UNIVERSIDAD DE PANAMÁ

VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO

DIRECCIÓN DE POSTGRADO

FACULTAD DE HUMANIDADES

MAESTRÍA EN GEOGRAFÍA REGIONAL

ANTE PROYECTO DE TESIS

ANÁLISIS MORFOMÉTRICO, HIDROMÉTRICO Y SOCIOECONÓMICO DE LA CUENCA DEL RÍO CAIMITO

ASESOR: MAGISTER FÉLIX ALBERTO SÁNCHEZ

PERTENECE A:

ISRAEL SÁNCHEZ M.

C.I.P:8-211-1326

16 DE SEPTIEMBRE 2018

HOJA DE APROBACIÓN

UNIVERSISAD DE PANAMÁ
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
MAESTRÍA EN GEOGRAFÍA

NÚMERO DE CÓDIGO

ESTUDIANTE **ISRAEL SÁNCHEZ**

CÉDULA **8-211-1326**

TÍTULO AL QUE ASPIRA **MAGÍSTER EN GEOGRAFÍA CON ESPECIALIZACIÓN EN GEOGRAFÍA REGIONAL DE PANAMÁ**

TEMA DE TESIS **ANÁLISIS MORFOMÉTRICO E HIDROMÉTRICO Y SOCIOECONÓMICO DE LA CUENCA DEL RÍO CAIMITILLO**

ASESOR **MAGISTER FÉLIX ALBERTO SÁNCHEZ**

FIRMA DEL ASESOR _____

FIRMA DEL ESTUDIANTE _____

APROBADO POR _____

COORDINADOR DEL PROGRAMA

_____

DIRECTOR DE POST GRADO DE LA VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POST GRADO

PANAMÁ, SEPTIEMBRE 2013

DEDICATORIA

A Dios.

Por otorgarme la vida, que su infinito amor y bondad permitió forjar en mí el espíritu de valentía, para configurarme como un ser humano capaz de lograr las metas trazadas, lo que ha permitido forjar mi futuro profesional y convertirme en un hombre útil para la sociedad.

A mis familiares.

A mi señora Madre Q.E.P.D., a mis hermanos y sobrinos por compartir conmigo buenos y difíciles momentos; igual a todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de este proyecto de grado.

A mi profesor de tesis.

Al magíster Félix Alberto Sánchez, por su gran apoyo y motivación en el asesoramiento para culminar con éxito la elaboración de esta tesis.

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener otro de los anhelos más deseados en el ámbito profesional.

A la memoria de mis padres Q.E.P.D. por su amor, trabajo y sacrificio; gracias a ellos que sembraron en mí el espíritu de superación a través de un proceso formal de enseñanza-aprendizaje para llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.

A mis hermanos por estar siempre presente, por su apoyo moral brindado a lo largo de las etapas de nuestras vidas.

A todas las personas que me apoyaron e hicieron que este trabajo culminara con éxito, en especial al magíster Félix Alberto Sánchez, Asesor de la Tesis y aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE

RESUMEN.	vii
SUMARY.	x
ÍNDICE DE CUADROS.	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.	xiv
ÍNDICE DE FOTOS.	xviii
ÍNTRODUCCIÓN.	xx
MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.	xxii
METODOLOGÍA.	xxiv
ÍNDICE GENERAL.	xxvi
CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES.	1
1.1. Antecedentes.	2
1.2. Localización.	3
1.2.1. Límites del Área de Estudio.	5
CAPÍTULO II. DIAGNÓSTICO FISICOGEOGRÁFICO DE LA CUENCA.	7
2.1. Tipos de Clima.	8
2.2. Fauna y Flora.	22
2.2.1. Fauna.	22
2.2.2. Flora y Cobertura boscosa.	24
2.2.3. Zonas de vida.	28
2.3. Tipos de suelo según su capacidad Agrológica.	30
2.4. Relieve.	32
2.5. Geomorfología.	35
2.6. Geología.	38
2.7. Contaminación hídrica	40
CAPÍTULO III. DIAGNÓSTICO MORFOMÉTRICO DE LA CUENCA DEL RÍO CAIMITO.	48
3.1. Generalidades.	49
3.2. Parámetros morfométricos.	50
3.2.1. Parámetros de forma.	50
3.2.2. Coeficiente de Compacidad de Gravelius.	50
3.2.3. Factor de Forma de Horton.	50
3.2.4. Coeficiente de Redondez (K).	50
3.2.6. La Razón de Elongación de Schumm.	51
3.2.7. Amplitud de la cuenca (W).	51
3.3. Parámetros de relieve.	51
3.3.1. Coeficiente de masividad o de Martonne.	51
3.3.2. Coeficiente orográfico.	52

3.3.3. Pendiente media. 52
3.3.4. Curva hipsométrica e histograma de altitud. 54
3.4. Parámetros del Análisis Cuantitativo de la Red de Drenaje. 57
3.4.1. Índice asimétrico. 58
3.4.2. Densidad de drenaje. 58
3.4.3. Pendiente del cauce principal. 59
CAPÍTULO IV. DIAGNÓSTICO SOCIO-ECONÓMICAS. 61
4. Generalidades. 62
4. 1. DEMOGRÁFICAS. 62
4.1.1. Crecimiento de la Población. 62
4.1.2. Densidad de la Población. 62
4.1.3. Estructura de la Población.
4.2. CARACTERÍSTICAS SOCIO-ECONÓMICAS. 65
4.2.1.Nivel de escolaridad 66
4.2.2. Población económicamente activa. 67
4.2.2. Características de las viviendas. 70
4.2.4. Generalidades. 70
4.2.3. Tenencia de la tierra 74
4.3 Análisis de las encuestas aplicadas. 78
4.3.1. Análisis. 79
CONCLUSIONES 84
RECOMENDACIONES 87
BIBLIOGRAFÍA 90
INFOGRAFÍA 93

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE FIGURAS

UBICACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO CAIMITO 4
MAPA DE LUGARES POBLADOS EN LA CUENCA DEL RÍO CAIMITO 6
MAPA DE CLIMA CUENCA DEL RÍO CAIMITO 9
MAPA DE LA COBERTURA BOSCOSA CUENCA DEL RÍO CAIMITO 27
MAPA DE ZONAS DE VIDA CUENCA DEL RÍO CAIMITO 29
MAPA DE CAPACIDAD AGROLÓGICA CUENCA DEL RÍO CAIMITO 32
MAPA TOPOGRÁFICO CUENCA DEL RÍO CAIMITO 35
MAPA DE DECLIVIDAD CUENCA DEL RÍO CAIMITO 36
MAPA DE MORFOESTRUCTURAS DE LA CUENCA DEL RÍO CAIMITO 39
MAPA DE GEOLOGÍA DE LA CUENCA DEL RÍO CAIMITO 41
MAPA DE LOCALIZACIÓN ESPACIAL DE LAS INDUSTRIAS CONTAMINANTES EN LA CUENCA DEL RÍO CAIMITO 48
MAPA DE RÍOS CUENCA DEL RÍO CAIMITO 62

ÍNDICE DE CUADROS

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No.1 Localización espacial 3
Cuadro No.2 Promedio mensual de los años 2002-2011 10
Cuadro No.3 Promedio mensual de los años 2002 11
Cuadro No.4 Promedio mensual de los años 2003 12
Cuadro No.5 Promedio mensual de los años 2004 14
Cuadro No.6 Promedio mensual de los años 2005 15
Cuadro No.7 Promedio mensual de los años 2006 16
Cuadro No.8 Promedio mensual de los años 2007 17
Cuadro No.9 Promedio mensual de los años 2008 18
Cuadro No10 Promedio mensual de los años 2009 19
Cuadro No.11Promedio mensual de los años 2010 20
Cuadro No.12 Promedio mensual de los años 2011 21
Cuadro No.13 Fauna aérea y terrestre 22
Cuadro No.14 Fauna acuática 23
Cuadro No.15 Especies dominantes en Cuenca del Río Caimito 25
Cuadro No.16 Parámetros físicos y químicos del agua 45
Cuadro No.17 Coliformes totales 46
Cuadro No.18 Coliformes termotolerantes 46
Cuadro No.19 Valor de la Pendiente entre curvas de nivel 54
Cuadro No.20 Clases de Pendientes 54
Cuadro No.21 Área entre curvas de nivel 55
Cuadro No.22 Histograma de altura 56
Cuadro No.23 Altura media de la cuenca. 58
Cuadro No.24 Características de la cuenca en función del Densidad del drenaje 60
Cuadro No.25 Distribución de la población por sexo y edad según Censo de 2010, en la Cuenca hidrográfica del Río Caimito 68
Cuadro No.26 Nivel de escolaridad de la Población, según Censo de 2010, en la Cuenca hidrográfica del Río Caimito. 71
Cuadro No.27 Población económicamente activa, según Censo 2010, en la Cuenca hidrográfica del Río Caimito 73
Cuadro No.28 Características de las viviendas dentro de la Cuenca hidrográfica del Río Caimito, según Censo 2010. 75
Cuadro No. 29 Tipos de viviendas por Distritos en la cuenca. 77
Cuadro No.30 Superficie de las explotaciones agropecuarias en la cuenca del Rio Caimito por Distritos y Corregimientos año 2010. 79
Cuadro No.31 Superficie de las explotaciones agropecuarias sin título en la cuenca del Río Caimito por Distritos y Corregimientos año 2010 80
Cuadro No. 32 Cuadros comparativos de la Tenencia de la tierra de los territorios de los distrito dentro de la Cuenca del Río Caimito 81

ÍNDICE DE GRÁFICAS

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica No. 1 Promedio mensual de los años 2002-2011 10
Gráfica No. 2 Promedio mensual de los años 2002 11
Gráfica No. 3 Promedio mensual de los años 2002 12
Gráfica No. 4 Promedio mensual de los años 2004 13
Gráfica No. 5Promedio mensual de los años 2005 14
Gráfica No. 6 Promedio mensual de los años 2006 15
Gráfica No. 7 Promedio mensual de los años 2007 16
Gráfica No. 8 Promedio mensual de los años 2008 17
Gráfica No. 9 Promedio mensual de los años 2009 18
Gráfica No. 10 Promedio mensual de los años 2010 19
Gráfica No. 11 Promedio mensual de los años 2011 20
Gráfica No. 12 Curva Hipsográfica 56
Gráfica No. 13 Histograma de frecuencias altimétricas 57
Gráfica No. 14 Perfil longitudinal del Río Caimito 61
Gráfica No. 15 Características de las viviendas 77
Gráfica No. 16 Distribución de la tierra por Distrito 81
Gráfica No. 17 Encuestas aplicadas a residentes Cuenca del Río Caimito 83

ÍNDICE DE FOTOS

ÍNDICE DE FOTOS

Foto N0.1 Avenida del Río Caimito 63
Foto No.2 Vista de esta inundación 63
Foto No.3 Impacto en la naturaleza de la misma 64
Foto No.4 Consecuencias socioeconómicas de ésta 64
Foto No.5 Impacto en el espacio natural 65
Foto No.6 Impacto en el Medio 65

RESUMEN

Resumen

Este trabajo de investigación se desarrolló con la finalidad de analizar las características físico geográficas y socioeconómicas de la Cuenca del Río Caimito, ubicado en tres Unidades administrativas diferentes como lo son los distrito de La Chorrera, Capira y Arraiján.

Se determinaron las principales variables, para llevar adelante el análisis de las características hidrométricas y morfométricas de la Cuenca, así como las variables socio económicas, para hacer el diagnóstico de la población radicada dentro de la Cuenca.

Una vez, terminado el procesamiento de la información recopilada y obtenido los resultados, se elaboraron las Conclusiones y Recomendaciones, para que las Autoridades locales y Empresas privadas establecidas en esta Cuenca, a partir de ellas, puedan proponer políticas, que conlleven la recuperación de está y elevar la calidad de vida de sus habitantes.

SUMARY

SUMARY

This research work was carried out with the purpose of analyzing the geographic and socioeconomic characteristics of the Caimito River Basin, located in three different administrative units such as the district of La Chorrera, Capira and Arraiján.

The main variables were determined to carry out the analysis of the hydrological and morphometric characteristics of the Basin, as well as the socioeconomic variables, to make the diagnosis of the population settled within the Basin.

After completing the processing of the information collected and obtaining the results, the Conclusions and Recommendations were elaborated so that local Authorities and private companies established in this Basin could propose policies that would lead to the recovery of this and raise the quality of life of its inhabitants.

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

La Geografía como disciplina científica atendiendo a su definición como "Ciencia límite entre la Ciencias naturales y sociales", desde mucho tiempo atrás ha incorporado en su quehacer el estudio de la Cuenca hidrográfica como la Unidad básica geográfica por excelencia, dado que en ella, interactúan tanto las variables físico-geográficas, como las variables socio-económicas, que en su todo forman un ecosistema abierto, con una determinada sinergia.

El estudio de la Cuenca hidrográfica desde el punto de vista ambiental, nos pone ante el reto no solo de entender los proceso que se dan en ella , sino, que además, conlleva las tareas propias de la administración de esta unidad natural, teniendo como objetivo proponer el mejor uso de esta, de tal manera que nuestra visión sea su desarrollo sostenible, proponiendo políticas integrales de manejo, que permitan alternativas de gestión tendiente a enfrenta los problemas ambientales ya existentes, constituyéndose en el marco apropiado para la planificación de medidas destinadas a mitigar y corregir impactos ambientales producto del uso y manejo de los recursos naturales.

La viabilidad de este trabajo, radica en que a nivel mundial la gestión del Recurso agua cobra cada día más importancia y ha obligado a los gobiernos nacionales y regionales tomar todas las medidas necesarias para su conservación y si es el caso el de su recuperación.

Nuestro país situado en la región de clima tropical lluvioso, cuya orografía la configura el corredor montañoso que atraviesa el país en dirección oeste a este conocido como Cordillera central, cuyas principales ramificaciones se encuentran hacia el oriente, formando los grande Macizos de la provincia del Darién, cuya

divisoria forma la vertiente del Océano Pacífico, con un total de 1,700Km. de costa, y cuya superficie representa el70% del territorio, y es recorrida por alrededor de 350 ríos, y la vertiente del Caribe, con un total de 1288 Km. de costa y una extensión territorial que abarca el 30% del territorio, es recorrida por aproximadamente 150 río.

Todo este potencial hídrico se encuentra en peligro debido a las afectaciones que ocasionan la deforestación y el uso inadecuado de la tierra, que provocan una fuerte erosión, que conlleva por un lado a la contaminación física y química de las aguas corrientes superficiales y por el otro provocan la pérdida de biodiversidad.

En nuestro país las autoridades, ya han tomado conciencia de esto y a través del Departamento de Cuencas Hidrográficas de la Autoridad Nacional del Ambiente viene desarrollando una serie de proyectos en todo el país para el mejor manejo de nuestras principales Cuencas hidrográficas, las nuevas realidades ambientales han permitido enfrentar esta realidad integrando la mayor cantidad de actores, porque en la medida de que haya más participación la posibilidad de alcanzar mejores resultado se acrecientan, ya que por ser un afectado directo y participante en la toma de las decisiones que le mejoraran su nivel de vida, su compromiso ambiental es mucho mas internalizado, en otras palabras sus nexos con las posibles soluciones son mucho más fuetes.

Es necesario señalar que en nuestro país, los recursos hídricos están protegidos en la Constitución Política, la Ley, los Reglamentos, los Decretos Ejecutivos, las Resoluciones de Gabinete, las Resoluciones Ejecutivas, los Resueltos y los Acuerdos Municipales. Al respecto, el Decreto Ley No.35 del 22 de

Septiembre de 1966, y sus modificaciones Decreto No.55 del 13 de junio de 1973 y el

Decreto Ejecutivo No.70 del 27 de julio de 1973, reglamentan el uso del agua y establecen que esta orientación, es de orden público e interés social en el que el uso más provechoso de las aguas, y por consiguiente el manejo de cuencas, es el que atañe a la salud pública.

Este trabajo se desarrolla a través de cinco capítulos, interrelacionados entre si, de tal manera, que faciliten la elaboración del diagnostico y la propuesta de manejo de la cuenca.

En el primer capítulo trata sobre los aspectos generales, iniciándose con los antecedentes, la localización y la ubicación geográfica de la cuenca.

En el segundo capítulo se analizan las variables físico- geográficas del medio con la finalidad de obtener un diagnóstico de la situación ambiental de la cuenca y entender la sinergia entre sus componentes.

En el tercer capítulo se calculan y analizan los resultados de los parámetros hidrométricos y morfométricos de la Cuenca.

En el cuarto capítulo se estudian las características socioeconómicas de la población que vive en el área de la cuenca, afín de determinar la forma en que esta ha contribuido a la degeneración ambiental de la misma, en cuanto a la pérdida de biodiversidad y contaminación del cuerpo de agua.

Esperamos esta investigación llene las expectativas académicas que se espera de un trabajo de este tipo y que pueda servir de ejemplo para continuar analizando otras cuencas hidrográficas, investigaciones cuya pertinencia se hace cada día más imperante.

JUTIFICACIÓN

Las Cuencas hidrográficas son la Unidad básica del análisis geográfico, ya que funcionan como un ecosistema abierto, en donde interaccionan los elementos bióticos y abióticos, que le proveen su dinámica y el nivel de complejidad funcional.

En este sistema encontramos otros subsistemas como: el subsistema suelo, el subsistema de la vegetación, el subsistema hídrico y el subsistema económico, todos interactuando entre sí. Sin embargo, la actividad antrópica implica la introducción del desequilibrio entre las partes, razón por la cual, debemos poner atención en este aspecto en particular.

Este accionar desmedido del hombre sobre los recursos naturales y especialmente con el uso irracional del recurso hídrico, ha provocado una situación crítica, que ha llamado la atención de los Organismos internacionales y de los gobiernos nacionales.

Tanto es así, que se han elaborado políticas y estrategias internacionales, para asegurar la sostenibilidad de este recurso, tan importante para la vida de esta y las futuras generaciones.

En el contexto nacional, no podemos hablar de una gran crisis con respecto al uso de este recurso, pero la forma de su explotación ha hecho sonar una alarma de advertencia, por lo que debemos actuar en función de darle sostenibilidad al uso de este recurso, que en otrora se consideraba inagotable, pero que la realidad demuestra lo contrario.

Es por este motivo, que nos hemos trazado como meta hacer este estudio con la finalidad de determinar el grado de degradación que presenta la Cuenca en general y determinar en especial los niveles de contaminación del río Caimito y sus afluentes, en lo que se refiere a la presencia de residuos de los agroquímicos utilizados en la

agricultura, la contaminación por sedimentos debido a la deforestación y a la contaminación provocada por las aguas residuales producto de la construcción de infraestructuras, que el hombre necesita para vivir.

Descripción del Problema

Causas y efectos del deterioro de los recursos de las Cuencas hidrográficas:

En el presente estudio de las Cuencas hidrográficas se hace énfasis en los recursos de agua, bosque, suelo y vida silvestre. El estado de conservación y uso de los recursos, dependen en gran medida de las prácticas adecuadas que se realicen.

En términos generales, las causas de deterioro de la Cuenca hidrográfica del río Caimito, no tienen otra fuente más, que las actividades humanas, quienes no consideran los procesos naturales y las interrelaciones entre los recursos agua, bosque, suelo y la fauna; con consecuencias negativas que se reflejan en el deterioro general de las condiciones ambientales, escasez de agua durante verano, contaminación de las fuentes de agua, pérdida de la capa fértil del suelo y desaparición de la fauna silvestre.

Las principales relaciones de causa y efecto del deterioro de los recursos naturales identificadas en esta cuenca son las siguientes:

A) Desregularización de los caudales y contaminación del agua.

Que tienen su origen en las siguientes causas:

Destrucción del bosque

- Uso del suelo para cultivos agrícolas anuales, y pastos para ganado.
- Uso de madera para leña y para construcciones locales.
- Crecimiento desordenado de los asentamientos humanos.
- la quema de rosa para diversas actividades agrícolas y mejoramiento de pastos.

Prácticas agrícolas inadecuadas.

Cultivos agrícolas en suelos con pendientes pronunciadas muy susceptibles a la erosión, utilización de prácticas que exponen el suelo a una alta tasa de lixiviación, y facilitando la escorrentía superficial, que conlleva a la pérdida de la capa fértil del suelo

El sobre pastoreo de ganado vacuno, provoca la pérdida de la capa protectora del suelo y lo compacta, reduciendo con esto la capacidad de infiltración de la lluvia y aumentando la tasa de erosión. Las heces fecales de los animales provocan contaminación del agua, ya que ellos vagan libremente por las cuencas.

La red de carreteras se constituye en una nueva red de drenaje de las aguas, por lo que gran cantidad de agua no se infiltra en el suelo y por el contrario se escurre rápidamente hacia los ríos a través de las cuencas. Este problema se agudiza en los tramos en los que no se han considerado medidas adecuadas de diseño y construcción.

La contaminación del agua por uso inadecuado de agroquímicos en los cultivos agrícolas, otra fuente de contaminación muy importante la constituye la población ubicada en las zonas altas, que no disponen de sistema de aguas servidas ni de servicios higiénicos, sólo tienen letrinas.

Pérdida de la vida silvestre y la flora

Originada por las siguientes causas:

Pérdida del hábitat por la destrucción de los bosques, los incendios forestales y la contaminación del recurso hídrico.

Hipótesis del Trabajo

La definición de distintos niveles de valor en orden a la conservación de los recursos naturales: suelo, vegetación, agua y paisaje, constituye un procedimiento, que permite proponer distintas actuaciones humanas sobre unidades territoriales, tendientes a asegurar su sustentabilidad.

Objetivos

Objetivo General

Formular un modelo para el análisis territorial sobre la base de un estudio de valor en orden a la conservación de los recursos: suelo, vegetación, agua y paisaje en la Cuenca del río Caimito, tendiente a su manejo racional y sustentabilidad.

Objetivos Específicos

- Describir y caracterizar la Cuenca hidrográfica del río Caimito en términos de algunos de sus recursos naturales: vegetación, suelo, agua, paisaje; y aspectos socioeconómicos para establecer un diagnóstico de la unidad territorial.
- Aplicar criterios biofísicos a través de análisis espacial y de multicriterio para determinar territorialmente distintos niveles de valor tendientes a la conservación de los recursos vegetación, suelo, agua y paisaje.
- Formular lineamientos de gestión sobre los recursos naturales analizados

Metodología

Durante la etapa de preparación de esta investigación consideramos pertinente tomar algunas acciones que nos permitieran tener una visión mucho mas apegada a la realidad espacial del área de estudio.

