55	TR50	7.69	252.10	253.11	252.94	253.17	0.002458	1.59	9.09	20.00	0.52
Cano NN	69.55	TR100	12.52	252.10	253.45	253.05	253.49	0.001201	1.36	15.87	20.00	0.38
Cano NN	64.55	TR2	0.01	252.08	252.11	252.11	252.12	0.032260	0.46	0.02	1.01	1.00
Cano NN	64.55	TR5	0.01	252.08	252.11	252.11	252.12	0.032260	0.46	0.02	1.01	1.00
Cano NN	64.55	TR10	0.17	252.08	252.23	252.22	252.27	0.013544	0.91	0.19	1.70	0.85
Cano NN	64.55	TR25	3.04	252.08	252.64	252.70	252.83	0.011959	2.34	2.31	14.36	1.03
Cano NN	64.55	TR50	7.69	252.08	253.12	252.85	253.15	0.001265	1.17	11.41	20.00	0.37
Cano NN	64.55	TR100	12.52	252.08	253.45	252.97	253.48	0.000802	1.13	18.07	20.00	0.31
Cano NN	59.55	TR2	0.01	251.99	252.04	252.03	252.05	0.007129	0.30	0.03	0.93	0.51
Cano NN	59.55	TR5	0.01	251.99	252.04	252.03	252.05	0.007129	0.30	0.03	0.93	0.51
Cano NN	59.55	TR10	0.17	251.99	252.19	252.15	252.22	0.007152	0.84	0.22	1.60	0.65
Cano NN	59.55	TR25	3.04	251.99	252.70	252.65	252.75	0.003210	1.43	4.52	20.00	0.55
Cano NN	59.55	TR50	7.69	251.99	253.12	252.79	253.14	0.000885	1.04	12.97	20.00	0.32
Cano NN	59.55	TR100	12.52	251.99	253.46	252.89	253.48	0.000636	1.05	19.62	20.00	0.28
Cano NN	54.55	TR2	0.01	251.95	251.99	251.99	252.00	0.011368	0.37	0.03	0.82	0.64
Cano NN	54.55	TR5	0.01	251.95	251.99	251.99	252.00	0.011368	0.37	0.03	0.82	0.64
Cano NN	54.55	TR10	0.17	251.95	252.15	252.11	252.18	0.007545	0.80	0.22	1.57	0.66
Cano NN	54.55	TR25	3.04	251.95	252.71	252.57	252.73	0.001359	0.95	6.09	20.00	0.36
Cano NN	54.55	TR50	7.69	251.95	253.12	252.72	253.14	0.000636	0.88	14.36	20.00	0.27
Cano NN	54.55	TR100	12.52	251.95	253.45	252.81	253.47	0.000507	0.94	21.00	20.00	0.25
Cano NN	49.55	TR2	0.01	251.90	251.97	251.94	251.97	0.003473	0.25	0.04	0.85	0.37
Cano NN	49.55	TR5	0.01	251.90	251.97	251.94	251.97	0.003473	0.25	0.04	0.85	0.37
Cano NN	49.55	TR10	0.17	251.90	252.12	252.07	252.15	0.005878	0.78	0.23	1.69	0.60
Cano NN	49.55	TR25	3.04	251.90	252.71	252.50	252.72	0.000793	0.77	7.45	20.00	0.28
Cano NN	49.55	TR50	7.69	251.90	253.12	252.65	253.14	0.000490	0.80	15.69	20.00	0.24
Cano NN	49.55	TR100	12.52	251.90	253.45	252.74	253.47	0.000423	0.88	22.34	20.00	0.23
Cano NN	44.55	TR2	0.01	251.89	251.95	251.92	251.95	0.003472	0.24	0.04	0.99	0.37
Cano NN	44.55	TR5	0.01	251.89	251.95	251.92	251.95	0.003472	0.24	0.04	0.99	0.37
Cano NN	44.55	TR10	0.17	251.89	252.09	252.05	252.12	0.005919	0.78	0.24	1.86	0.60
Cano NN	44.55	TR25	3.04	251.89	252.71	252.38	252.72	0.000557	0.67	8.33	20.00	0.24
Cano NN	44.55	TR50	7.69	251.89	253.12	252.60	253.13	0.000410	0.75	16.57	20.00	0.22
Cano NN	44.55	TR100	12.52	251.89	253.45	252.69	253.47	0.000373	0.85	23.22	20.00	0.22
Cano NN	39.55	TR2	0.01	251.88	251.92	251.92	251.93	0.008868	0.30	0.03	1.16	0.55
Cano NN	39.55	TR5	0.01	251.88	251.92	251.92	251.93	0.008868	0.30	0.03	1.16	0.55
Cano NN	39.55	TR10	0.17	251.88	252.06	252.02	252.09	0.005483	0.75	0.26	2.01	0.58
Cano NN	39.55	TR25	3.04	251.88	252.71	252.43	252.71	0.000494	0.64	8.62	20.00	0.23
Cano NN	39.55	TR50	7.69	251.88	253.12	252.58	253.13	0.000387	0.75	16.88	20.00	0.22
Cano NN	39.55	TR100	12.52	251.88	253.45	252.68	253.47	0.000358	0.84	23.53	20.00	0.22
Cano NN	34.55	TR2	0.01	251.82	251.87	251.86	251.88	0.010083	0.33	0.03	0.95	0.60
Cano NN	34.55	TR5	0.01	251.82	251.87	251.86	251.88	0.010083	0.33	0.03	0.95	0.60
Cano NN	34.55	TR10	0.17	251.82	252.05	251.97	252.07	0.002907	0.59	0.32	2.18	0.43