Recurrimos a recabar información de fuentes primarias ya existentes relacionadas con el tema, aplicación de encuestas y entrevistas personales a un sector de la población que vive en la cuenca, de las que extrajo una gran cantidad de información que no aparece en los estudios previos y de igual forma se realizaron entrevistas con las autoridades establecidas en ella.

Etapas metodológicas de este trabajo.

Al igual que en otras investigaciones aplicamos el siguiente procedimiento metodológico:

1. Trabajo de Gabinete.

   El mismo consistió en la revisión de la bibliografía existente sobre el tema en cuestión, consulta de trabajos elaborados relacionados con este espacio geográfico, revisión de hojas topográficas, mapas censales, fotografías aéreas e imágenes satelitales el área de estudio, Es la etapa de la recopilación de información bibliografía existente, en las bibliotecas y en otros lugares para encontrar documentos relacionados al trabajo que se proyecta realizar.

2. Trabajo de campo o diagnóstico.

   Por medio de la observación directa y documental se realizó la diagnosis de la parte física y demográfica del área de estudio. Para desarrollar este punto se procedió a los siguientes pasos:

a. Identificación de las características físicas por medio de mapas (Atlas Nacional, mapas de CATAPAN, mapas topográficos, fotografías aéreas y otros).
b. Se realizó visitas al área de estudio, para recabar informaciones fidedignas de los aspectos físicos, ya sea de suelo, vegetación, agua y otros.
c. De igual manera, se recogió informaciones demográficas a través de encuestas y entrevistas a los moradores de las comunidades dentro de la Cuenca.
d. Se procedió a analizar los documentos estadísticos y cartográficos. Para tal fin, fue necesario la utilización de documentos como: lugares poblados, encuestas de hogares y censos de población y vivienda de la Contraloría General de la República del año 2,000.

3. Confección o elaboración cartográfica.
    a. Se procedió a seleccionar el mapa base, que sería utilizado para elaborar materiales cartográficos de los diferentes temas del área de estudio. El mapa base que se seleccionó fue de 1:50,000.
    b. Para la confección de la Cartografía temática, se uso la extensión Arcmap del programa ARGIS, lo que permitió elaborar los mapas de relieve, de vegetación, hidrografía, geomorfología, geología, suelo, lugares poblados, densidad de población y otros.

Marco conceptual

Cuenca Hidrográfica

La Cuenca hidrográfica es un sistema natural circunscrito a un área de drenaje en el que todas las aguas que lo atraviesan son recogidas por un colector común (Brooks *et al*., 1991; Tragsa *et al*., 1998). Las Cuencas hidrográficas son unidades físicas que sirven como marco práctico y objetivo para la planificación y gestión de la conservación y el rendimiento sostenido de los recursos naturales, como demanda su dimensión social, productiva y ambiental (Bruno, 1973). Un enfoque sistémico del Concepto de Cuenca hidrográfica supera la idea de reducirla a una superficie de convergencia del escurrimiento hídrico superficial y considera a todo el complejo biogeomorfológico, económico y de relaciones sociales como unidad de planificación y gestión para el manejo de los recursos naturales. La comprensión de los procesos que ocurren en una cuenca se pueden obtener a partir de su estudio físico - geográfico, de los eventos meteorológicos que inciden sobre ella, de la información con respecto a suelos y uso del suelo, de los inventarios de la vegetación, del clima presente en la Cuenca y de los factores hidrológico y el social (Ferrando,1996). El manejo integral de una Cuenca hidrográfica constituye un valioso instrumento del Estado y de la Sociedad para conciliar intereses, conservar la biodiversidad, ordenar sus actividades y permitir un uso sostenido de sus recursos naturales. La Cuenca hidrográfica constituye la unidad básica de planeamiento para la ordenación y manejo integrado de sus recursos naturales (Brooks *et al*., 1991; FAO, 1996). En la actualidad se observan en nuestro país la falta de reconocimiento de la necesidad de un tratamiento integral de la Cuenca hidrográfica, así como en una dispersión conceptual entre diversas

instituciones y organismos acerca del significado de la Cuenca hidrográfica (FAO, 1993; Casaza & Crosio, 1999).

Toda Cuenca hidrográfica cumple importantes funciones ecológicas a saber:

Función Hidrológica

Función Ecológica

Función Ambiental

Función Socioeconómica

Manejo Integrado de Cuencas.

Es un proceso interactivo de toma de decisiones sobre los usos y las modificaciones a los recursos naturales dentro de una cuenca. Este proceso provee la oportunidad de hacer un balance entre los diferentes usos que se le pueden dar a los recursos naturales y los impactos que éstos tienen en el largo plazo para la sustentabilidad de los recursos, con la finalidad de obtener en el tiempo:

1. Mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de los usuarios de los recursos naturales.
2. Conservación de los recursos naturales conforme las políticas y estrategias establecidas del país.
3. Obtención de una mayor productividad de los recursos naturales y su mantenimiento, de acuerdo a las exigencias del país.
4. Restauración de áreas degradadas.
5. Regulación del régimen hidrológico.

Evolución del concepto de manejo de cuencas.

En Panamá, el concepto de manejo de cuencas ha estado estrechamente relacionado con disposiciones referentes al agua, particularmente en cuanto al uso y concesión del agua para usos domésticos, agrícolas e industriales. Posteriormente adoptó un enfoque de conservación de los recursos naturales para luego enfocarse hacia el manejo integrado y el desarrollo sostenible. Disposiciones referentes al agua: Es este sentido, el manejo de cuencas está contemplado en la Constitución Política, la Ley, los Reglamentos, los Decretos Ejecutivos, las Resoluciones de Gabinete, las Resoluciones Ejecutivas, los Resueltos y los Acuerdos Municipales. Al respecto, el Decreto Ley No.35 del 22 de septiembre de 1966, y sus modificaciones Decreto No.55 del 13 de junio de 1973 y el Decreto Ejecutivo No.70 del 27 de julio de 1973, reglamentan el uso del agua y establecen esta orientación, son de orden público e interés social en el que el uso más provechoso de las aguas, y por consiguiente el manejo de cuencas, es el que atañe a la salud pública. Estas disposiciones se encuentran actualmente bajo revisión.

Enfoque de conservación de recursos naturales: teniendo en cuenta que las principales causas del deterioro de la calidad y cantidad del agua son la deforestación y la contaminación por aguas servidas, posteriormente se realizó una planificación del recurso, realizando un ordenamiento territorial en base a las cuencas hidrográficas existentes, con un enfoque que integra la conservación de este recurso con la de los suelos y bosques y considera el recurso agua como un recurso unitario que requiere un tratamiento integral. La Ley 21 de 16 de diciembre de 1986 creó el Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables (INRENARE) y establecía que este tendría como objetivos "*la definición, planificación,*

organización, coordinación, regulación y fomento de las políticas y acciones de aprovechamiento, conservación y desarrollo de los recursos naturales renovables del país. En particular lo relativo a la conservación, manejo, aprovechamiento, enriquecimiento y desarrollo de (...) las cuencas hidrográficas..." Adicionalmente, su ámbito de acción se definía como *"todas las funciones que pasen a ser de su responsabilidad por mandato expreso de esta u otras leyes y todas aquellas relativas a (...) cuencas hidrográficas (...), que al momento no estén siendo definidas, planificadas, organizadas, coordinadas, reguladas, dirigidas o determinadas sus políticas y acciones de conservación y desarrollo por otra entidad estatal definida por Ley".*

Enfoque de manejo integrado y desarrollo sostenible: A partir de la aprobación de la Ley No.41 del 1 de julio de 1998 (Ley General del Ambiente) que derogó la Ley 21 y creó La Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), el concepto de manejo de cuencas adoptó un enfoque de manejo integrado y de desarrollo sostenible. En la misma se establece que ANAM, como entidad oficial encargada con la guía de administrar el ambiente como obligación del Estado debe "*ordenar la gestión ambiental e integrarla a los objetivos sociales y económicos a efectos de lograr el desarrollo humano sostenible del país...*". La ley concede a la ANAM responsabilidades amplias en cuanto a manejo de las cuencas hidrográficas, específicamente en los temas de a) evaluación del impacto ambiental, b) normas de calidad ambiental, c)supervisión, control y fiscalización ambiental, d) uso de suelos, y e) recursos hídricos, entre otros. Igualmente, la Estrategia Nacional del Ambiente, aprobada en 1999, incluye el Manejo de Cuencas como uno de sus 29 temas prioritarios.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. ANTECEDENTES

La Cuenca hidrográfica del río Caimito se extiende sobre una superficie de 454.7 Km^2, que atraviesa los tres distritos de Provincia de Panamá oeste, el distrito de Capira, el distrito de La Chorrera y el distrito de Arrijan. En general toda la cuenca presenta un alto grado de intervención antrópica producto de las diferentes actividades que se realizan en ella, actividades propias de la demanda del hombre, por satisfacer sus necesidades básicas de alimentación y vivienda. El nivel de intervención varia a lo largo y ancho de la misma, ya que, en la parte más alta de la misma, podemos ver que esta intervención es mucho mas moderada, como consecuencia de las características del relieve, en donde se observa una mayor conservación de los bosques, menos degradación del suelo y poca o casi nula contaminación de las aguas corriente superficiales, en comparación con la cuenca media y baja de este río.

Los suelos de la cuenca media y baja son sometidos a actividades agrícolas y ganaderas sin la utilización de prácticas adecuadas, ubicación de asentamientos humanos y construcción de carreteras sin tomar en cuenta métodos de diseño o la protección de los recursos naturales.

La tendencia a una mayor inmigración hacia las zonas montañosas, la presión sobre el cambio de uso de sitios boscosos a actividades agrícolas, uso descontrolado de los recursos bosque y agua, muestran un panorama de sobre uso y acelera el deterioro de las cuencas hidrográficas.

Por ser una cuenca que tiene como principal actividad económica la agricultura y la ganadería, las que se practican sin contar con medidas adecuadas; esto provoca que alta cantidad de contaminantes llegue a los cursos de agua que forman esta red

hidrográfica y que abastecen de este vital líquido a las comunidades que se ubican en las riberas del cauce principal.

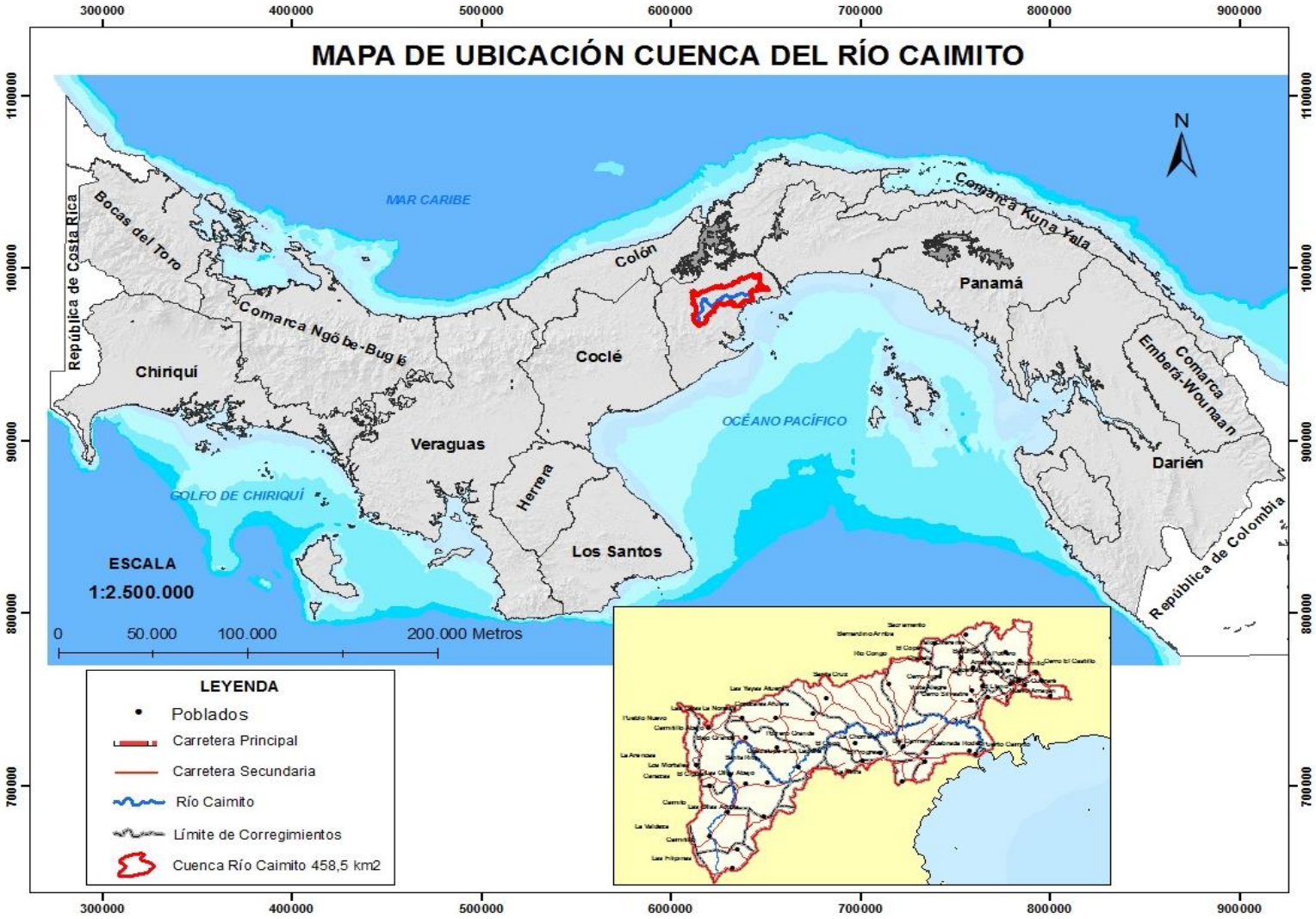
El acelerado proceso de deforestación de la zona alta de las cuencas hidrográficas trae como consecuencias entre otras; escasez de agua en el verano, contaminación de las fuentes de agua, disminución de la fertilidad de los suelos y disminución de la biodiversidad.

1.2. LOCALIZACIÓN ESPACIAL

La Cuenca hidrográfica del río Caimito se localiza en la región occidental de la provincia de Panamá, con dirección oeste-este, entre los valores de Coordenadas geográficas que aparecen a continuación.

Cuadro No.1 Localización espacial

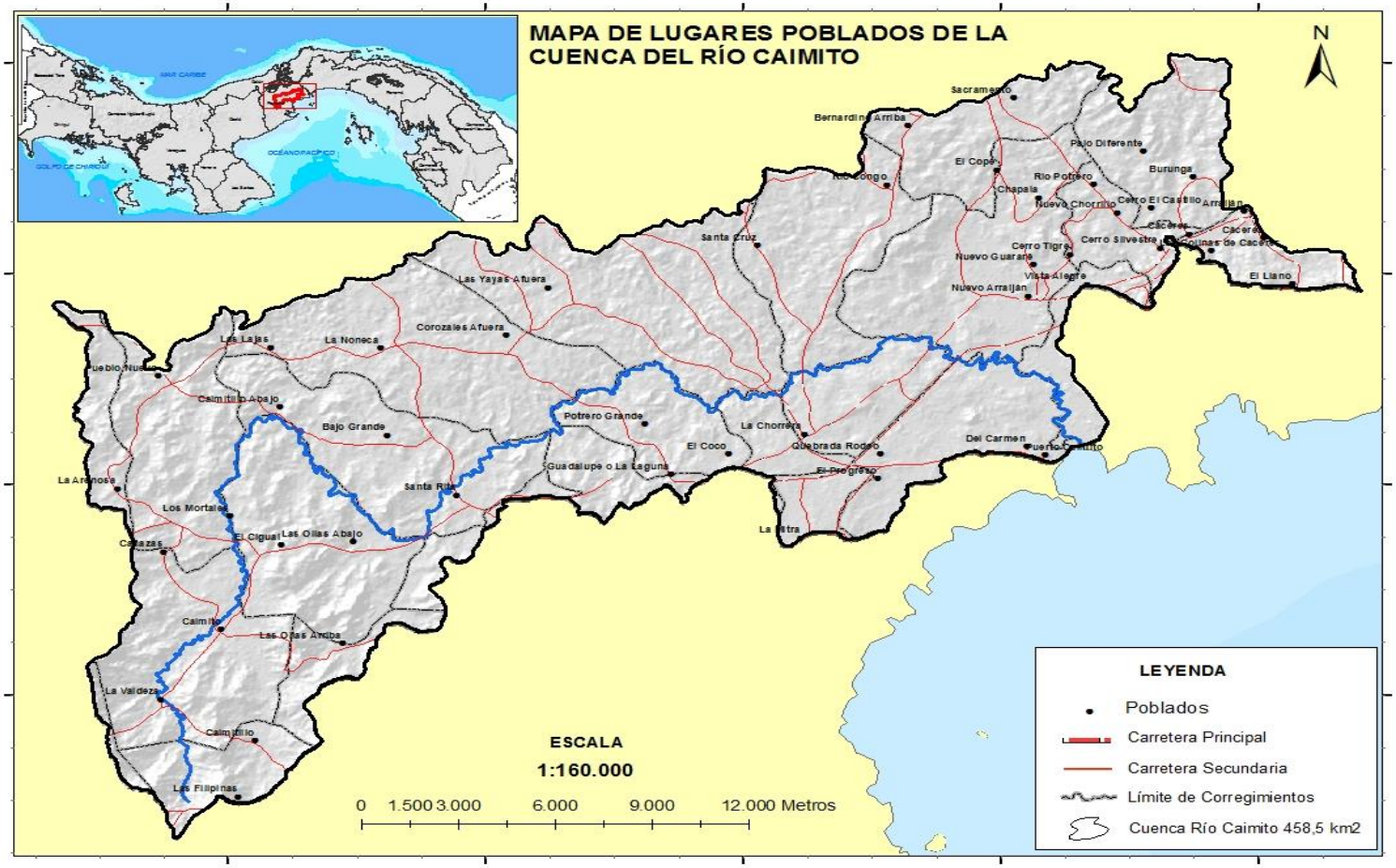
Vértice	Latitud ϕ	Longitud λ
Vértice al norte	09º00’39”	79º40’48”
Vértice al sur	08º44’09”	79º54’33”
Vértice al este	08º44’15”	79º37’28”
Vértice al oeste	08º55’27”	79º59’28”


MAPA DE UBICACIÓN CUENCA DEL RÍO CAIMITO
300000
400000
500000
600000
700000
800000
900000
1100000
1000000
900000
800000
700000
N
MAR CARIBE
República de Costa Rica
Bocas del Toro
Comarca Ngöbe-Buglé
Chiriquí
Veraguas
Colón
Coclé
Herrera
Los Santos
Comarca Kuna Yala
Panamá
Comarca Emberá-Wounaan
Darién
República de Colombia
OCÉANO PACÍFICO
GOLFO DE CHIRIQUÍ
ESCALA
1:2.500.000
0
50.000
100.000
200.000 Metros
LEYENDA
Poblados
Carretera Principal
Carretera Secundaria
Río Caimito
Límite de Corregimientos
Cuenca Río Caimito 458,5 km2

1.2.1. LÍMITES DEL ÁREA DE ESTUDIO

A partir del punto situado más al oeste de la Cuenca, en dirección noreste, limita al norte con los distritos de La Chorrera y Arraiján, el mismo tiene una extensión de 53.4kms., hasta alcanzar el punto más extremo al norte con valores UTM de 996250mN/645250mE, cerca del nacimiento del río Burunga, desde este punto se dirige hacia el sureste, hasta llegar al punto más extremo al Este de la Cuenca localizado en el cerro Galera, con coordenadas UTM 987200mN/651150mE, demarcando como límite con el distrito de Arraiján, este límite tiene una longitud de 31.4Kms., de aquí inicia un recorrido en dirección suroeste, hasta alcanzar el punto más extremo al sur de la Cuenca localizado en el monumento geodésico localizado en la cima del cerro Trinidad, con valores UTM de 966400mN/622550mE, aquí la Cuenca limita con los distritos de La Chorrera y Capira, esta dirección tiene una extensión de 47.9Kms., luego se dirige en dirección oeste-norte, hasta alcanzar el punto más extremo al oeste de la Cuenca, con coordenadas UTM, 986400mN /611000mE, tiene una extensión de 25.1Kms.y limita con el distrito de Capira.

Estos límites circunscriben una División Política Administrativa compuesta por los siguientes distritos y corregimientos. (ver mapa).

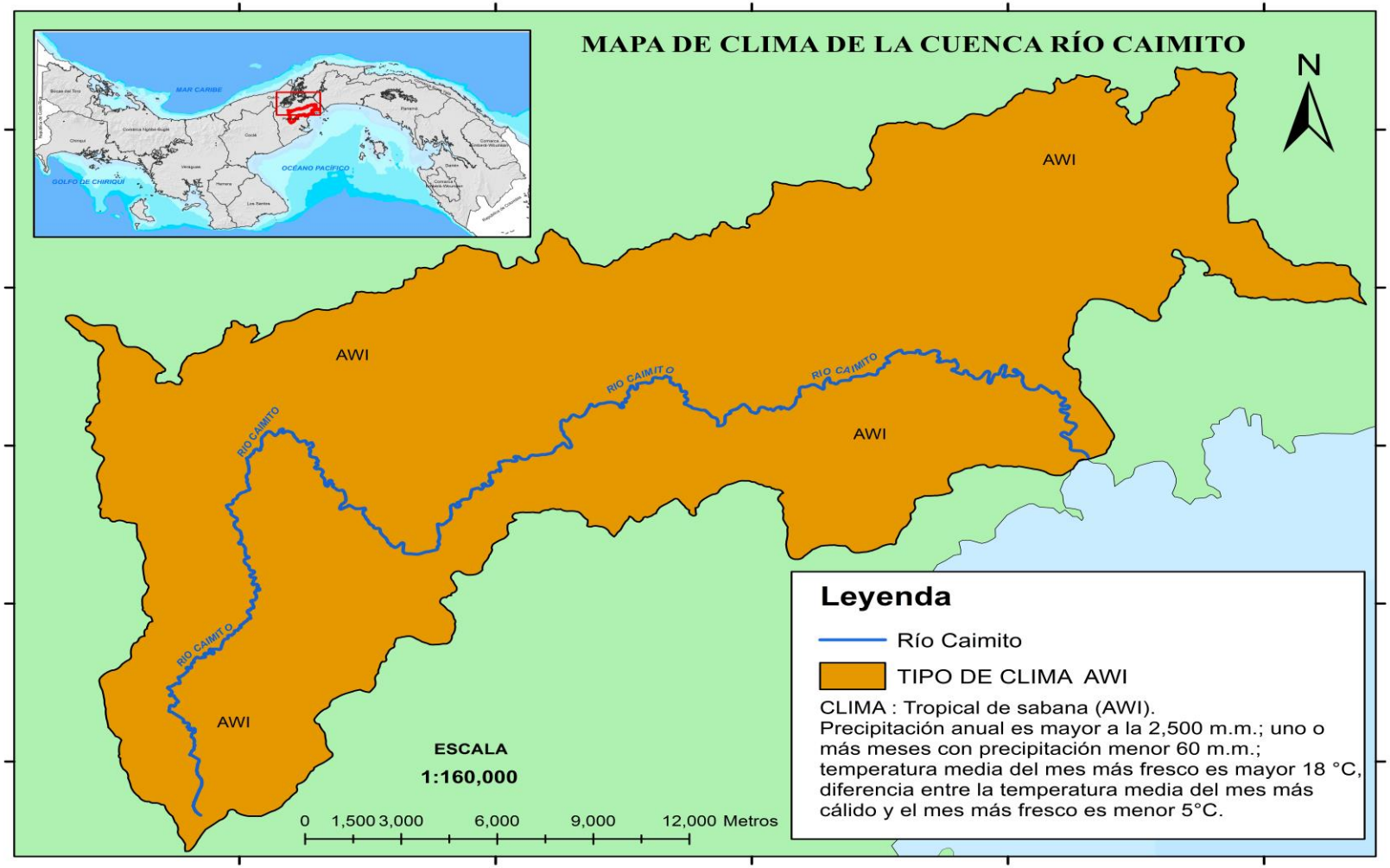

MAPA DE LUGARES POBLADOS DE LA CUENCA DEL RÍO CAIMITO
N
Sacramento
Bernardino Arriba
Palo Diferente
El Cope
Burunga
Río Congo
Río Potrero
Chapala
Nuevo Chorrillo
Cerro El Castillo
Arraiján
Cáceres
Santa Cruz
Cerro Tigre
Cerro Silvestre
Colinas de Cáceres
Nuevo Guarare
Vista Alegre
El Llano
Nuevo Arraiján
Las Yayas Afuera
Corozales Afuera
Las Lajas
La Noneca
Pueblo Nuevo
Caimitillo Abajo
Bajo Grande
Potrero Grande
La Chorrera
El Coco
Quebrada Rodeo
Del Carmen
Puerto Caimito
Guadalupe o La Laguna
El Progreso
La Arenosa
Santa Rita
Los Mortales
El Cigual
Las Ollas Abajo
La Mitra
Cañazas
Caimito
Las Ollas Arriba
La Valdeza
Caimitillo
Las Filipinas
ESCALA
1:160.000
0 1.500 3.000 6.000 9.000 12.000 Metros
LEYENDA
Poblados
Carretera Principal
Carretera Secundaria
Límite de Corregimientos
Cuenca Río Caimito 458,5 km2

CAPÍTULO II

DIAGNÓSTICO FÍSICOGEOGRÁFICO DE LA CUENCA

2.1. TIPOS DE CLIMA

El clima es un elemento natural, de concepción humana, como resultado de la sistematización estadística de los datos e información de sus elementos resultante, con la finalidad de comprender la dinámica de estos, hasta llegar a definir el mismo como el conjunto de los valores promedios de las condiciones atmosféricas que caracterizan una región. Estos valores promedio se obtienen con la recopilación de la información meteorológica durante un periodo de tiempo suficientemente largo, no menor a 30 años, que se caracteriza por ser un sistema complejo cuyo comportamiento varía en fusión del tiempo y la dinámica propia del comportamiento natural del planeta. Los estudios realizados y plasmados en el Atlas de Panamá, siguiendo la clasificación climática de Koopen, el clima que predomina en esta cuenca, corresponde al clima tropical de Sabana (Awi), que se caracteriza, por tener una precipitación media anual menor de 2,500 m.m., mientras que durante la estación seca la precipitación que se registran son inferiores a los 60m.m. En el lugar, cuando es estación seca prolongada, se presentan lluvias menores de 60 mm. La temperatura media del mes más fresco es mayor de 18ºC. y la media anual se cifra en los 26ºC. La amplitud térmica entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco es menor de 5ºC. (ver mapa).

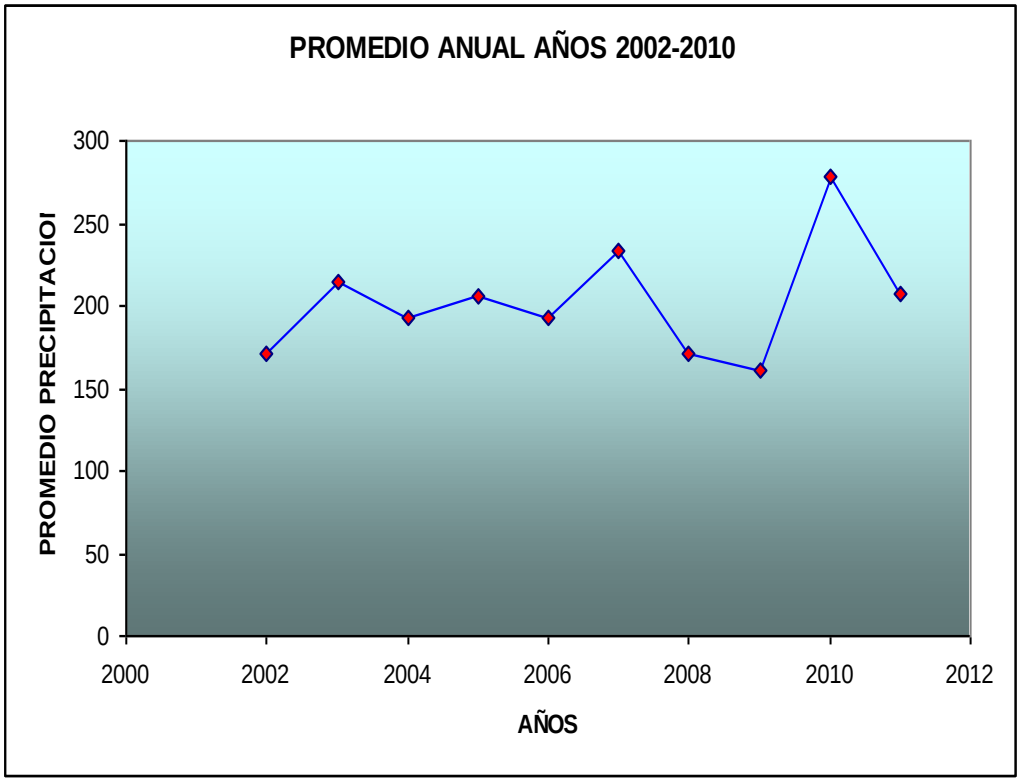

MAPA DE CLIMA DE LA CUENCA RÍO CAIMITO
N
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
GOLFO DE CHIRIQUÍ
AWI
AWI
AWI
AWI
RIO CAIMITO
RIO CAIMITO
RIO CAIMITO
RIO CAIMITO
ESCALA
1:160,000
0 1,500 3,000 6,000 9,000 12,000 Metros
Leyenda
Río Caimito
TIPO DE CLIMA AWI
CLIMA : Tropical de sabana (AWI).
Precipitación anual es mayor a la 2,500 m.m.; uno o más meses con precipitación menor 60 m.m.; temperatura media del mes más fresco es mayor 18 °C, diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco es menor 5°C.

Cuadro No.2 Promedio mensual de los años 2002-2011

DEPARTAMENTO DE AMBIENTE, AGUA Y ENERGÍA DIVISIÓN DE AGUA SECCIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS	
AÑOS	PROMEDIO MENSUAL
2002	170.75
2003	213.92
2004	193.08
2005	206.17
2006	192.42
2007	233.92
2008	171.17
2009	161.08
2010	278.33

Fuente. Datos obtenidos de las estaciones Zanguanga y Cerro Cama de la APC

Gráfica No.1 Promedio mensual de los años 2002-2011

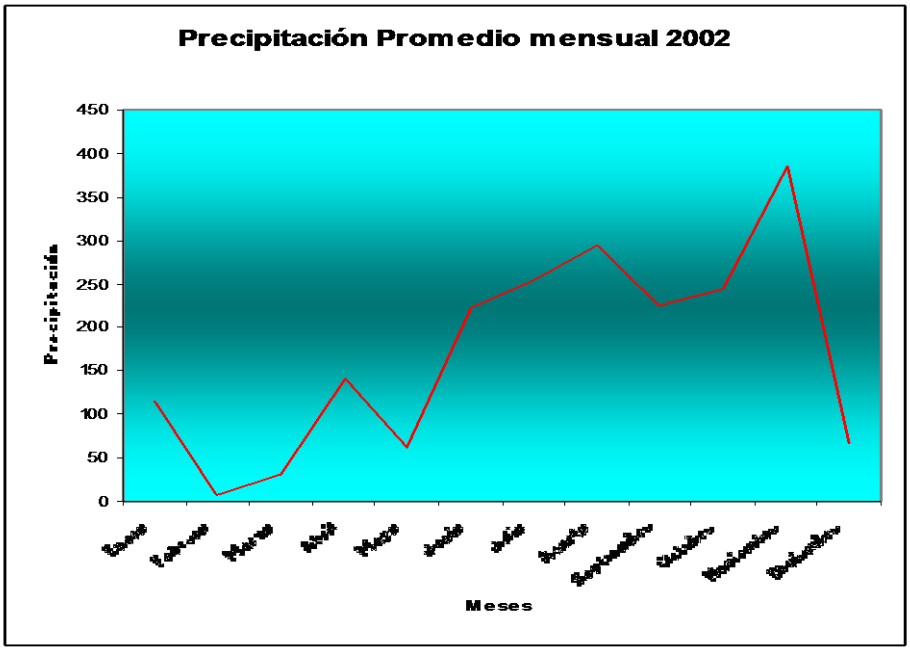


Cuadro No.3 Promedio mensual de los años 2002-2011

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ DEPARTAMENTO DE AMBIENTE, AGUA Y ENERGÍA DIVISIÓN DE AGUA SECCIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS			
ESTACIÓN: CERRO CAMA (CCA)			
Latitud: 09° 01´ 36´´ N Longitud: 79° 54´ 21´´ W Elevación: 120 metros			
AÑO/2002	MES	Total mensual	Promedio mensual
	Enero	114	9.5
	Febrero	8	0.666666667
	Marzo	31	2.583333333
	Abril	142	11.83333333
	Mayo	62	5.166666667
	Junio	223	18.58333333
	Julio	254	21.16666667
	Agosto	294	24.5
	Septiembre	226	18.83333333
	Octubre	243	20.25
	Noviembre	386	32.16666667
	Diciembre	66	5.5
	Σ	2049	170.75

Fuente. Datos obtenidos de las estaciones Zanguanga y Cerro Cama de la APC

Gráfica No.2 Promedio mensual de los años 2002-2011

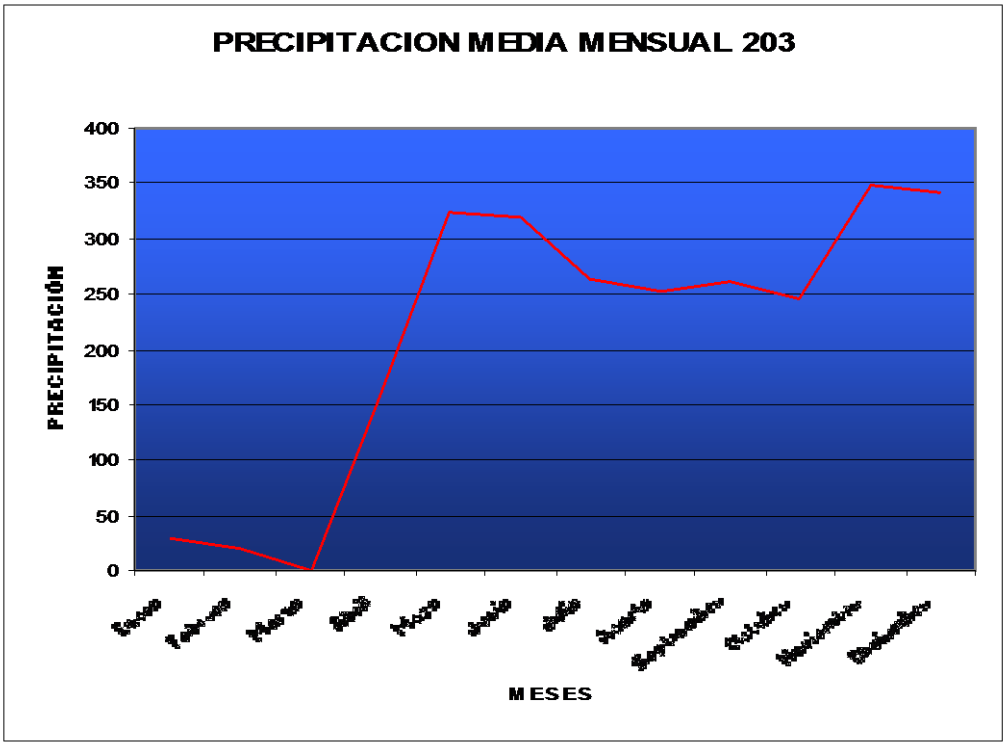


Cuadro No.4 Promedio mensual de los años 2002-2011

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ DEPARTAMENTO DE AMBIENTE, AGUA Y ENERGÍA DIVISIÓN DE AGUA SECCIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS			
ESTACIÓN: CERRO CAMA (CCA)			
Latitud: 09° 01´ 36´´ N Longitud: 79° 54´ 21´´ W Elevación: 120 metros			
AÑO/2003	MES	Total mensual	Promedio mensual
	Enero	30	2.5
	Febrero	20	1.666666667
	Marzo	0	0
	Abril	159	13.25
	Mayo	324	27
	Junio	320	26.66666667
	Julio	264	22
	Agosto	252	21
	Septiembre	261	21.75
	Octubre	246	20.5
	Noviembre	349	29.08333333
	Diciembre	342	28.5
	Σ	2567	213.9166667

Fuente. Datos obtenidos de las estaciones Zanguanga y Cerro Cama de la APC

Gráfica No.3 Promedio mensual de los años 2002-2011

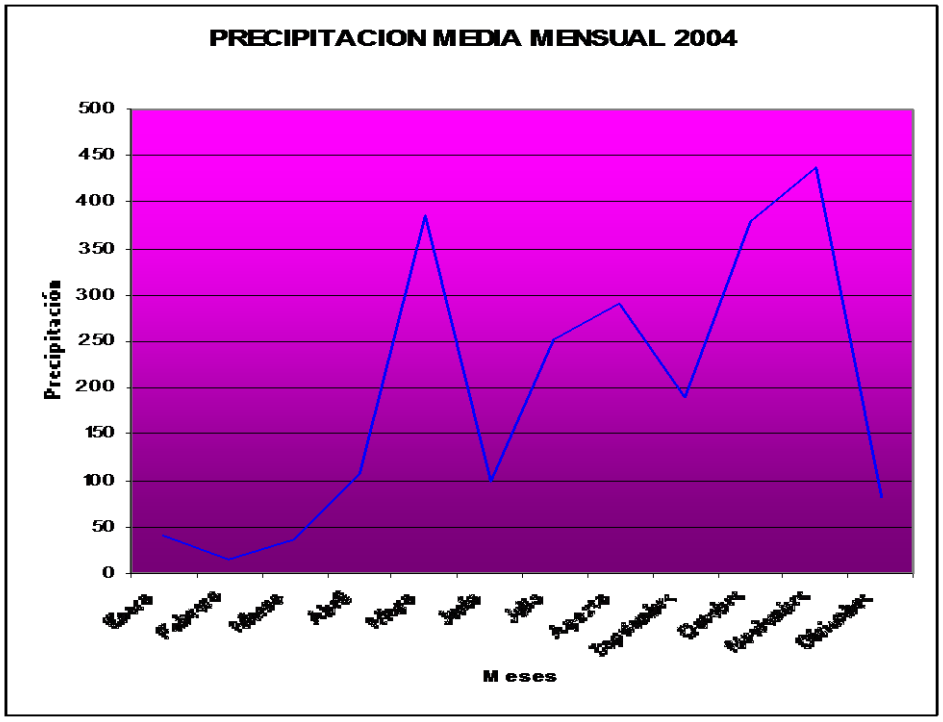


Cuadro No.5 Promedio mensual de los años 2002-2011

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ DEPARTAMENTO DE AMBIENTE, AGUA Y ENERGÍA DIVISIÓN DE AGUA SECCIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS			
ESTACIÓN: CERRO CAMA (CCA)			
Latitud: 09° 01´ 36´´ N Longitud: 79° 54´ 21´´ W Elevación: 120 metros			
AÑO/2004	MES	Total mensual	Promedio mensual
	Enero	41	3.416666667
	Febrero	15	1.25
	Marzo	37	3.083333333
	Abril	108	9
	Mayo	385	32.08333333
	Junio	100	8.333333333
	Julio	252	21
	Agosto	290	24.16666667
	Septiembre	189	15.75
	Octubre	380	31.66666667
	Noviembre	438	36.5
	Diciembre	82	6.833333333
	Σ	2317	193.0833333

Fuente. Datos obtenidos de las estaciones Zanguanga y Cerro Cama de la APC

Gráfica No.4 Promedio mensual de los años 2002-2011

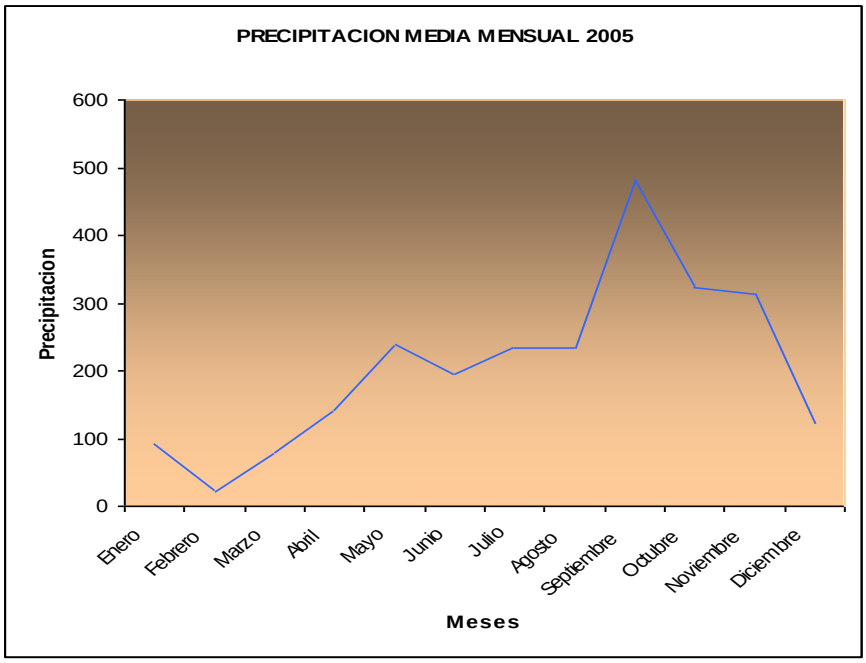


Cuadro No.6 Promedio mensual de los años 2002-2011

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ DEPARTAMENTO DE AMBIENTE, AGUA Y ENERGÍA DIVISIÓN DE AGUA SECCIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS			
ESTACIÓN: CERRO CAMA (CCA)			
Latitud: 09° 01´ 36´´ N Longitud: 79° 54´ 21´´ W Elevación: 120 metros			
AÑO/2005	MES	Total mensual	Promedio mensual
	Enero	91	7.583333333
	Febrero	21	1.75
	Marzo	79	6.583333333
	Abril	143	11.91666667
	Mayo	239	19.91666667
	Junio	195	16.25
	Julio	233	19.41666667
	Agosto	233	19.41666667
	Septiembre	481	40.08333333
	Octubre	324	27
	Noviembre	314	26.16666667
	Diciembre	121	10.08333333
	Σ	2474	206.1666667

Fuente. Datos obtenidos de las estaciones Zanguanga y Cerro Cama de la APC

Gráfica No.5 Promedio mensual de los años 2002-2011

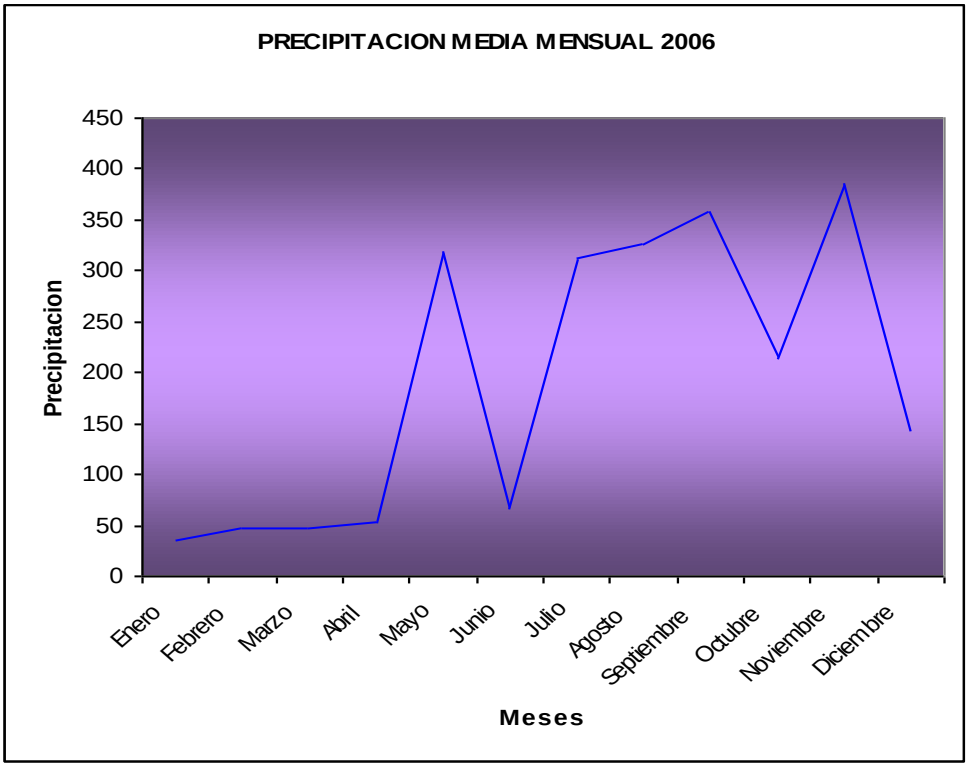


Cuadro No.7 Promedio mensual de los años 2002-2011

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ DEPARTAMENTO DE AMBIENTE, AGUA Y ENERGÍA DIVISIÓN DE AGUA SECCIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS			
ESTACIÓN: CERRO CAMA (CCA)			
Latitud: 09° 01´ 36´´ N Longitud: 79° 54´ 21´´ W Elevación: 120 metros			
AÑO/2006	MES	Total mensual	Promedio mensual
	Enero	36	3
	Febrero	47	3.916666667
	Marzo	48	4
	Abril	54	4.5
	Mayo	319	26.58333333
	Junio	67	5.583333333
	Julio	312	26
	Agosto	327	27.25
	Septiembre	358	29.83333333
	Octubre	214	17.83333333
	Noviembre	386	32.16666667
	Diciembre	141	11.75
	Σ	2309	192.4166667