Cano NN	34.55	TR25	3.04	251.82	252.70	252.39	252.71	0.000385	0.58	9.29	20.00	0.20
Cano NN	34.55	TR50	7.69	251.82	253.12	252.55	253.13	0.000338	0.71	17.54	20.00	0.20
Cano NN	34.55	TR100	12.52	251.82	253.45	252.64	253.47	0.000324	0.81	24.20	20.00	0.21
Cano NN	29.55	TR2	0.01	251.80	251.86	251.82	251.86	0.001742	0.18	0.06	1.18	0.26
Cano NN	29.55	TR5	0.01	251.80	251.86	251.82	251.86	0.001742	0.18	0.06	1.18	0.26
Cano NN	29.55	TR10	0.17	251.80	252.04	251.94	252.05	0.001752	0.49	0.38	2.37	0.34
Cano NN	29.55	TR25	3.04	251.80	252.70	252.40	252.71	0.000338	0.55	9.66	20.00	0.19
Cano NN	29.55	TR50	7.69	251.80	253.12	252.53	253.13	0.000313	0.69	17.92	20.00	0.19
Cano NN	29.55	TR100	12.52	251.80	253.45	252.63	253.46	0.000307	0.79	24.57	20.00	0.20
Cano NN	24.55	TR2	0.01	251.80	251.82	251.82	251.83	0.036972	0.48	0.02	1.02	1.07
Cano NN	24.55	TR5	0.01	251.80	251.82	251.82	251.83	0.036972	0.48	0.02	1.02	1.07
Cano NN	24.55	TR10	0.17	251.80	252.03	251.93	252.05	0.001848	0.53	0.39	2.46	0.36
Cano NN	24.55	TR25	3.04	251.80	252.70	252.39	252.71	0.000304	0.54	10.14	20.00	0.18
Cano NN	24.55	TR50	7.69	251.80	253.12	252.51	253.13	0.000295	0.68	18.40	20.00	0.19
Cano NN	24.55	TR100	12.52	251.80	253.45	252.60	253.46	0.000294	0.79	25.05	20.00	0.20

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Cano NN Reach: Cano NN (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Cano NN	19.55	TR2	0.01	251.71	251.78	251.75	251.78	0.003157	0.23	0.04	1.03	0.35
Cano NN	19.55	TR5	0.01	251.71	251.78	251.75	251.78	0.003157	0.23	0.04	1.03	0.35
Cano NN	19.55	TR10	0.17	251.71	252.03	251.87	252.04	0.000858	0.40	0.49	2.80	0.25
Cano NN	19.55	TR25	3.04	251.71	252.70	252.33	252.71	0.000278	0.52	10.31	20.00	0.17
Cano NN	19.55	TR50	7.69	251.71	253.11	252.50	253.12	0.000282	0.67	18.57	20.00	0.18
Cano NN	19.55	TR100	12.52	251.71	253.45	252.60	253.46	0.000285	0.78	25.23	20.00	0.19
Cano NN	14.55	TR2	0.01	251.70	251.73	251.73	251.74	0.038664	0.50	0.02	0.93	1.10
Cano NN	14.55	TR5	0.01	251.70	251.73	251.73	251.74	0.038664	0.50	0.02	0.93	1.10
Cano NN	14.55	TR10	0.17	251.70	252.03	251.84	252.03	0.000612	0.36	0.58	3.41	0.21
Cano NN	14.55	TR25	3.04	251.70	252.70	252.29	252.71	0.000230	0.49	10.99	20.00	0.16
Cano NN	14.55	TR50	7.69	251.70	253.11	252.47	253.12	0.000253	0.64	19.24	20.00	0.17
Cano NN	14.55	TR100	12.52	251.70	253.45	252.57	253.46	0.000262	0.76	25.90	20.00	0.18
Cano NN	9.55	TR2	0.01	251.60	251.69	251.63	251.69	0.000267	0.10	0.10	1.22	0.11
Cano NN	9.55	TR5	0.01	251.60	251.69	251.63	251.69	0.000267	0.10	0.10	1.22	0.11
Cano NN	9.55	TR10	0.17	251.60	252.03	251.74	252.03	0.000283	0.29	0.69	3.03	0.15
Cano NN	9.55	TR25	3.04	251.60	252.70	252.33	252.70	0.000270	0.54	10.41	20.00	0.17
Cano NN	9.55	TR50	7.69	251.60	253.11	252.51	253.12	0.000282	0.69	18.67	20.00	0.18
Cano NN	9.55	TR100	12.52	251.60	253.44	252.61	253.46	0.000288	0.80	25.32	20.00	0.19
Cano NN	4.55	TR2	0.01	251.60	251.69	251.63	251.69	0.000300	0.11	0.10	1.24	0.12
Cano NN	4.55	TR5	0.01	251.60	251.69	251.63	251.69	0.000300	0.11	0.10	1.24	0.12
Cano NN	4.55	TR10	0.17	251.60	252.03	251.74	252.03	0.000301	0.32	0.65	2.69	0.16
Cano NN	4.55	TR25	3.04	251.60	252.70	252.33	252.70	0.000300	0.60	9.99	20.00	0.18
Cano NN	4.55	TR50	7.69	251.60	253.11	252.54	253.12	0.000300	0.75	18.26	20.00	0.19
Cano NN	4.55	TR100	12.52	251.60	253.44	252.64	253.46	0.000301	0.85	24.91	20.00	0.20