Fuente. Datos obtenidos de las estaciones Zanguanga y Cerro Cama de la APC

Gráfica No.6 Promedio mensual de los años 2002-2011

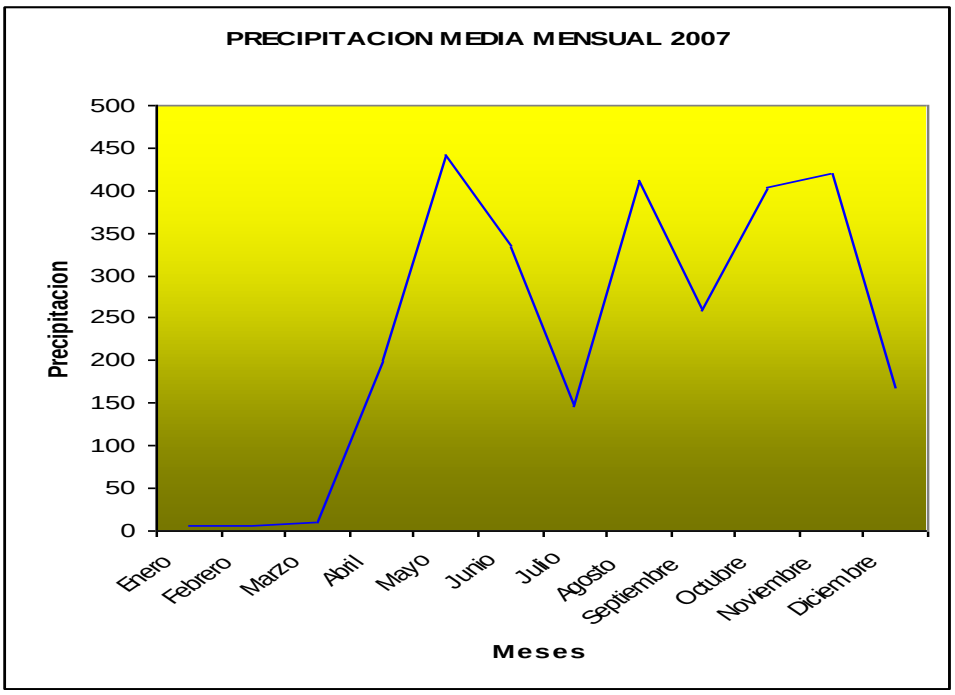


Cuadro No.8 Promedio mensual de los años 2002-2011

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ DEPARTAMENTO DE AMBIENTE, AGUA Y ENERGÍA DIVISIÓN DE AGUA SECCIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS			
ESTACIÓN: CERRO CAMA (CCA)			
Latitud: 09° 01´ 36´´ N Longitud: 79° 54´ 21´´ W Elevación: 120 metros			
AÑO/2007	MES	Total mensual	Promedio mensual
	Enero	6	0.5
	Febrero	6	0.5
	Marzo	11	0.916666667
	Abril	201	16.75
	Mayo	442	36.83333333
	Junio	334	27.83333333
	Julio	147	12.25
	Agosto	412	34.33333333
	Septiembre	259	21.58333333
	Octubre	403	33.58333333
	Noviembre	420	35
	Diciembre	166	13.83333333
	Σ	2807	233.9166667

Fuente. Datos obtenidos de las estaciones Zanguanga y Cerro Cama de la APC

Gráfica No.7 Promedio mensual de los años 2002-2011

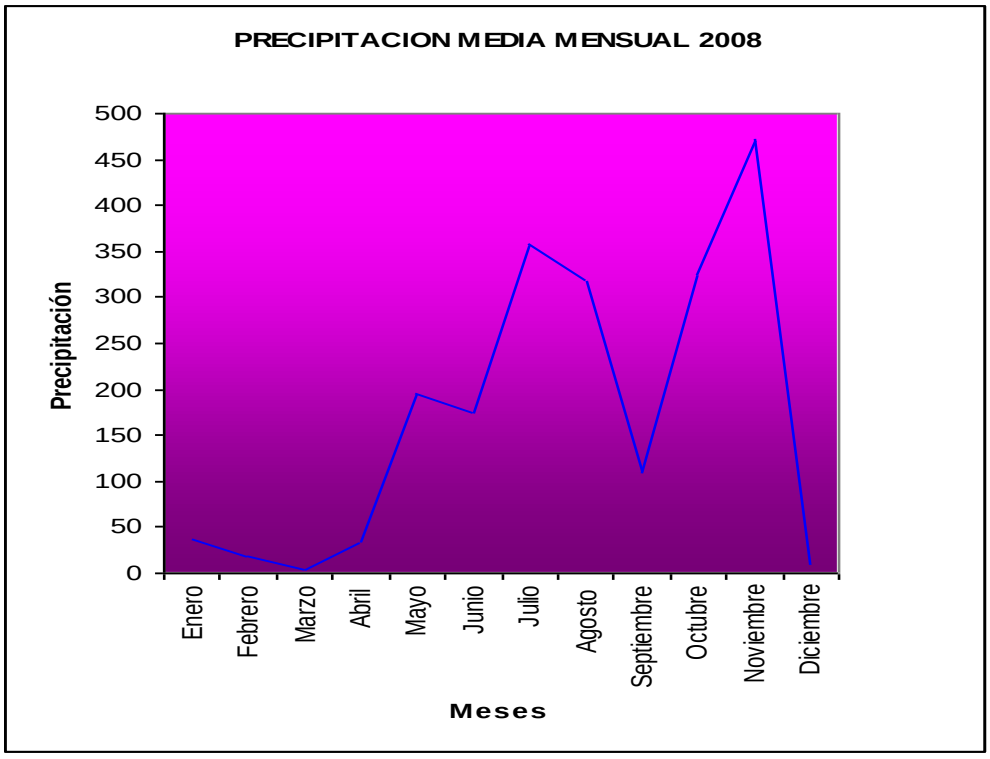


Cuadro No.9 Promedio mensual de los años 2002-2011

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ DEPARTAMENTO DE AMBIENTE, AGUA Y ENERGÍA DIVISIÓN DE AGUA SECCIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS			
ESTACIÓN: CERRO CAMA (CCA)			
Latitud: 09° 01´ 36´´ N Longitud: 79° 54´ 21´´ W Elevación: 120 metros			
AÑO/2008	MES	Total mensual	Promedio mensual
	Enero	36	3
	Febrero	18	1.5
	Marzo	5	0.416666667
	Abril	34	2.833333333
	Mayo	195	16.25
	Junio	175	14.58333333
	Julio	357	29.75
	Agosto	318	26.5
	Septiembre	110	9.166666667
	Octubre	326	27.16666667
	Noviembre	472	39.33333333
	Diciembre	8	0.666666667
	Σ	2054	171.1666667

Fuente. Datos obtenidos de las estaciones Zanguanga y Cerro Cama de la APC

Gráfica No.8 Promedio mensual de los años 2002-2011

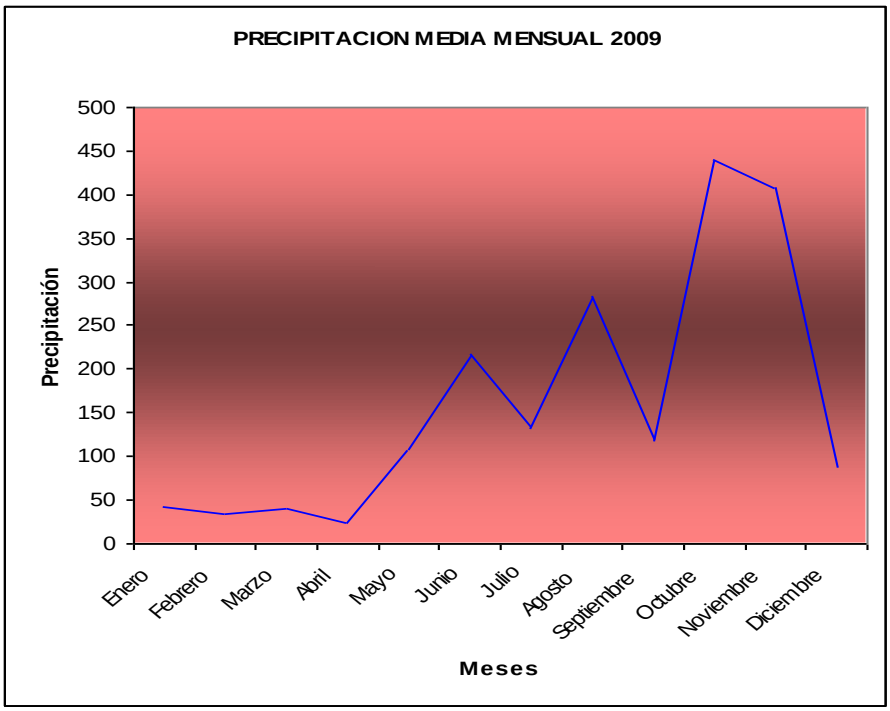


Cuadro No.10 Promedio mensual de los años 2002-2011

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ DEPARTAMENTO DE AMBIENTE, AGUA Y ENERGÍA DIVISIÓN DE AGUA SECCIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS			
ESTACIÓN: CERRO CAMA (CCA)			
Latitud: 09° 01´ 36´´ N Longitud: 79° 54´ 21´´ W Elevación: 120 metros			
AÑO/2009	MES	Total mensual	Promedio mensual
	Enero	42	3.5
	Febrero	34	2.833333333
	Marzo	40	3.333333333
	Abril	25	2.083333333
	Mayo	108	9
	Junio	216	18
	Julio	132	11
	Agosto	283	23.58333333
	Septiembre	119	9.916666667
	Octubre	440	36.66666667
	Noviembre	408	34
	Diciembre	86	7.166666667
	Σ	1933	161.0833333

Fuente. Datos obtenidos de las estaciones Zanguanga y Cerro Cama de la APC

Gráfica No.9 Promedio mensual de los años 2002-2011

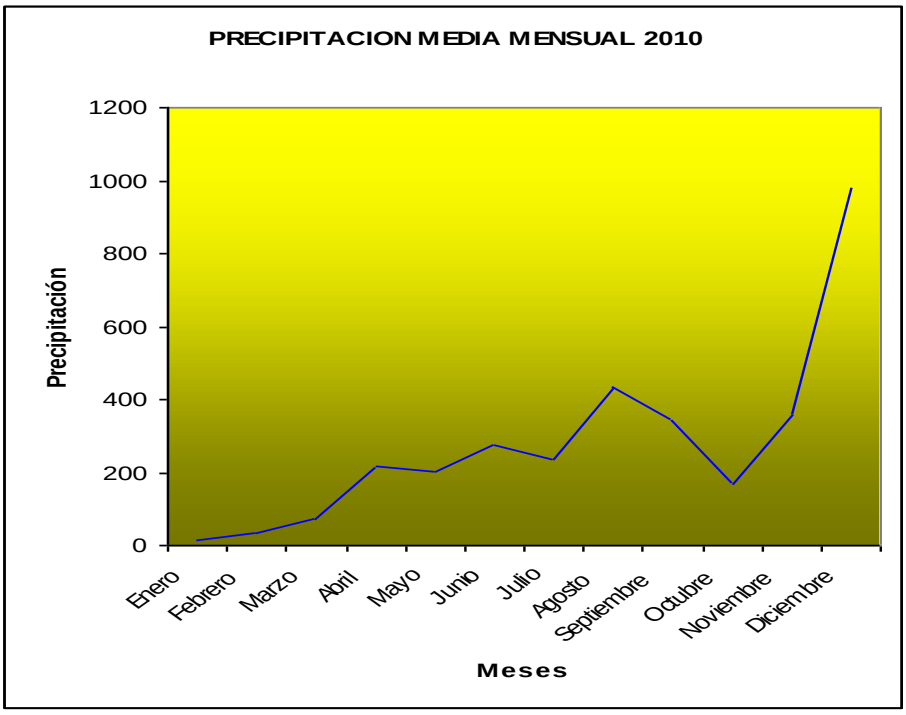


Cuadro No.11 Promedio mensual de los años 2002-2011

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ DEPARTAMENTO DE AMBIENTE, AGUA Y ENERGÍA DIVISIÓN DE AGUA SECCIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS			
ESTACIÓN: CERRO CAMA (CCA)			
Latitud: 09° 01´ 36´´ N Longitud: 79° 54´ 21´´ W Elevación: 120 metros			
AÑO/2010	MES	Total mensual	Promedio mensual
	Enero	16	1.333333333
	Febrero	35	2.916666667
	Marzo	73	6.083333333
	Abril	215	17.91666667
	Mayo	201	16.75
	Junio	273	22.75
	Julio	236	19.66666667
	Agosto	434	36.16666667
	Septiembre	344	28.66666667
	Octubre	169	14.08333333
	Noviembre	361	30.08333333
	Diciembre	983	81.91666667
	Σ	3340	278.3333333

Fuente. Datos obtenidos de las estaciones Zanguanga y Cerro Cama de la APC

Gráfica No.10 Promedio mensual de los años 2002-2011

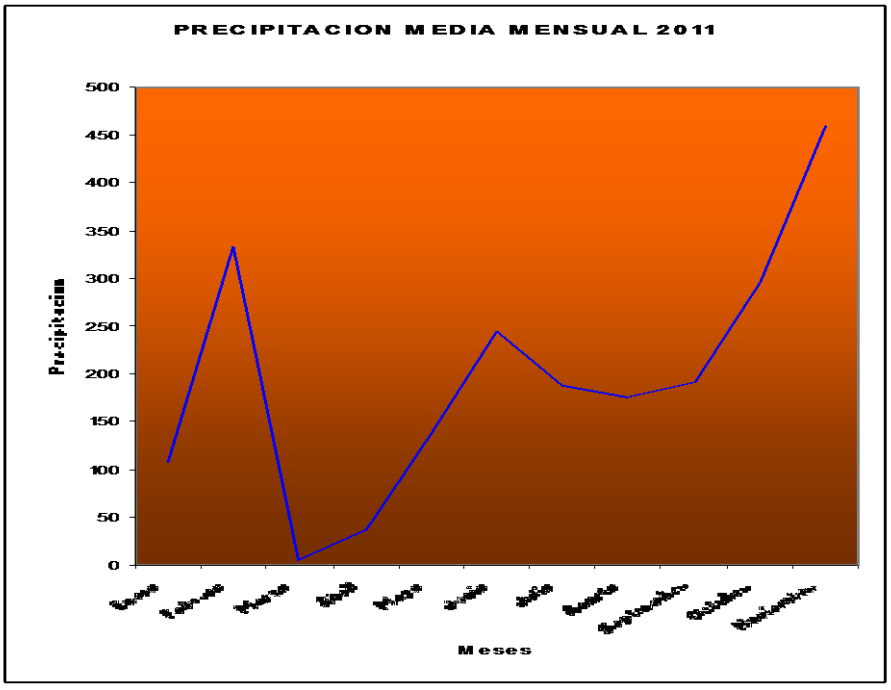


Cuadro No.12 Promedio mensual de los años 2002-2011

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ DEPARTAMENTO DE AMBIENTE, AGUA Y ENERGÍA DIVISIÓN DE AGUA SECCIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS			
ESTACIÓN: CERRO CAMA (CCA)			
Latitud: 09° 01´ 36´´ N Longitud: 79° 54´ 21´´ W Elevación: 120 metros			
AÑO/2011	MES	Total mensual	Promedio mensual
	Enero	109	9.083333333
	Febrero	333	27.75
	Marzo	6	0.5
	Abril	37	3.083333333
	Mayo	139	11.58333333
	Junio	245	20.41666667
	Julio	188	15.66666667
	Agosto	175	14.58333333
	Septiembre	192	16
	Octubre	296	24.66666667
	Noviembre	460	38.33333333
	Diciembre	310	25.83333333
	Σ	2490	207.5

Fuente. Datos obtenidos de las estaciones Zanguanga y Cerro Cama de la APC

Gráfica No.11 Promedio mensual de los años 2002-2011



El análisis del cuadro del promedio anual de la precipitación, nos indica que en el 2010 se registró el promedio más alto, con una precipitación anual de 278.33mm., siendo el promedio más bajo para el año 2002 con un total de 170.75mm..

Los registros de estas estaciones en el decenio 2002-2011, nos permiten inferir, por un lado, que el comportamiento de las lluvias fue cónsono con la estación seca y lluviosa que rigen en el país. En este periodo se determinó que el mes más lluvioso lo fue el mes de noviembre con un total de 399mm. de lluvia en estos 10 años y el mes más seco lo fue marzo con un total 331mm. de precipitación, sin embargo hay que señalar que esta cifra se vio afectada por la lluvias inusuales en los meses de enero y febrero del 2011, que registraron 109 y 333mm. respectivamente, de igual forma hay que destacar las precipitaciones del mes de enero del 2003 que fue de 302mm., sin embargo, en este mismo año el mes de marzo registro o precipitación, por consiguiente se convierte en el mes más seco en este periodo.

Otro aspecto que hay que resaltar es la cantidad inusual de precipitación que se registró durante el mes de diciembre del 2010, que fue de 983mm. Por otro lado el año más seco lo fue el 2002 con un registro total de 2049mm., mientras que el más lluvioso lo fue el 2010 con un total de 3340 mm..

2.2. FAUNA Y FLORA EN LA CUENCA.

2.2. LA FAUNA.

Con los estudios de campo se pudo notar la existencia de una variedad significativa de mamíferos y aves. Entre los principales mamíferos se encuentran el conejo pintado, el ñeque, zorras, iguana, ratones, armadillos etc. Entre las aves, la lechuza, pecho amarillo, pájaro carpintero, gallinazos, pericos, martín pescador, loros, azulejos, tucanes, palomas, torcaza y bimbim, entre otros. La diversidad marina del área costera es abundante, sobre todo especies de aves migratorias que anidan en las costas de los riachuelos y en la desembocadura del Río Caimito.

Cuadro No.13 Fauna aérea y terrestre

Nombre común	Nombre científico
Pecho Amarillo	Porsana flavinter
Carpintero	Picullus callopteros
Azulejos	Tharupidae episcopus
Paloma titibu	Columbina passerina
Paloma tortolita	Columbina passerina
Garza blanca	Babu cogides
Gallinazos	Coragipus atratus
Pericos	Brotogeris jugularis
Bimbin	Thryranus malancolicus
Loro de Montaña	Amazona farinosa
Sangre toro	Ranfocellus
Manto	Thyranus
Martín pescador	Ceryle alcyyon
Mono perezoso	Bradipus variegatus
Borriguero	Ameiva sp.
Venado corzo	Mazona americana
Ñeque	Dasiprocta punctata

Ardillas	Seirus granatensis
Conejo pintado	Augutipaca
Zorras	Didelphis marsupialis
Iguanas	Iguana iguana
Ratones	Mus musulus
Armadillos	Dasypus novemscinctus
Gato Solo	Nasua marica
Mono titi	Sanguirus gerffroyi
Perezoso de dos dedos	Choloepus hoffmani

El Autor

Cuadro No.14 Fauna acuática

Nombre común	**Nombre científico**
Chogorros	Aequidens caerulopunctatus
Sardinas	Roeboides occidentalis
Camarones	Attyya sp.
Cangrejos	Uca sp.
Lagartos	Cocodrilus acutus

El Autor

2.3. TIPOS DE VEGETACIÓN Y COBERTURA BOSCOSA EN LA CUENCA

Se designa con el término de vegetación al conjunto de los vegetales propios de un terreno, país o región. Aunque, además de tratarse de la flora propia del terreno, es decir, de la vegetación autóctona, también se debe incluir en la vegetación de un lugar específico a las especies que se hayan importado

Cuando se hace referencia a vegetación no se está haciendo alusión a algún taxón en particular, por lo cual la vegetación puede estar compuesta por plantas de diferentes características. El concepto de vegetación, entonces, permite designar desde bosques vírgenes, pasando por un conjunto de arbustos absolutamente salvajes y aquella que es producto de la actividad antrópicas.

El área de estudio se presenta dominada por el bosque tropical húmedo, el cual está formado por formaciones vegetales arbóreas, arbustivas y herbáceas. También encontramos pastizales y tierras bajas sujetas a inundación por marea, cuya vegetación está compuesta principalmente por formaciones de manglar.

En el área se presentan Gaps (lugares claros o abiertos), como resultado de la presión que ejerce el hombre en la búsqueda de mayores espacios para destinar al uso agrícola, ganadero y donde establecer su vivienda.

Según el mapa de cobertura boscosa, el 23.4% de esta está cubierta por Bosque intervenido, mientras que el bosque secundario maduro representa el 1.5% del total de la cobertura en la cuenca, destinados a otros usos cubren un total de 12%, , los Bosque destinados a la plantación artificial cubren el 0.7% de la cuenca, la cobertura boscosa representada por el rastrojo es del 6.8%, mientras que las tierras boscosas destinadas

al uso agropecuario representan el 54.6% del total de la cobertura boscosa de la Cuenca hidrográfica del Río Caimito. (ver mapa).

Cuadro No.15 Especies dominantes en Cuenca del Río Caimito

Nombre común	Nombre científico
Guarumo de Pava	Schefflera morototoni
Nance de monte	Byrsonima spicata
Cafecillo	Lacistema aggregatum
Pinta mozo	Vismia macrophyla
Negrito	Annona spraguei
Canelito	Isertia hankeana
Sigua blanco	Phoebe cinnamomifolia
Jordancillo	Trema micrantha
Guabito amargo	Quasia amara
Capullín	Trichospermum galeottii
Guarumo	Cecropia peltata
Malagueto hembra	Xylopia frutescens
Palo de mayo	Caranillo Vochysia ferruginea
Yuco de monte	Pachira sessilis
Cacique	Brosimun alicastrum
Espavé	Anacardium excelsum
Higuerón	Ficus tonduzii
Palito feo	Acalifa diversifolia
Guabita cansa boca	Inga punctata
Sangrillo	Croton panamensis
Uvito	Psychotria marginata
Palma Puerto Rico	Carludovica palmata
Savia blanca	Vernonanthura patens
Frijolillo	Leucaena multicapitula
Bijao macho	Calatea sp
Tronador	Hura crepitans
Periquito	Muntingia calabura
Laurel	Cordia alliodora
Madroño	Callycophíllum candídíssímum
Higuerón	Fícus ínsípída
Cedro	Cedrela odorata
Panamá	Sterculía apetata

Guayacán	Tabebuía guayacan
Guachapali	Pítecelobíum sama
Balso	Ocrhoma pyramídale
Caoba	Swíetenía macrophylla
Almendro	Termínalía catappa
Poro Poro	Cochlospermum vítífolíum
Toreta	Annona retículata
Malagueto	Xílopía frutescens
Bambú	Bambusa sp
Chumico	Curatella americana
Macana	Oiphysa robinioides
Almácigo	Bursera simarouba
Mangle blanco	Laguncularia racemosa
Mangle rojo	Rhizophora mangle

Nota: Los nombres comunes asignados a cada especie, generalmente son el resultado de formas regionales, y pueden variar dependiendo del lugar.

COLOR	CATEGORÍAS COBERTURA BOSCOSA	ÁREA KM2
	Bosque Intervenido	111.24
	Bosque Secundario Maduro	6.45
	Manglar	3.43
	Otros Usos	54.66
	Plantación Forestal	2.87
	Rastrojo	31.29
	Uso Agropecuario	248.44
	Total	**458,42**

2.3. ZONAS DE VIDA

Una zona de vida es un grupo de asociaciones vegetales dentro de una división natural del clima, que se hacen teniendo en cuenta las condiciones edáficas y las etapas de sucesión, y que tienen una fisonomía similar en cualquier parte del mundo.

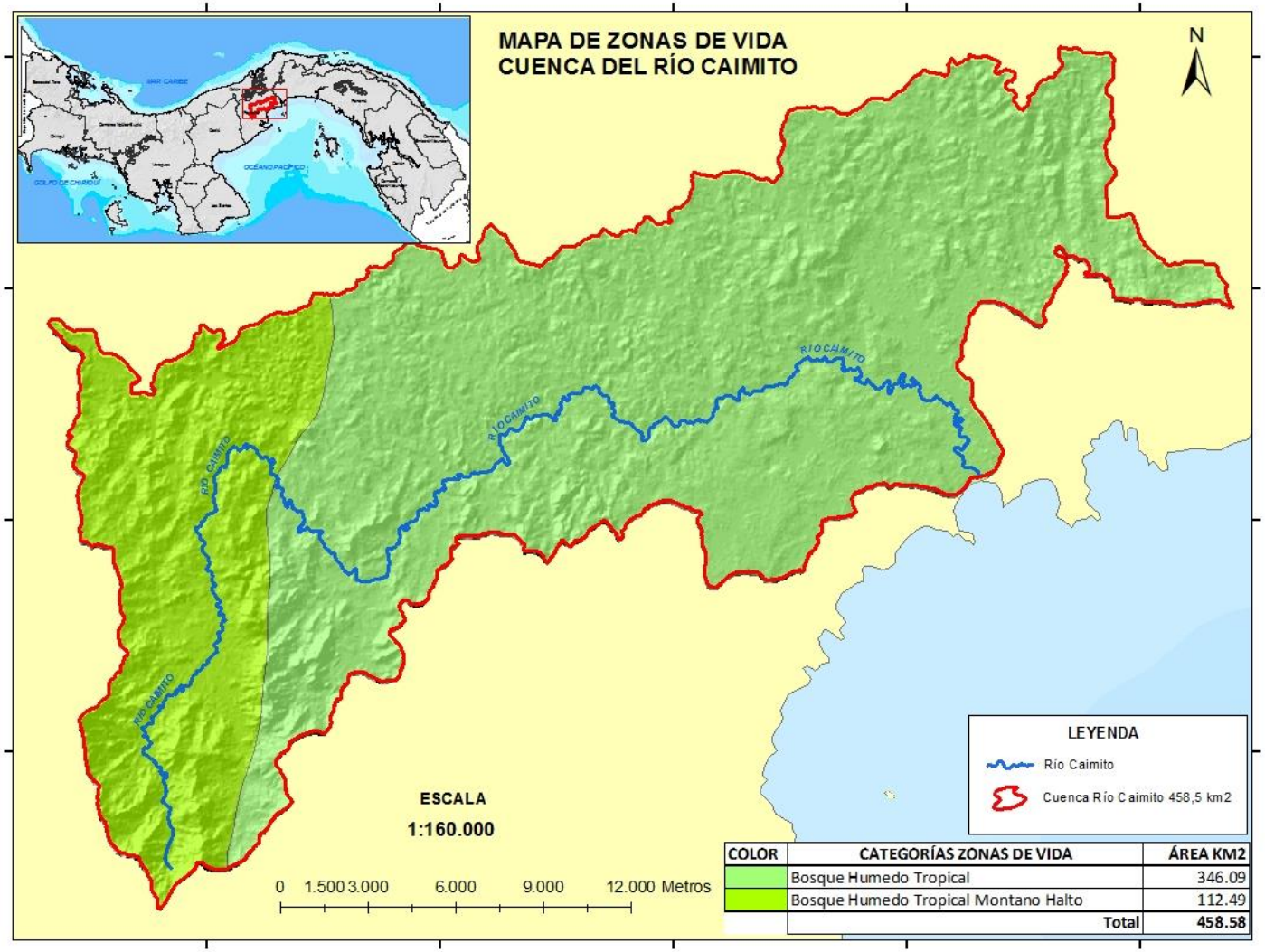
El sistema elaborado por Holdrige se basa en los siguientes tres parámetros principales:

La biotemperatura media anual (en escala logarítmica). En general, se estima que el crecimiento vegetativo de las plantas sucede en un rango de temperaturas entre los 0 °C y los 30 °C.

La precipitación anual en mm. (en escala logarítmica).

La relación de la evapotranspiración potencial (EPT), que es la relación entre la evapotranspiración y la precipitación media anual, es un índice de humedad que determina las provincias de humedad.

En la cuenca del río Caimito, según el mapa elaborado por la ANAM, distinguimos claramente dos zonas de vida, el Bosque Húmedo Tropical Montano alto, que cubre una superficie de 112.58 Km^2, que corresponde al 24.53% y el Bosque Húmedo Tropical, con una extensión de 346.09 Km^2, es decir el 75.47% (ver mapa).


MAPA DE ZONAS DE VIDA
CUENCA DEL RÍO CAIMITO
N
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
GOLFO DE CHIRIQUÍ
RIO CAIMITO
RIO CAIMITO
RIO CAIMITO
RIO CAIMITO
LEYENDA
Río Caimito
Cuenca Río Caimito 458,5 km2
ESCALA
1:160.000
0 1.500 3.000 6.000 9.000 12.000 Metros
COLOR
CATEGORÍAS ZONAS DE VIDA
ÁREA KM2
Bosque Humedo Tropical 346.09
Bosque Humedo Tropical Montano Halto 112.49
Total 458.58

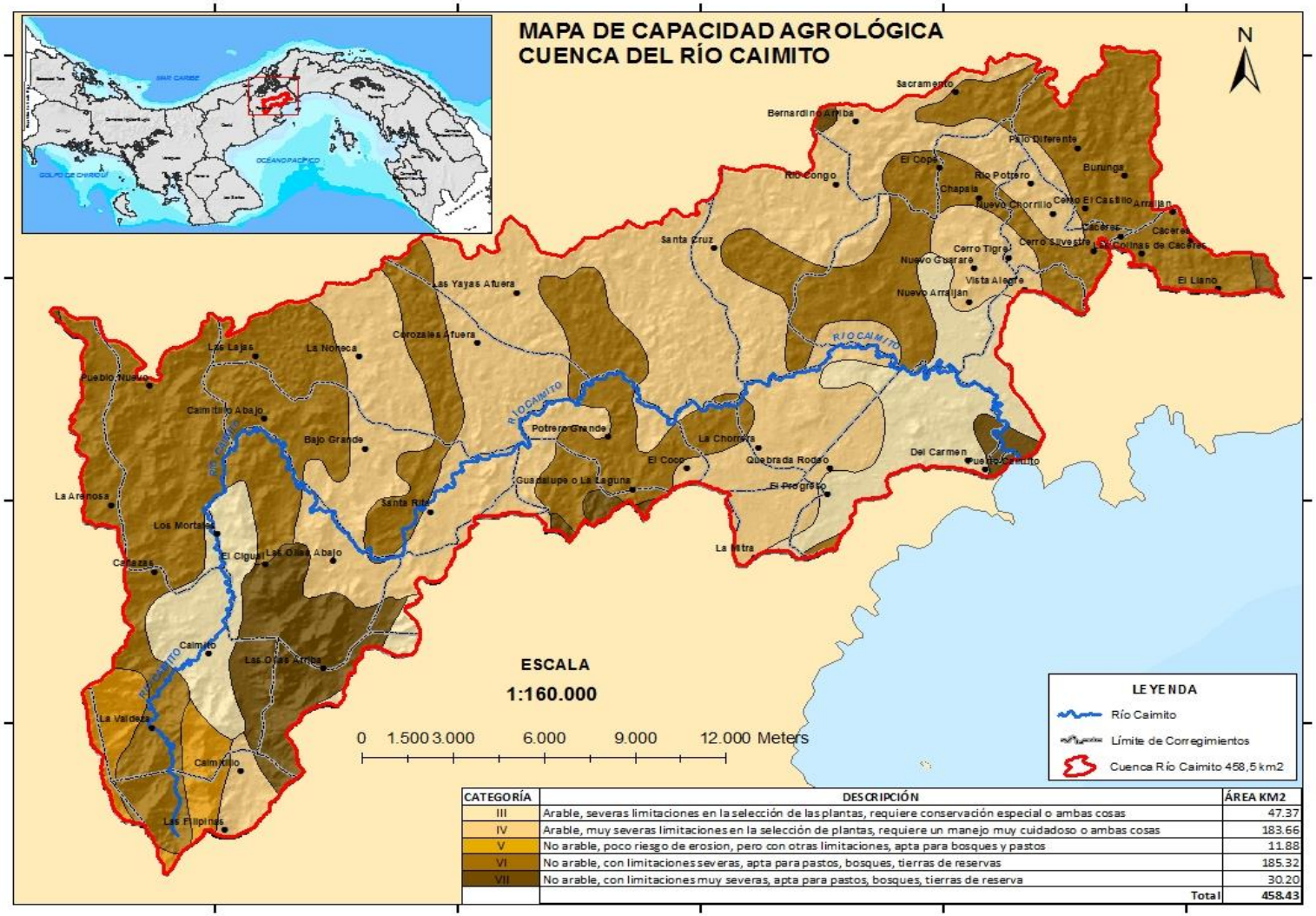
2.4. TIPOS DE SUELO SEGÚN SU CAPACIDAD AGROLÓGICA

En la cuenca el estrato del suelo generalmente es de moderado a profundo. El substrato de estos suelos es de textura arcillosa fina, generalmente sin piedras. Son suelos bien drenados en su mayor parte. Según su capacidad agrológica en la cuenca los suelos están distribuidos atendiendo a la topografía de la cuenca en esta predominan los suelos de las categorías IV y VI, la categoría IV cubre una superficie de 183.66 Km^2, que representan el 40.2% son suelos arables, con muy severas limitaciones en la selección de las plantas a cultivar, requiere de un manejo muy cuidadoso o ambas cosas. Se localizan en la parte central de la cuenca principalmente hacia el norte.

Los suelos categoría VI, tienen una extensión de 185.32 Km^2, es decir porcentualmente representan el 40.6%, son suelos no arables, con limitaciones severas, aptos para pastos, bosques y tierras de reservas. Están distribuidos por toda la cuenca principalmente al noroeste y este de la misma. Los suelos de la categoría III, representan el 10.5% d, que en números absolutos corresponden a 47.37 Km^2, son suelos arables, con muy severas limitaciones en la selección de las plantas a cultivar, requiere de conservación especial o ambas cosas. Los de categoría VII, cubren una superficie de 30.20 Km^2, es decir el 6.3%, son suelos no arables, con limitaciones severas, aptos para pastos, bosques y tierras de reservas. Los podemos localizar al suroeste de la cuenca y en las proximidades de su desembocadura.

Los suelos de categoría V, se encuentran casi en su totalidad al suroeste de la cuenca, tienen una superficie de 11.88 Km^2, es decir el 2.4%, son suelos no arables, con poco

riesgo de erosión, con otras limitaciones, aptos para pastos y bosques. Se localizan en la parte más alta de la Cuenca, muy próximo al nacimiento del río.



CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	ÁREA KM2
III	Arable, severas limitaciones en la selección de las plantas, requiere conservación especial o ambas cosas	47.37
IV	Arable, muy severas limitaciones en la selección de plantas, requiere un manejo muy cuidadoso o ambas cosas	183.66
V	No arable, poco riesgo de erosion, pero con otras limitaciones, apta para bosques y pastos	11.88
VI	No arable, con limitaciones severas, apta para pastos, bosques, tierras de reservas	185.32
VII	No arable, con limitaciones muy severas, apta para pastos, bosques, tierras de reserva	30.20
	Total	458.43

2.5. El RELIEVE

Cabe destacar que la topografía de la cuenca se caracteriza por lomas, colinas y llanuras, en esta topografía sobresale el Cerro Trinidad con una altitud de 560 m.s.n.m., que lo convierte en el punto más alto y en cuyas inmediaciones nace el río Caimito. El relieve más abrupto de de esta cuenca hidrográfica se localiza en el tercer cuadrante al Suroeste de la misma, ya que en este sector se encuentra el Cerro Trinidad, la mayor elevación presente en la cuenca, la pendiente media es de 13.9%; en el cuarto cuadrante al Suroeste tiene elevaciones que escasamente superan los 300 metros con pendientes entre los 13.7%, y una amplitud de relieve de más o menos 60 metros, hacia el Noroeste presenta un relieve con pendiente bajas entre 13.2%, como promedio, ya que en la mayor parte de esta topografía, la amplitud del relieve no supera los 40 metros, lo que se refleja por la presencia de llanuras y lomas intercaladas.

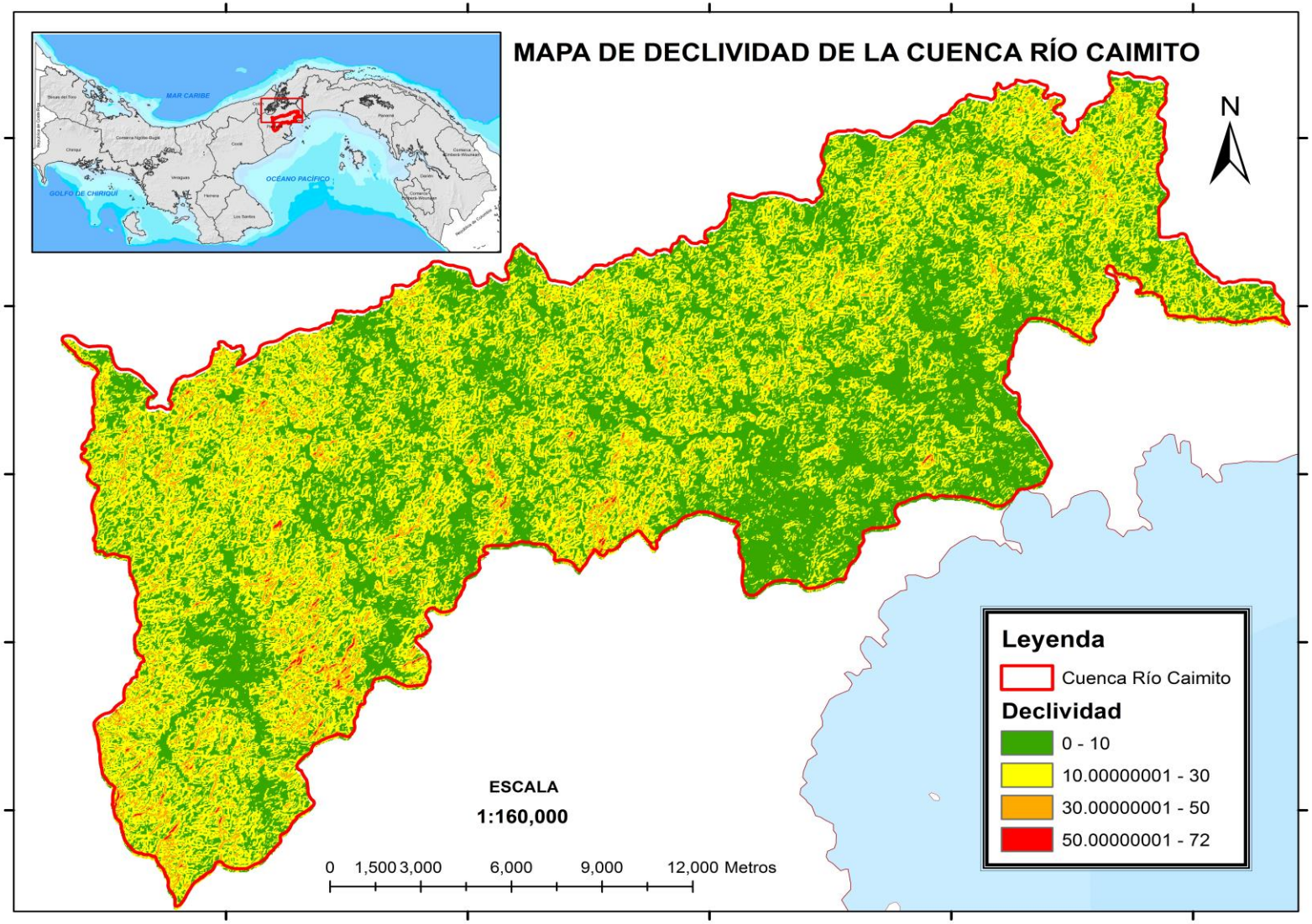
En dirección Noreste el relieve está dominado por llanuras, muy parecido al que se describe anteriormente, con la diferencia de que aquí el número de lomas es menor y las pendientes no superan el 8.7%, cabe destacar que hacia el Norte de este primer cuadrante la amplitud del relieve en promedio es de 60 metros mientras que hacia el Sur del mismo esta se reduce a 20 metros.

En el segundo cuadrante, el relieve está particularmente formado por llanuras aluviales y marinas, con amplitud de relieve menor a 20 metros y pendientes memores a 8%. Ver mapa topográfico.

En otras palabras, podemos concluir que esta cuenca presenta un relieve relativamente

Ondulado, dominado principalmente por tierras bajas o llanuras, con una altitud mediana de 220 metros y una altitud media de 221 metros y un relieve máximo con cota de 560 metros.

MAPA TOPOGRÁFICO
CUENCA RÍO CAIMITO
N
ESCALA
1:160.000
0 1.500 3.000 6.000 9.000 12.000 Metros
CURVAS DE NIVEL EQUIDISTANCIA CADA 40 METROS
LEYENDA
Río Caimito
Curvas de nivel
Límite de Corregimientos
Cuenca Río Caimito 458,5 km2
Sacramento
Bernardino Arriba
Palo Diferente
El Cope
Río Potrero
Río Congo
Arraijan
Nuevo Chorrillo
Cerro El Castillo
Cañaves
Santa Cruz
Cerro Tigre
Cerro Silvestre
Nuevo Guarare
Vista Alegre
Nuevo Arraijan
El Llano
Las Yayas Afuera
Corozales Afuera
Las Lajas
Potrero Grande
La Chorrera
Bajo Grande
El Coco
Quebrada Rodeo
Del Carmen
Puerto Caimito
El Progreso
La Arenosa
Santa Rita
Los Mortales
El Ciguat
Las Olas Abajo
La Extra
Cañazas
Caimito
La Valdeza
Caimitillo
Las Filipinas


MAPA DE DECLIVIDAD DE LA CUENCA RÍO CAIMITO
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
GOLFO DE CHIRIQUÍ
N
Leyenda
Cuenca Río Caimito
Declividad
0 - 10
10.00000001 - 30
30.00000001 - 50
50.00000001 - 72
ESCALA
1:160,000
0 1,500 3,000 6,000 9,000 12,000 Metros

2.6. GEOMORFOLOGÍA

Desde el punto de vista de la descripción morfoestructural, a partir de la interpretación del mapa del relieve de la cuenca, se distinguen, las siguientes unidades morfoestructurales. En dicha cuenca se observan cuatro grandes unidades geomorfológicas bien definidas.

Colinas

Elevación menor del terreno que destaca aisladamente sobre el territorio que la rodea. Este concepto es relativo, aunque evoca siempre un accidente de menor envergadura que el de montaña, si bien el límite altitudinal entre ambas formas de relieve es impreciso.

Las características más destacadas de un paisaje de colinas son: una altitud de la base entre 150 y 200 metros sobre el nivel medio del mar, desniveles relativos entre 300 y 600 metros; pendientes pronunciadas; y con vertientes divergentes en todas las direcciones a partir de la cima o cumbre.

En la Cuenca del río Caimito objeto de nuestro estudio, las mismas se encuentran localizadas en el primero y segundo cuadrante, es decir hacia el noroeste y suroeste de la misma.

Cerros

Del latín cirrus, que significa copo, topográficamente es una estructura aislada que no debe superar los 200 m.s.n.m., a partir de su base. Representan un área muy reducida dentro de la cuenca, su elevación no sobrepasa los 350 metros de altitud sobre el nivel

medio del mar, normalmente de forma redondeada, que viene a ser el primer grado después de la llanura. Este tipo de morfoestructura se encuentra diseminada a lo largo y ancho de la cuenca principalmente hacia el noreste y sureste de misma.

Lomas

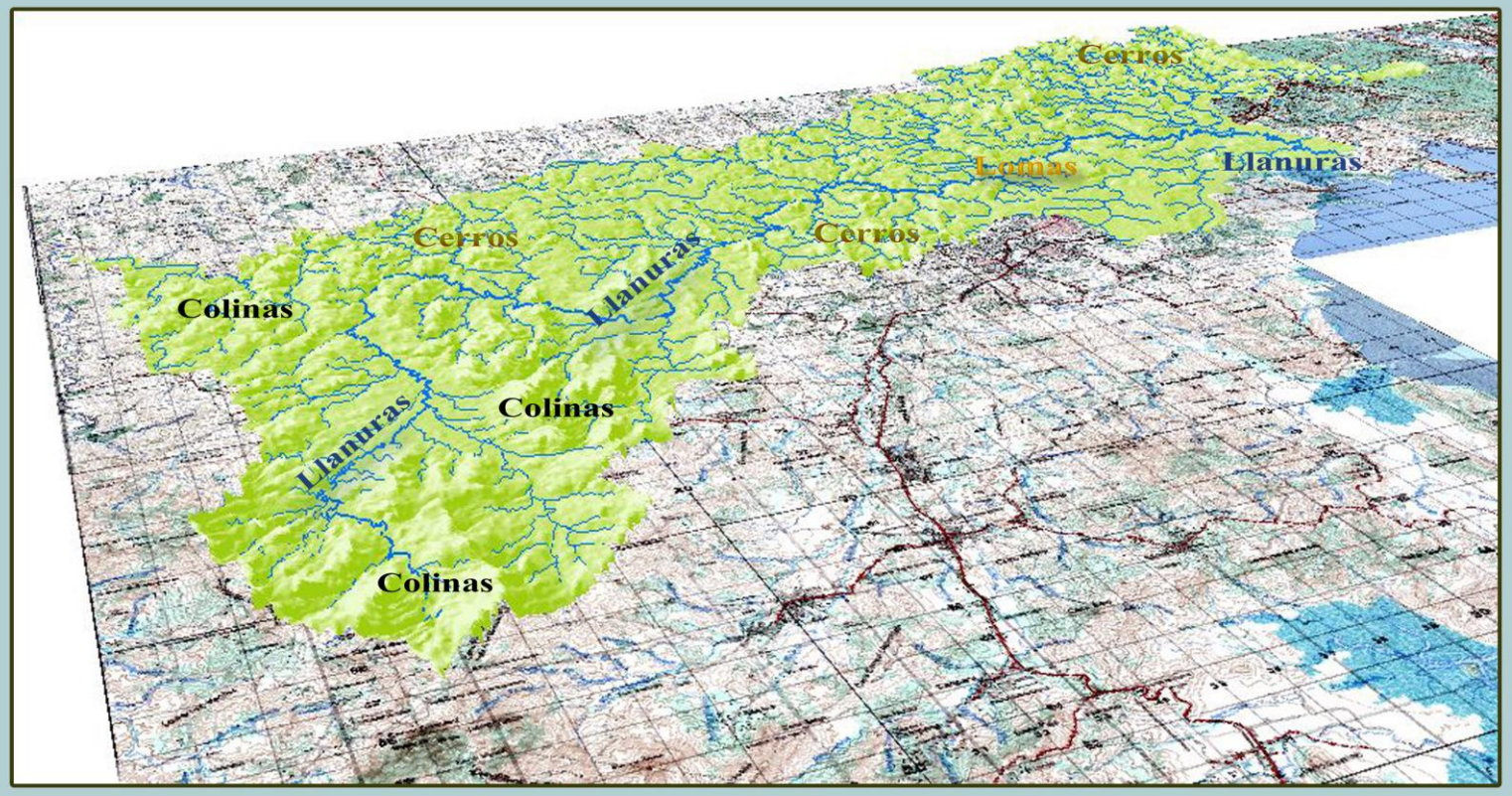
Relieve de disección, de altura media, con circunferencia basal alargada y relieve formado de dos vertientes que se inclinan en dirección opuesta. Llanuras o Aluviales o de inundación

Bajo esta categoría se incluye los sedimentos y detritos sueltos y suelos que rellenan el piso de los valles. La distribución espacial de esta unidad tiene un fuerte control estructural al estar prácticamente limitada a los valles y depresiones de la cuenca. Esta unidad tiene grandes implicaciones en lo referente al uso de la tierra por lo que amerita una caracterización más detallada.

Llanuras Fluvio-marinas

Son las planicies que se encuentran muy próximas a la desembocadura de los ríos, con gran influencia de las mareas, genéticamente está constituida por materiales detríticos transportados por el río y material producto de la abrasión marina por efectos del oleaje y las corrientes marinas. (ver mapa).

MAPA DE MORFOESTRUCTURAS DE LA CUENCA DEL RIO CAIMITO



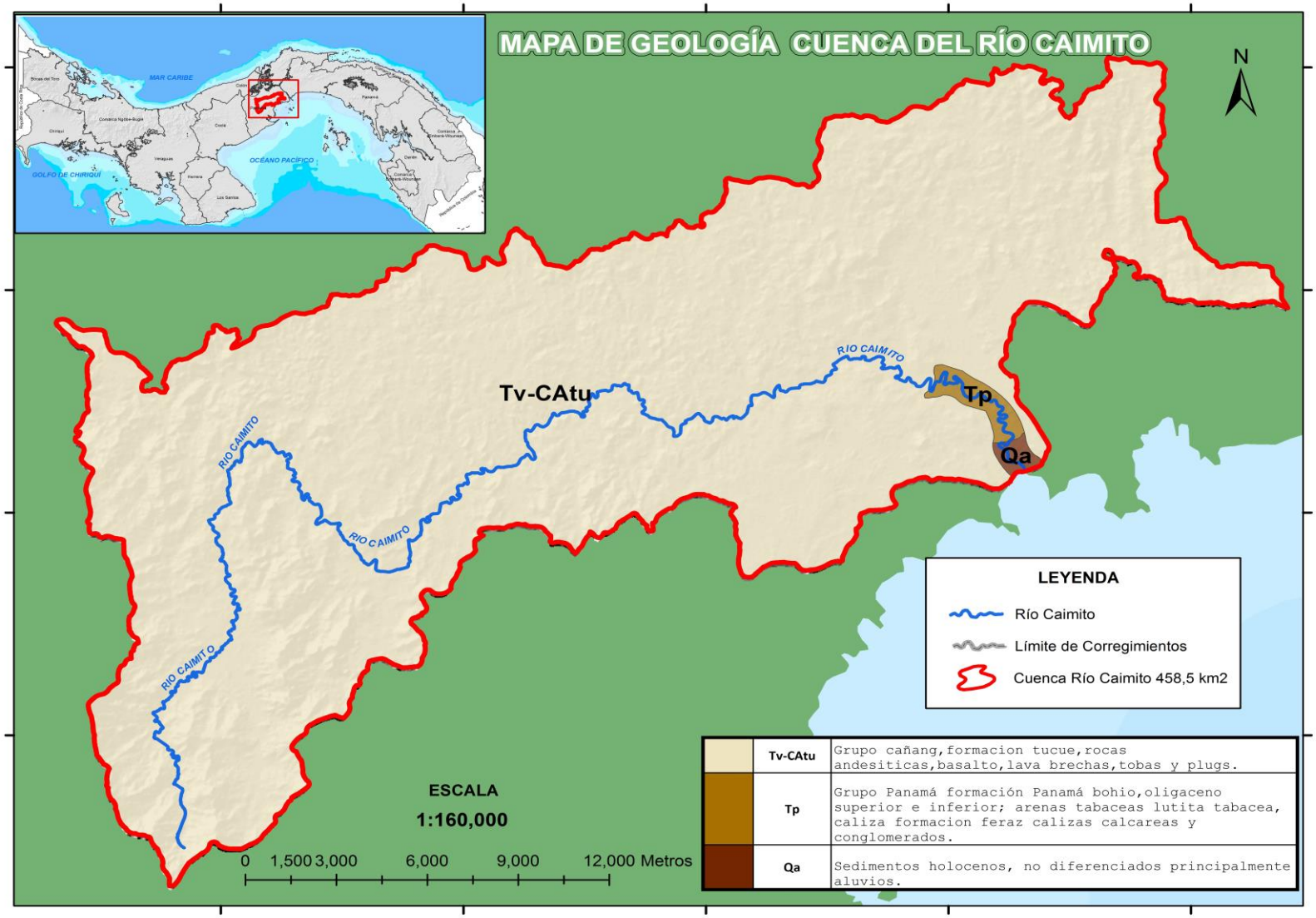
2.7. GEOLOGÍA

La geología ha tenido una fuerte influencia en la configuración hidrográfica.

Por un lado tenemos las estribaciones de los Cerros Trinidad, Filipina, Aguacate y otros que forman parte de la estructura geológica por donde se ha trazado la divisoria continental, que tienen su origen de las erupciones volcánicas del Terciario, estas estructuras dan paso a los terrenos fundamentalmente Terciarios en el cauce superior, medio y bajo del río Caimito, que presenta una litología predominante terrígena, habiéndose desarrollado tanto por la litología como por la tectónica una topografía ondulada que dan como resultado la presencia de pendientes suaves.

En la Cuenca, los materiales aflorantes están constituidos por rocas extrusivas del Terciario indefiferenciado del grupo Cañazas, formación Tucue, formada por lavas, tobas, basaltos, andesitas y plugs, presentes a lo largo y ancho de la misma, con excepción del curso bajo del río en donde encontramos presencia de andesitas, aglomerados y tobas de grano fino, pertenecientes a la formación Panamá del grupo Panamá del oligoceno superior e inferior, además, encontramos sedimentos aluviales don diferenciados holocénicos.

Las fracturas tienen dirección NNW-SSE y NNE-SSW. Estas estructuras han condicionado la red hidrográfica de distinta forma. (ver mapa).


MAPA DE GEOLOGÍA CUENCA DEL RÍO CAIMITO
N
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
GOLFO DE CHIRIQUÍ
RIO CAIMITO
RIO CAIMITO
RIO CAIMITO
RIO CAIMITO
Tv-CAtu
Tp
Qa
LEYENDA
Río Caimito
Límite de Corregimientos
Cuenca Río Caimito 458,5 km2
ESCALA
1:160,000
0 1,500 3,000 6,000 9,000 12,000 Metros
Tv-CAtu
Grupo cañang,formacion tucue,rocas andesiticas,basalto,lava brechas,tobas y plugs.
Tp
Grupo Panamá formación Panamá bohio,oligaceno superior e inferior; arenas tabaceas lutita tabacea, caliza formacion feraz calizas calcareas y conglomerados.
Qa
Sedimentos holocenos, no diferenciados principalmente aluvios.

2.8. CONTAMINACIÓN HÍDRICA

Calidad química del agua

La clasificación de la calidad del agua se hace teniendo en cuenta una serie de parámetros químicos, según la cantidad de una determinada sustancia mayor que la que marque la clase, esa agua no pertenecerá a esa clase, sino a la siguiente, si el valor de una determinada sustancia es muy alto, entonces el agua es de la última clase que corresponde a un agua sin ninguna utilidad. Los parámetros estudiados suelen ser Ph, Oxígeno disuelto**,** D.B.O., D.Q.O., Sólidos en suspensión, Amonio, Fenoles, Cianuros, Cromo, Cadmio, Cobre, Cinc, Hierro, Plomo Mercurio, Fosfatos, Detergentes, etc. Con estos parámetros unidos a los índices bióticos, es decir, el estudio biológico de los ríos, sabremos la situación global del río.

En el área de estudio que nos compete, tenemos que iniciar este estudio, señalando las fuentes de contaminación de las aguas corrientes superficiales que se encuentran en esta cuenca., entre las que se que están:

Las actividades agrícolas.

La actividad ganadera.

La actividad industrial.

Los servicios de la actividad domiciliaria.

Actividades agrícolas

Se deben considerar tres fuentes de contaminación: los pesticidas, los fertilizantes y la erosión, producto de las malas prácticas agrícolas y deforestación de los bosques.

Los fertilizantes el uso intensivo de fertilizantes con base nitrogenada, fosforada y de potasio puede incrementar enormemente los rendimientos, pero, por otro lado, contribuye a:engendrar los procesos de eutrofización de las aguas de lagos y eutrofización en arroyos y ríos; contaminar los mantos freáticos donde el concentrado de nitratos puede aumentar con el peligro que ello representa para la salud pública con la formación de nitritos y nitrosaminas; a aumentar el tenor de óxidos de nitrógeno gaseosos en la atmósfera.

Los pesticidas: el uso de pesticidas ha conocido un impulso considerable en nuestro país en las últimas dos décadas. En los seis últimos años ha disminuido la utilización y uso de los organoclorados, pero aún se comercializa ilegalmente a pesar de su prohibición. La característica química de los pesticidas es su débil disolución en el agua y su vida media muy larga en el ambiente (en los organoclorados hasta varios años). Por otro lado, se solubilizan en los lípidos y fácilmente se acumulan en las grasas, pudiendo dañar potencialmente al sistema nervioso. Hay que reconocer que los fertilizantes y pesticidas han aumentado considerablemente el rendimiento de los cultivos o han disminuido las pérdidas en las cosechas y en los silos de almacenaje de granos.

La erosión y el aumento de sedimentación: el aumento de sólidos sedimentables y en suspensión de los cursos superficiales de agua puede ocurrir por malas prácticas agrícolas y a los fenómenos de deforestación. Las invasiones de bosques supuestamente “improductivos”, su posterior tala indiscriminada para la venta de madera, y el abandono de estas tierras para realizar la misma práctica una y otra vez

destruyen los suelos fértiles debido al arrastre por el viento y las aguas de lluvia de los nutrientes del limo, así como también de la materia sólida.

La ganadería

La actividad ganadera figura entre los sectores más perjudiciales para los cada día más escasos recursos hídricos, ya que implica en primer lugar la deforestación de grandes extensiones de bosque, con la finalidad de crear grandes pastizales, para producir el alimento del ganado, lo que pone en peligro la calidad del agua de los recursos hídricos y a la pérdida de biodiversidad.

El sobrepastoreo afecta al ciclo del agua, e impide que se renueven los recursos hídricos tanto de superficie como subterráneos. La producción de forraje obliga a desviar importantes cantidades de agua. Los principales agentes contaminantes son los desechos animales, los antibióticos y las hormonas, los productos químicos utilizados para teñir las pieles, los fertilizantes y pesticidas que se usan para fumigar los cultivos forrajeros.

La actividad industrial

La más importante fuente de contaminación de aguas profundas la constituyen los tanques sépticos, que utilizan más del 70% de las viviendas, y que contaminan con patógenos infectantes las fuentes cercanas. A su vez, hasta el 65 % de las viviendas de ciertas áreas, no están conectados a la red de agua y usan agua de pozos o acueductos rurales.

La actividad humana ha añadido nuevas fuentes de nitratos a través de la eliminación desaprensiva de líquidos industriales, así, como de residuos industriales contaminados con plomo, mercurio, cadmio, y otros metales pesados.

Las aguas de riego, ricas en nitrógeno y fósforo, en conjunto con las aguas residuales domésticas no tratadas, conducen a la eutrofización de lagos, embalses y zonas costeras. (ver mapa) Si bien, no he podido hacer el análisis químico exhaustivo de los diferentes elementos y materiales químicos disueltos y suspendidos en las aguas del Río Caimito, por lo menos escogimos cuatro (4) muestras de sus aguas en dos sitios diferentes (el Chorro de la Chorrera y Río Caimito-Autopista- y las mandamos a analizar en el Instituto especializado de análisis de la Universidad de Panamá, obteniendo los siguientes resultados:

Cuadro No.16 Parámetros físico y Químicos del agua

El Chorro de La Chorrera			**Río Caimito-Autopista-**		
PARAMETROS FISICOS					
Turbiedad	**NTU**	**32.4**	**Turbiedad**	**NTU**	**38.7**
Color	**Pt-Co**	**123**	**Color**	**Pt-Co**	**140**
Solidos Totales	**mg/L**	**132**	**Solidos Totales**	**mg/L**	**116**
Dureza	**mg$CaCo_3$/L**	**54**	**Dureza**	**mg$CaCo_3$/L**	**52**
PARAMETROS QUIMICOS					
pH		**7.28**	**pH**		**7.60**
Alcalinidad	**mg/L**	**14.6**	**Alcalinidad**	**mg/L**	**14.6**
Nitritos	**mg/L**	**0.049**	**Nitritos**	**mg/L**	**0.065**
Calcio	**mg/L**	**5**	**Calcio**	**mg/L**	**5.5**
Nitratos	**mg/L**	**<.88**	**Nitratos**	**mg/L**	**<.88**
Magnesio	**mg/L**	**2.6**	**Magnesio**	**mg/L**	**2.8**
Hierro	**mg/L**	**0.7**	**Hierro**	**mg/L**	**0.7**

Cuadro No.17 Coliformes totales

Coliformes totales NMP/100ml.	Valor obtenido	Metodología
La Valdesa (Capira)	$4.6x10^3$	APHA-9221B
Santa Rita (La Chorrera)	$1.5x10^3$	APHA-9221B
El Chorro de La Chorrera	$4.6x10^3$	APHA-9221B
Puente sobre el Río Caimito	$4.3x10^4$	APHA-9221B

Fuente. Instituto de Especializado Análisis Universidad de Panamá.

Cuadro No.18 Coliformes termotolerantes

Coliformes termotolerantes NMP/100ml.	Valor obtenido	Metodología
La Valdesa (Capira)	$9.3x10^2$	APHA-9221D
Santa Rita (La Chorrera)	$7.5x10^2$	APHA-9221D
El Chorro de La Chorrera	$2.4x10^3$	APHA-9221D
Puente sobre el Río Caimito	$1.5x10^4$	APHA-9221D

Fuente. Instituto de Especializado Análisis Universidad de Panamá.

Parámetros Organolépticos

El color causado por la materia en suspensión es llamado color aparente y es diferente al color debido a extractos vegetales u orgánicos, que son coloidales, al que se llama color real. Los parámetros establecidos por la Comunidad Económica Europea(CEE), para las aguas superficiales destinando a la producción del agua potable es de 200Pt-Co, en este caso el agua del río Caimito tiene un valor promedio de 137.5 Pt-Co, lo que demuestra que es recomendable para este uso.

Parámetros Fisicoquímicos

El análisis de los resultados obtenidos de las muestras de agua del río Caimito, nos permite establecer que las características físicas del agua de este río con a los parámetros físicos respecto a la turbidez se encuentra dentro de los valores establecidos son la OMS que es de 1000UNT (Unidades Nefelometrías de Turbidez), en nuestro caso de 36.1.

Los parámetros establecidos por la OMS del Ph son entre 6.5 y 9.5 y el de nuestro río es en promedio de 7.4, lo que lo hace recomendable para que se potabilice para el consumo humano. Según el contenido de Ca Co3, es decir la Alcalinidad, la OMS

recomienda concentraciones dentro 200 y 500 mg/l, en cuerpos de agua naturales, en el río Caimito este valor es de 53 mg/l, muy por debajo de los parámetros establecidos y que le hace un agua blanda.

Con respecto a los Sólidos totales los parámetros de la OMS, establecen 1000 mg/l, en el río Caimito estos valores se encuentran en 124mg/l.

Parámetros Orgánicos

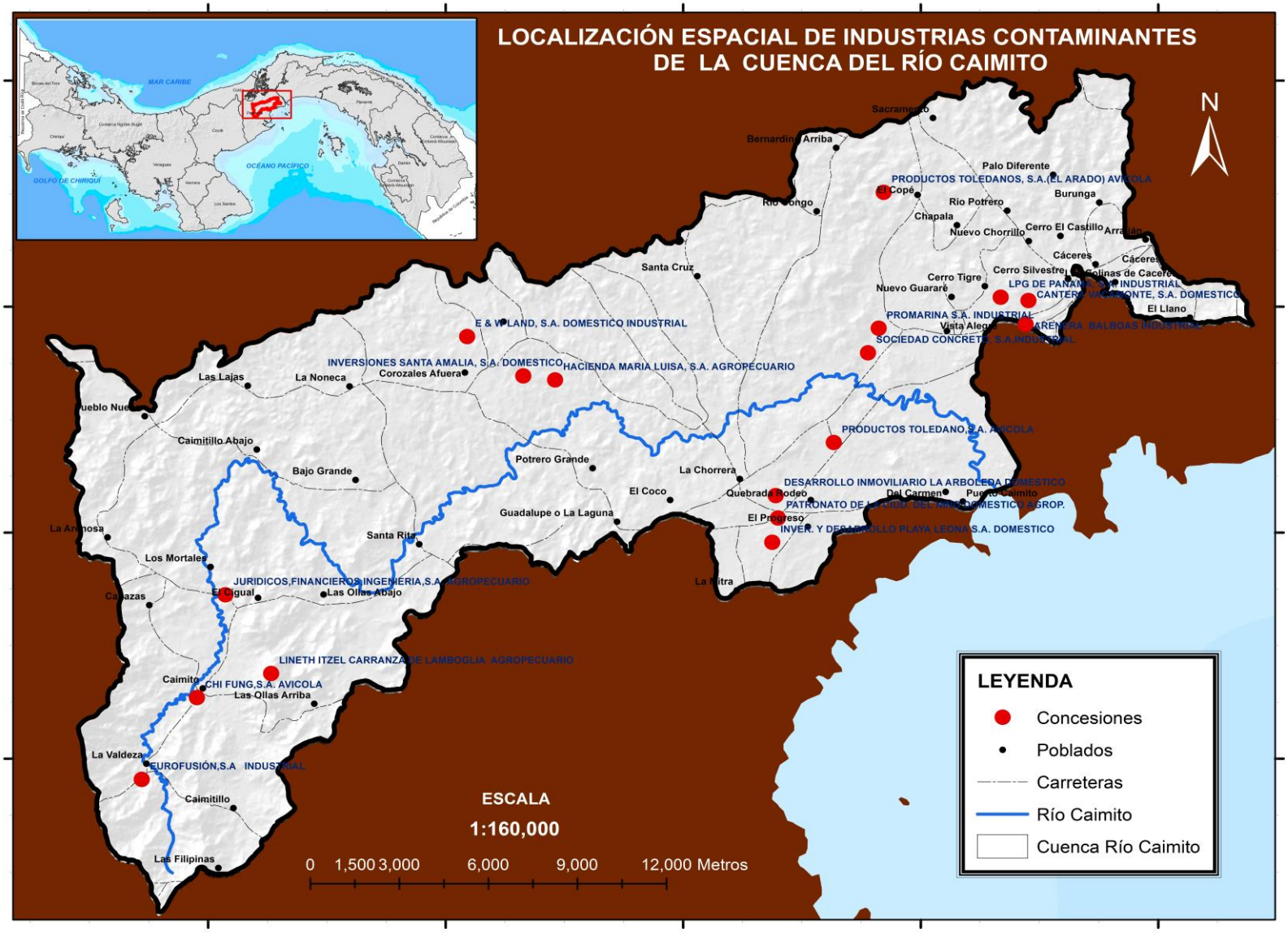
El análisis de los resultados de altos parámetros químicos que aparecen en la Tabla nos indica en términos generales, que las aguas del río Caimito, son aptas para la producción de agua potable, ya que todos estos parámetros se encuentran por debajo de los valores establecidos por la OMS.

Parámetros Microbiológicos

Los **Coliformes totales** pueden hallarse tanto en heces como en el medio ambiente, por ejemplo, aguas ricas en nutrientes, suelos, materias vegetales en descomposición. También hay especies que nunca o casi nunca se encuentran en las heces pero que se multiplican en el agua, están formados por todas las bacterias Gram. Negativas aerobias y anaerobias facultativas, no formadoras de esporas, con forma de bastón.

Los estándares establecidos por la Comunidad Económica Europea tienen un valor de 5000NMP/100, el río Caimito presenta un promedio de 13400NMP/100, mayor del valor establecido.

Los **Coliformes termotolerantes** diferentes de Escherichia coli pueden proceder de aguas orgánicamente enriquecidas por efluentes industriales, de materias vegetales y suelos en descomposición. Los parámetros establecidos por la Comunidad Económica Europea, tiene un valor de 5000 NMP/100ml (Número Más Probable), mientras que el valor obtenidos en el río caimito es de 4770NMP/100, valor muy próximo del límite fijado, por lo que no es muy recomendable para consumo humano.


LOCALIZACIÓN ESPACIAL DE INDUSTRIAS CONTAMINANTES
DE LA CUENCA DEL RÍO CAIMITO
N
MAR CARIBE
OCÉANO PACÍFICO
GOLFO DE CHIRIQUÍ
Sacramento
Bernardino Arriba
Palo Diferente
PRODUCTOS TOLEDANOS, S.A.(EL ARADO) AVICOLA
El Copé
Burunga
Río Congo
Rio Potrero
Chapala
Nuevo Chorrillo
Cerro El Castillo
Cáceres
Cerro Tigre
Cerro Silvestre
Nuevo Guarare
LPG DE PANAMA S.A. INDUSTRIAL
El Llano
PROMARINA S.A. INDUSTRIAL
Vista Alegre
SOCIEDAD CONCRETA S.A.INDUSTRIAL
Santa Cruz
E & W LAND, S.A. DOMESTICO INDUSTRIAL
INVERSIONES SANTA AMALIA, S.A. DOMESTICO
HACIENDA MARIA LUISA, S.A. AGROPECUARIO
Las Lajas
La Noneca
Corozales Afuera
Caimitillo Abajo
PRODUCTOS TOLEDANO, S.A. AVICOLA
Potrero Grande
Bajo Grande
La Chorrera
El Coco
Quebrada Rodeo
DESARROLLO INMOVILIARIO LA ARBOLEDA DOMESTICO
Del Carmen
Puerto Caimito
Guadalupe o La Laguna
El Progreso
Santa Rita
Los Mortales
JURIDICOS,FINANCIEROS INGENIERIA,S.A. AGROPECUARIO
El Igual
Las Ollas Abajo
La Mitra
LINETH ITZEL CARRANZA DE LAMBOGLIA AGROPECUARIO
Caimito
CHI FUNG,S.A. AVICOLA
Las Ollas Arriba
La Valdeza
EUROFUSIÓN,S.A INDUSTRIAL
Caimitillo
Las Filipinas
ESCALA
1:160,000
0 1,500 3,000 6,000 9,000 12,000 Metros
LEYENDA
Concesiones
Poblados
Carreteras
Río Caimito
Cuenca Río Caimito

CAPÍTULO III.

MORFOLOGÍA Y MORFOMETRÍA DE LA CUENCA

3. MORFOLOGÍA DE LA CUENCA

3.1. Generalidades

La Cuenca del Río Caimito cubre una superficie de **454.7km^2**, el cauce principal extiende desde una dirección al suroeste, hacia el norte, desde donde nuevamente se desplaza en dirección norte-sur, desde las estribaciones de Loma Las Tres Hermanas; posteriormente sigue con dirección sur-norte hasta llegar a la confluencia con la Quebrada Las Yayas, desde donde continua hacia el este y en el puente de la carretera interamericana cambia su dirección hacia el sur, hasta llegar a su desembocadura.

El cauce principal es abastecido por las aguas de 163 entre afluentes y quebradas; presenta un total de 24 subcuencas en el margen derecho y 17 en el margen izquierdo.

3.2. Parámetros morfométricos

La morfología de la cuenca queda definida por tres tipos de parámetros:

-Parámetros de forma

-Parámetros de relieve

-Parámetros relativos a la red hidrográfica

Hasta hace relativamente poco tiempo los estudios de geomorfológicos solían ser cualitativos, sin embargo, últimamente se ha visto la gran ventaja de realizar estudios cuantitativos sobre las características morfológicas y morfométricas de las cuencas, ya que así se evitan las descripciones siempre subjetivas y se introducen parámetros matemáticos que se pueden tratar con ordenador, pudiéndose de esta forma analizar el medio Físico mediante el uso de técnicas estadísticas.

3.2. 1. Parámetros de forma

Unos de los primeros parámetros que se pueden obtener en una cuenca son aquellos que nos hablan sobre la forma de la cuenca.

3.2.1.a. Coeficiente de Compacidad de Gravelius, que está dado por la formula **kc= 0.28(P/√A)**, donde P= 161 Km y A= 454.7Km², el cálculo para esta cuenca fue de **2.11**, este valor nos indica una cuenca oval alargada, lo que posibilita que la cuenca tenga correspondencia con una peligrosidad media de que se produzcan avenidas máximas, o en otras palabras se reduce el riesgo de inundaciones.

3.2.1.b. Factor de Forma de Horton, se calcula a partir de la formula **Ff=A/L²**, donde A=454.7Km²y L=31.5Km., el resultado obtenido fue de **0.458**, este es menor de 1, tienen menor posibilidad de tener una precipitación intensa simultáneamente sobre toda su extensión, con un río principal largo y por ende con poca tendencia a concentrar el escurrimiento superficial.

3.21.c. Coeficiente de redondez (K).

Esta variable, simbolizada por la letra K, fue introducida por Seyhan en 1977 y queda definida por la expresión en donde vuelve a relacionarse el área de la cuenca (A) con su longitud (L) mediante la asimilación de esta última al diámetro del circulo asociado, de tal forma que, para una cuenca perfectamente circular, K toma un valor igual a la unidad, y a mayor elongación de la cuenca, mayor será el valor que toma K; es decir: K>1 + Forma alargada

Se calcula a partir de la formula $K=\pi L^2/4A$, el resultado obtenido es de **2.96**

3.2.1.ch. Razón de elongación de Schumm.

Ésta se calcula empleando la siguiente formula **Re= 1.129(A)$^{0.5}$/L**, el valor resultante fue de **0.88**, lo que nos indica que la cuenca es alargada y retrasa la concentración de la precipitación.

3.2.1.d. Amplitud o **Ancho medio de la cuenca,** (**Am**) es un parámetro promedio que se obtiene a partir del cociente entre el área de la cuenca y el eje axial de la misma; en nuestro caso es igual a **14.43 kms.**

Otro índice muy importante lo es el **Factor de circularidad de Miller**, **Fc=4πA/P²**, el resultado fue **0.22**, este resultado vuelve a concluir en general que esta característica morfométricas no intensifica las crecidas del río.

Estas cinco variables son utilizadas medir una misma característica de la forma de la cuenca de drenaje

3.2.2. Parámetros de relieve

En términos generales el relieve de la cuenca es relativamente bajo, con una amplitud de relieve de **560 metros**, es decir, a la diferencia entre las costas máximas y mínimas, la **Altura media** es de 280 metros, que se calcula a partir de **Hm=Hmax-Hmin./2**, Hm=560-0/2=**280m**., también es posible calcular otros coeficientes.

3.2.2.a. Coeficiente de masividad o de Martonne, que se expresa mediante la fórmula **Cm=Hm/A**, esto es Cm=.280 Km/454.7Km², cuyo resultado es **0.00062 Km/Km², el** Coeficiente de masividad crece, mientras que la altura media del relieve aumenta y la superficie de la cuenca disminuye, lo que indica alta susceptibilidad a

fenómenos de torrencialidad. Por consiguiente, toma valores bastante grandes para cuencas muy pequeñas y montañosas, mientras que, por el contrario, disminuye para las cuencas extensas con poco relieve acentuado.

3.2.2.b. Coeficiente orográfico

Combina las dos variables esenciales del relieve: su altura, que influye sobre la energía potencial del agua, y su pendiente, la que ejerce una acción sobre la escorrentía cuyo efecto completa las producidas por las precipitaciones. Por otro lado, el coeficiente orográfico, ha sido escogido para caracterizar el relieve de las cuencas hidrográficas e igualmente investigadas con miras a la estimación cuantitativa de la degradación del suelo bajos los efectos de la acción del clima.

Matemáticamente esta combinación se expresa como:

Co = Hm x Cm = 0.280 km * 00062 Km/Km²= **0.006266**

Co = coeficiente orográfico, Hm = Altura media de la cuenca

Cm = Coeficiente de masividad

3.2.2.c. Pendiente media

La pendiente media calculada es de **13.9%** que clasifica al relieve de suave a moderadamente mediano, y se calcula a partir de la formula **S=D*I/A**, donde D=longitud, I= intervalo entre curvas de nivel y A= área de la cuenca, S=633.4km*0.1Km/454./km²=**13.9%.**

Cuadro No.19 Valor de la Pendiente entre curvas de nivel

Curva (msnm)	Longitud (Km)	Pendiente Media (%)	Pm acumulada (%)
100	398.17	8.7	8.7
200	168.28	3.7	12.4
300	45.25	0.8	13.2
400	21.0	0.5	13.7
500	0.7	0.2	13.9
Total Longitud	633.4	13.9	

Cuadro No.20 Clases de Pendientes

Pendientes medias (%)	Relieve
0 - 5	Plano
5- 10	Suave
10 - 15	Mediano
15 - 20	Accidentado
20 - 35	Fuerte
35 - 50	Muy fuerte
50 - 75	Escarpado
Mayor de 75	Muy Escarpado

3.2.2.ch. Curva hipsométrica e Histograma de frecuencia altimétrica

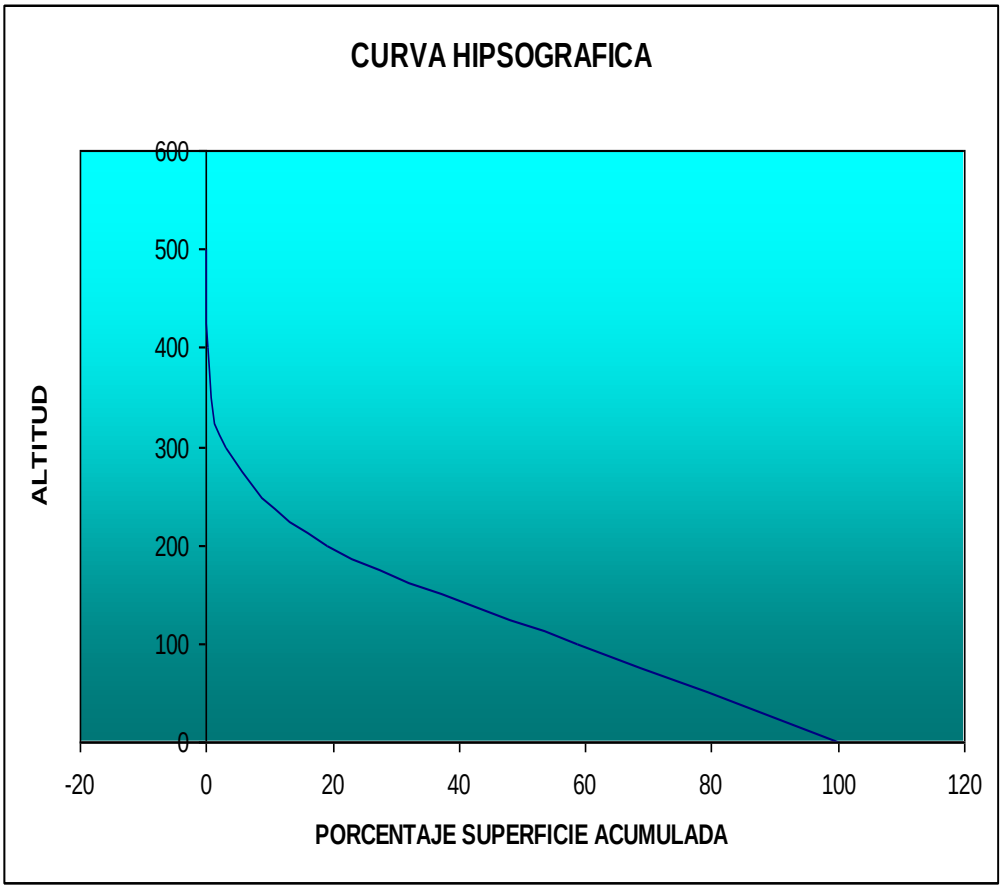
Otro de los parámetros calculados es aquel que relaciona las áreas con la altura, para esto es preciso confeccionar la Curva hipsométrica, es decir, las cuencas con sus curvas de nivel. Con esta curva se puede estudiar las Distribuciones Hipsométricas, es decir, el % de superficie que hay en un intervalo de altura determinada, así en nuestra cuenca las alturas más frecuentes se dan entre los 0-100 m con un 41% del valor total de la cuenca.

Con los valores de alturas y superficie se puede dibujar la **Curva Hipsométrica** porcentual con la que podremos detectar influencias de pendientes por la litología, etc., igualmente, recurrimos a la confección del Histograma de frecuencias altimétricas. Ver tabla y gráficos.

Cuadro No.21 Área entre curvas de nivel

Curva (msnm)	Superficie Km²	Porcentaje (%)	Superficie acumulada	Porcentaje acumulado
0-100	187.58	41.25	187.58	100
100-200	180.23	39.64	367.81	58.75
200-300	73.65	16.19	441,46	19.11
300-400	10.58	2.33	452,04	2.92
400-500	2.56	0.56	454.6	0.59
500-600	0.1	0.03	454.7	0.03
Total	454.7	100.00		

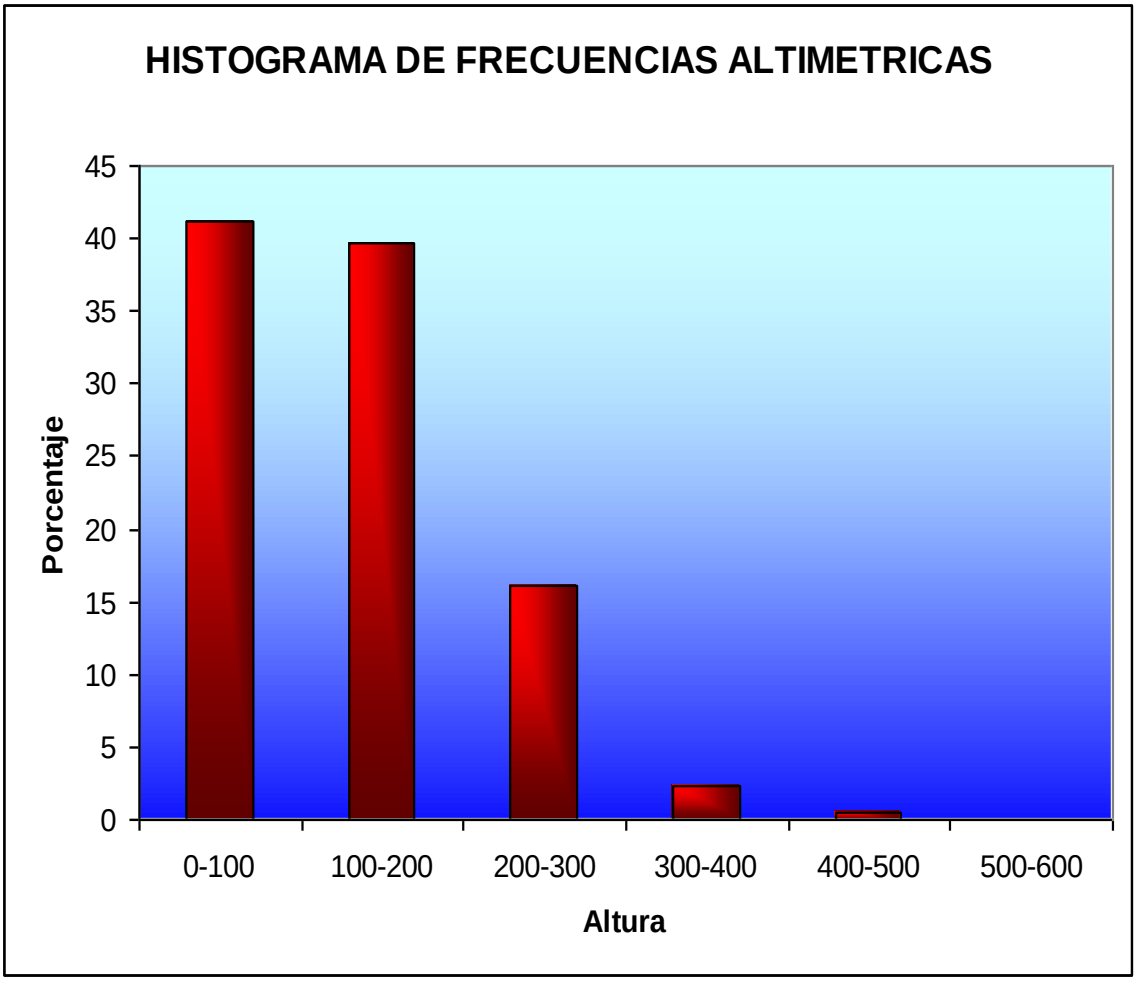
Gráfica No.12 Curva Hipsográfica



Cuadro No.22 Histograma de altura

Curva (msnm)	Porcentaje (%)
0-100	41.25
100-200	39.64
200-300	16.19
300-400	2.33
400-500	0.56
500-600	0.03
Total	100

Gráfica No. No.13 Histograma de frecuencias altimétricas



La Curva hipsométrica es una forma de caracterizar el relieve; este parámetro permite evaluar el nivel de erosión y el grado de equilibrio dinámico de la cuenca (Strahler, 1964). En el río Caimito más del 50% del área drenada se sitúa sobre los 120 m y solo un 10% bajo los 40 m

Cuadro No.23 Altura media de la cuenca.

Curva (msnm)	Superficie Km²	Superficie Mtrs²	
0-100	187.58	187580000	9379000000
100-200	180.23	180230000	27034500000
200-300	73.65	73650000	18412500000
300-400	10.58	10580000	3703000000
400-500	2.56	2560000	1152000000
500-600	0.1	100000	55000000
Total	454.7	454700000	59736000000

Nota. Hay que resaltar que el cálculo de la altura media o el promedio tiene un valor diferente a la altura mediana debido a los valores extremos que hay en los valores de la altura absoluta de la cuenca en los diferentes pisos altitudinales.

El cálculo se realiza multiplicando el área por los puntos medios de los intervalos, dividiéndolos entre el área de la cuenca, lo que en nuestro caso el resultado es de 132mts.

3.2.3. Parámetros del Análisis Cuantitativo de la Red de Drenaje

Como el índice resultante es un número bastante separado de la unidad, se da a entender que la cuenca es altamente asimétrica.

Este tipo de análisis además del valor puramente geomorfológico tienen la ventaja de que por medio de ellos se puede intentar correlacionar parámetros morfométricos con

el funcionamiento hidrológico de una cuenca y con características litológicas e hidrológicas. Esto en regiones como la nuestra donde los datos hidrogeológicos son muy escasos permitiría hacer estimaciones de ciertos datos que de otra forma serían imposibles.

3.2.3.a. Índice asimétrico

Se obtiene de la relación entre el área de la vertiente mayor o más extensa y la vertiente menor o menos extensa. Matemáticamente se expresa como Ix=Avmax/Avmin. Para este caso se tiene que:

Av max = 321.6 Km^2

Av min = 143.1 Km^2

Ia = 321.6 Km^2/143.1 Km^2 = 2,2473

Como el índice resultante es un número bastante separado de la unidad, se da a entender que la cuenca es altamente asimétrica.

3.2.3.b. Densidad de drenaje

Es otro de los parámetros que se han obtenido hacen referencia a la, es decir, la relación existente entre la longitud total de los cauces y la superficie de la cuenca, su valor está controlado por características litológicas, de vegetación y climáticas existentes en la cuenca. Ddr= Ltc/A, Ddr=600,697.4m/454.7Km^2, **Ddr=1.32km/Km^2,** este valor calculado nos indica que por cada Km^2 de cuenca existen 1.32Km de cause, valor típico de una región con tipo de estructura geológica.

Cuadro No.24 Características de la cuenca en función del Densidad del drenaje

Características de la cuenca	Densidad de drenaje
Regularmente drenada	0 < Dd < 1.0
Normalmente drenada	1.0 < Dd < 1.5
Bien drenada	1.5 < Dd

3.2.3.c. Densidad de la red hidrográfica

Además, consideramos necesario calcular este parámetro a partir de la formula Drc=Nc/A, Drc=230/454.7Km², Drc=0.50

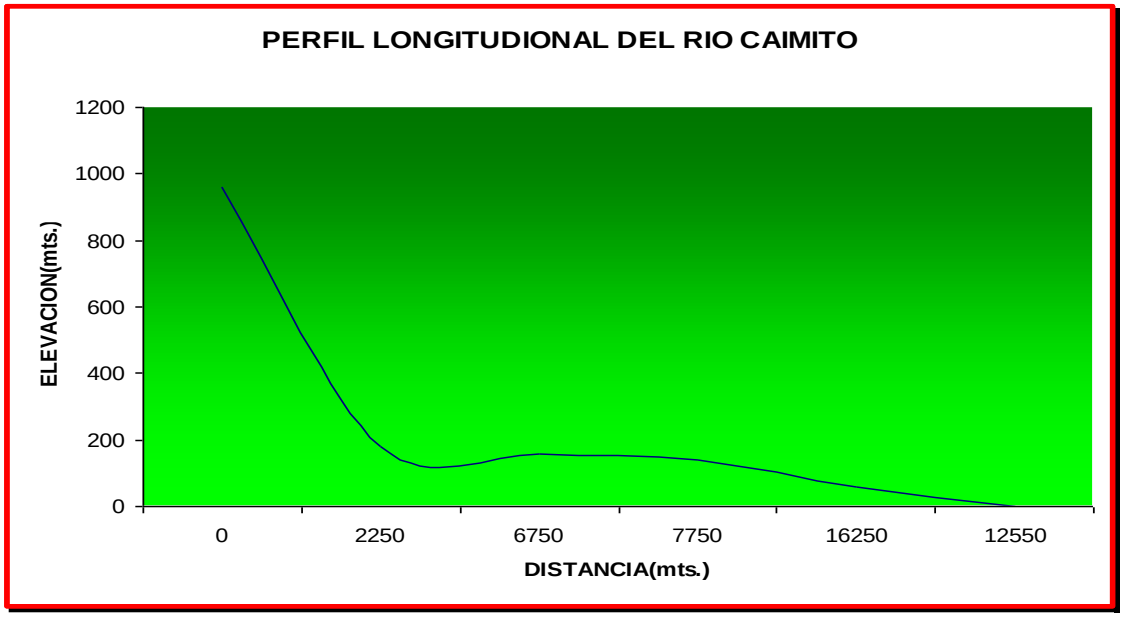
3.2.3.ch. Pendiente del cauce

Pendiente del cause principal S=Δh/Lc*100 S=560m/72Km **S=0.77%**

En general, la pendiente de un tramo de río se considera como el desnivel entre los extremos del tramo, dividido por la longitud horizontal de dicho tramo, de manera que: St=Ht/Lt Siendo: S= pendiente del tramo del cauce, H =desnivel entre los extremos del tramo del cauce; L= longitud horizontal del tramo del cauce.

Para concluir con este análisis representaremos el perfil longitudinal, que es simplemente representar las longitudes de un río con sus alturas dándonos una idea del equilibrio existente entre erosión y sedimentación en el río, así como de la influencia de la litología en la forma del río.

Gráfica No. 14 Perfil longitudinal del Río Caimito



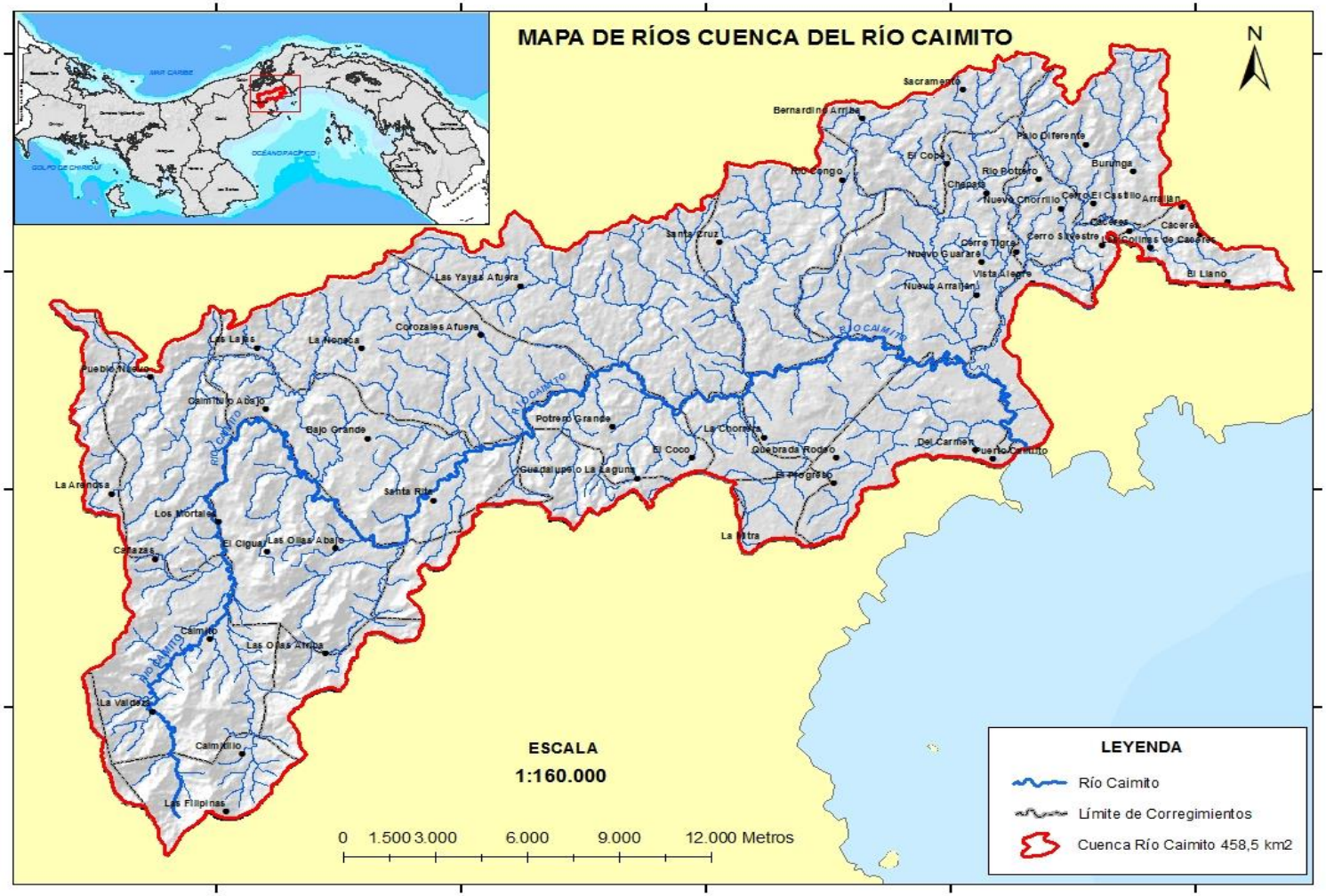

MAPA DE RÍOS CUENCA DEL RÍO CAIMITO
N
Sacramento
Bernardino Arriba
Palo Diferente
El Copé
Río Congo
Río Potrero
Burunga
Chapeta
Nuevo Chorrillo
Cerro El Castillo
Arraijan
Cáceres
Cerro Tigre
Cerro Silvestre
Las Colinas de Cáceres
El Llano
Nuevo Guarare
Vista Alegre
Nuevo Arraijan
Santa Cruz
Las Yayas Afuera
Corozales Afuera
Las Lajas
La Noneca
Pueblo Nuevo
Caimitillo Abajo
Río Caimito
Río Caimito
Río Caimito
Bajo Grande
Potrero Grande
La Chorrera
El Coco
Quebrada Rodeo
Del Carmen
Puerto Caimito
Guadalupe
La Laguna
El Progreso
La Arenosa
Santa Rita
Los Mortales
El Ciguá
Las Olas Abajo
Cañazas
La Mitra
Caimito
Las Olas Arriba
Río Caimito
La Valdeza
Caimitillo
Las Filipinas
ESCALA
1:160.000
0 1.500 3.000 6.000 9.000 12.000 Metros
LEYENDA
Río Caimito
Límite de Corregimientos
Cuenca Río Caimito 458,5 km2

Foto No. 1 Avenida.del Río Caimito

Foto No.2 Vista de esta inundación

Foto No.3 Impacto en la naturaleza de la misma

Foto No.4 Consecuencias socioeconómicas de ésta

Foto No.5 Impacto en el Espacio Natural

Foto no.6 Impacto en el Medio

CAPITULO IV.

DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

4. 1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

4.1.1 Generalidades

La población que vive en la cuenca hidrográfica del Río Caimito, debe su origen fundamentalmente a las migraciones proveniente de todo el país, principalmente de las provincias centrales. Estas migraciones en su mayoría estuvieron motivadas por la necesidad de adquirir parcela de terrenos para edificar sus viviendas de forma permanente y por supuesto para realizar las diferentes actividades agrícolas y ganaderas para el sustento de sus familias.

4.1.2. Densidad de la Población

Como se puede observar en el cuadro No. 25 de la población actual que vive en la cuenca en mención es de 420,647 personas, que al efectuar el cálculo de la Densidad de la población nos da un valor de 926 habitantes/Km^2, lo que nos indica que hay una baja presión de uso sobre el suelo de la misma.

4.1.3. Estructura de la Población

El corregimiento que presenta la mayor cantidad de población asentada dentro de los límites de la cuenca, lo es el corregimiento de Vista Alegre con un total de 55,369 habitantes, luego le siguen Arraiján cabecera con 41,041 personas y Burunga con 39,102 habitantes.

Porcentualmente el distrito de Arraiján, representa el 52.48%, mientras que el distrito de Capira aporta el 9.13% y La Chorrera tiene un 38.39%.

En esta cuenca hay un total de 220,831 hombres y 244,256 mujeres, lo que nos da un índice de masculinidad o razón de sexo de 9 hombres por cada 100 mujeres, 220831/244256*100= 9.04%. El hecho de que haya más mujeres que hombres se debe entre otras cosas a la mayor natalidad de varones (102-103 varones por cada 100mujeres) y porque la esperanza de vida de la mujer es mayor que la de los hombres.

Las mujeres representan el 59% del total de la población que habita la cuenca hidrográfica del río caimito, mientras que el porcentaje de varones es del 41%.

Cuadro No.25 Distribución de la población por sexo y edad según Censo de 2010, en la Cuenca hidrográfica del Río Caimito.

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGARES POBLADOS	TOTAL	HOMBRES	MUJERES	DE 18 AÑOS Y MÁS DE EDAD
ARRAIJÁN	220,779	109,806	110,973	145,436
ARRAIJÁN (CABECERA)	41,041	20,743	20,298	26,935
EL LLANO U ONCE DE OCTUBRE	4,532	2,300	2,232	2,992
LAS COLINAS DE CACERES	1,939	983	956	1,286
JUAN DEMÓSTENES AROSEMENA	37,044	18,006	19,038	24,673
CERRO TIGRE (P)	758	383	375	499
EL COPE	237	126	111	178
NUEVO ARRAIJAN	14,920	7,271	7,649	9,958
NUEVO GUARARE	885	442	443	595
NUEVO EMPERADOR	3,903	2,013	1,890	2,571
BERNARDINO ARRIBA	184	102	82	102
SACRAMENTO	323	169	154	211
VISTA ALEGRE	55,369	27,029	28,340	37,352
VISTA ALEGRE	8,673	4,428	4,245	6,022
BURUNGA	39,102	19,739	19,363	24,870
BURUNGA (P)	9,654	4,808	4,846	6,554
CERRO EL CASTILLO	630	323	307	367
PALO DIFERENTE	170	89	81	98

CERRO SILVESTRE	23,592	11,658	11,934	15,704
CERRO SILVESTRE (P)	9,567	4,762	4,805	6,409
CHAPALA (P)	91	46	45	63
RÍO POTRERO	552	275	277	385
URBANIZACIÓN NUEVO CHORRILLO	6,189	2,988	3,201	4,412
CAPIRA	38,398	20,131	18,267	23,924
CAPIRA (CABECERA)	5,181	2,597	2,584	3,574
CAIMITO	1,635	849	786	1,053
CAIMITILLO (P)	11	6	5	9
CAIMITO	836	426	410	560
CAÑAZAS (P)	192	107	85	129
LA VALDEZA	532	274	258	316
LAS OLLAS ARRIBA	1,201	623	578	785
LAS OLLAS ARRIBA (P)	872	442	430	571
PALO DIFERENTE	17	10	7	13
LÍDICE	5,307	2,730	2,577	3,489
CAIMITILLO (P)	181	112	69	132
LAS FILIPINAS	147	77	70	99
VILLA CARMEN	1,352	671	681	927
EL PROGRESO	131	65	66	94
LA CHORRERA	161,470	80,894	80,576	109,614
BARRIO BALBOA	29,589	14,875	14,714	21,132
BARRIO BALBOA	29,589	14,875	14,714	21,132
BARRIO COLÓN	33,214	16,128	17,086	23,709
BARRIO COLÓN	33,214	16,128	17,086	23,709
EL ARADO	2,715	1,415	1,300	1,784
RÍO CONGO	898	444	454	639
SANTA CRUZ	370	193	177	209
EL COCO	19,603	9,836	9,767	12,835
EL COCO	11,935	5,929	6,006	8,072
POTRERO GRANDE (P)	7,485	3,802	3,683	4,651
GUADALUPE	34,242	17,081	17,161	22,672
GUADALUPE O LA LAGUNA	6,561	3,292	3,269	4,584
HERRERA	2,552	1,413	1,139	1,664
LAS YAYAS AFUERA	207	130	77	143
HURTADO	1,206	666	540	840
BAJO GRANDE (P)	18	11	7	13
COROZALES AFUERA	227	122	105	162

	LA NONECA O LLANITO VERDE	560	306	254	394
	LAS LAJAS	157	86	71	99
ITURRALDE		1,354	744	610	850
	ARENOSA	319	186	133	223
LOS DÍAZ		1,200	615	585	782
	EL CIGUAL	178	89	89	116
	LAS OLLAS ABAJO	566	290	276	369
	LOS MORTALES	351	185	166	222
OBALDÍA		549	281	268	386
	PUEBLO NUEVO O HUESITAL (P)	177	99	78	118
PLAYA LEONA		8,442	4,253	4,189	5,557
	LA MITRA	5,699	2,813	2,886	3,748
PUERTO CAIMITO		16,951	8,365	8,586	10,887
	BARRIADA EL PROGRESO	12,322	6,015	6,307	7,895
SANTA RITA		1,848	948	900	1,242
	BAJO GRANDE (P)	235	119	116	165
	CAIMITILLO ABAJO (P)	147	73	74	102
	SANTA RITA (P)	1,417	727	690	945

Fuente: Contraloría General de la República, Censos Nacionales 2010.

4. 2. CARACTERÍSTICAS SOCIO-ECONÓMICAS

4. 2.1. Nivel de escolaridad

La información disponible nos ha permitido hacer el siguiente análisis, de un total de población en edad escolar, la población con menos de tres (3) grados de escolaridad representa el 4.3%, mientras la que población analfabeta representa tan sólo el 2%.

Estas cifras nos permiten colegir que la población en edad escolar de la cuenca está bien orientada, ya que la mayoría de está, participa del proceso enseñanza aprendizaje.

Cuadro No.26 Nivel de Escolaridad de la Población, según Censo de 2010, en la Cuenca Hidrográfica del Río Caimito.

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGARES POBLADOS	TOTAL	CON MENOS DE TERCER GRADO	ANALFA BETA	CON IMPEDIMENTO
ARRAIJÁN	179,476	6,650	3,488	6,023
ARRAIJÁN (CABECERA)	33,217	1,684	936	1,210
EL LLANO U ONCE DE OCTUBRE	3,641	211	117	157
LAS COLINAS DE CACERES	1,584	64	31	38
JUAN DEMÓSTENES AROSEMENA	30,114	659	333	865
CERRO TIGRE (P)	606	25	10	31
EL COPE	201	6	5	13
NUEVO ARRAIJAN	12,097	291	136	370
NUEVO GUARARE	722	20	11	23
NUEVO EMPERADOR	3,179	142	77	151
BERNARDINO ARRIBA	132	7	3	8
SACRAMENTO	258	10	6	20
VISTA ALEGRE	45,733	1,103	546	1,326
VISTA ALEGRE	7,322	312	141	240
BURUNGA	31,424	1,382	723	1,130
BURUNGA (P)	7,947	411	213	307
CERRO EL CASTILLO	486	25	18	13
PALO DIFERENTE	126	9	3	5
CERRO SILVESTRE	19,122	688	332	671
CERRO SILVESTRE (P)	7,838	271	117	264
CHAPALA (P)	73	2	2	1
RÍO POTRERO	466	14	13	23
URB. NUEVO CHORRILLO	5,181	132	63	188
CAPIRA	30,570	2,392	1,538	1,232
CAPIRA (CABECERA)	4,287	233	145	161

CAIMITO		1,329	99	52	45
	CAIMITILLO (P)	11	3	3	3
	CAIMITO	694	47	15	25
	CAÑAZAS (P)	158	6	4	2
	LA VALDEZA	413	39	27	14
LAS OLLAS ARRIBA		966	41	25	45
	LAS OLLAS ARRIBA (P)	705	22	12	30
	PALO DIFERENTE	15	5	2	1
LÍDICE		4,372	237	129	189
	CAIMITILLO (P)	159	13	7	5
	LAS FILIPINAS	121	11	5	1
VILLA CARMEN		1,113	52	33	46
	EL PROGRESO	107	4	3	1
LA CHORRERA		133,527	5,455	2,676	4,929
BARRIO BALBOA		25,173	858	393	1,070
	BARRIO BALBOA	25,173	858	393	1,070
BARRIO COLÓN		28,091	753	343	969
	BARRIO COLÓN	28,091	753	343	969
EL ARADO		2,231	149	86	105
	RÍO CONGO	782	43	21	23
	SANTA CRUZ	280	41	29	6
EL COCO		16,006	680	343	549
	EL COCO	9,871	345	191	326
	POTRERO GRANDE (P)	5,986	327	149	222
GUADALUPE		27,952	1,098	493	986
	GUADALUPE O LA LAGUNA	5,566	226	94	207
HERRERA		2,029	108	61	48
	LAS YAYAS AFUERA	182	13	7	4
HURTADO		1,009	81	46	59
	BAJO GRANDE (P)	16	0	0	0
	COROZALES AFUERA	182	16	10	13
	LA NONECA	467	29	23	26
	LAS LAJAS	134	14	8	7
ITURRALDE		1,080	111	53	34
	ARENOSA	263	26	9	7
LOS DÍAZ		991	82	35	38
	EL CIGUAL	145	6	2	1
	LAS OLLAS ABAJO	472	30	13	12
	LOS MORTALES	286	28	12	16
OBALDÍA		469	55	33	47
	PUEBLO NUEVO O HUESITAL (P)	146	21	13	14
PLAYA LEONA		6,968	419	230	272
	LA MITRA	4,704	258	121	179
PUERTO CAIMITO		13,459	527	290	402
	BARRIADA EL PROGRESO	9,738	319	179	256
SANTA RITA		1,521	111	53	71
	BAJO GRANDE (P)	186	27	17	17
	CAIMITILLO ABAJO (P)	126	14	7	7
	SANTA RITA (P)	1,168	68	27	45

Fuente: Contraloría General de la República, Censos Nacionales 2010.

4.2.2. Población económicamente activa

El análisis de este cuadro, nos permite establecer la siguiente realidad, que del total de la población en edad laboral el 5% se dedica a las actividades agropecuarias, mientras que el 6% de esta población se encuentra desocupada, por otro lado, el 89% es económicamente no activa

Cuadro No.27 Población Económicamente activa, según Censo 2010, en la Cuenca Hidrográfica del Río Caimito

PROVINCIA, DISTRITO CORREGIMIENTO Y LUGARES POBLADOS	OCUPADOS		DESOCUPADOS	NO ECONÓMICAMENTE ACTIVA
	TOTAL	EN ACTIVIDADES AGROPECUARIAS		
ARRAIJÁN	95,256	1,194	6,665	76,996
ARRAIJÁN (CABECERA)	16,940	147	1,312	14,916
EL LLANO U ONCE DE OCTUBRE	1,880	12	137	1,621
LAS COLINAS DE CACERES	832	9	53	697
JUAN DEMÓSTENES AROSEMENA	17,168	145	982	11,904
CERRO TIGRE (P)	324	6	23	259
EL COPE	100	5	2	99
NUEVO ARRAIJAN	6,768	57	396	4,904
NUEVO GUARARE	366	1	15	341
NUEVO EMPERADOR	1,518	177	127	1,520
BERNARDINO ARRIBA	61	27	0	71
SACRAMENTO	118	15	7	133
VISTA ALEGRE	25,167	262	1,835	18,655
VISTA ALEGRE	3,911	71	258	3,131
BURUNGA	16,397	166	1,158	13,829
BURUNGA (P)	4,169	37	296	3,462
CERRO EL CASTILLO	248	3	9	229
PALO DIFERENTE	64	9	5	57
CERRO SILVESTRE	10,194	136	700	8,205
CERRO SILVESTRE (P)	4,217	27	272	3,333
CHAPALA (P)	37	0	2	34
RÍO POTRERO	258	6	22	184
URBANIZACIÓN NUEVO CHORRILLO	2,740	9	220	2,220
CAPIRA	14,039	4,444	713	15,773
CAPIRA (CABECERA)	2,177	122	149	1,925
CAIMITO	549	120	32	748
CAIMITILLO (P)	3	0	1	7
CAIMITO	294	50	14	386
CAÑAZAS (P)	68	18	6	84
LA VALDEZA	163	40	9	241
LAS OLLAS ARRIBA	458	74	20	487
LAS OLLAS ARRIBA (P)	336	50	12	356
PALO DIFERENTE	6	3	1	8

LÍDICE		2,136	264	149	2,084
	CAIMITILLO (P)	75	24	4	80
	LAS FILIPINAS	57	25	4	60
VILLA CARMEN		525	27	44	544
	EL PROGRESO	57	4	2	48
LA CHORRERA		68,796	3,899	4,601	59,956
BARRIO BALBOA		12,419	157	976	11,752
	BARRIO BALBOA	12,419	157	976	11,752
BARRIO COLÓN		15,255	235	1,029	11,744
	BARRIO COLÓN	15,255	235	1,029	11,744
EL ARADO		1,035	246	85	1,093
	RÍO CONGO	342	63	35	388
	SANTA CRUZ	102	67	17	161
EL COCO		8,074	152	526	7,399
	EL COCO	5,078	66	345	4,443
	POTRERO GRANDE (P)	2,920	82	180	2,884
GUADALUPE		14,420	251	1,009	12,510
	GUADALUPE O LA LAGUNA	2,906	41	202	2,454
HERRERA		1,198	317	45	786
	LAS YAYAS AFUERA	93	45	3	86
HURTADO		557	292	26	425
	BAJO GRANDE (P)	10	7	0	6
	COROZALES AFUERA	93	55	4	85
	LA NONECA O LLANITO VERDE	270	140	15	181
	LAS LAJAS	64	35	3	67
ITURRALDE		493	234	25	561
	ARENOSA	121	57	3	139
LOS DÍAZ		446	116	28	517
	EL CIGUAL	55	14	4	86
	LAS OLLAS ABAJO	214	39	17	241
	LOS MORTALES	138	46	5	143
OBALDÍA		222	83	10	237
	PUEBLO NUEVO O HUESITAL (P)	64	27	1	81
PLAYA LEONA		3,439	279	212	3,310
	LA MITRA	2,269	48	163	2,266
PUERTO CAIMITO		7,324	460	403	5,703
	BARRIADA EL PROGRESO	5,451	115	291	3,968
SANTA RITA		730	127	42	745
	BAJO GRANDE (P)	83	37	3	100
	CAIMITILLO ABAJO (P)	45	19	0	81
	SANTA RITA (P)	587	68	36	541

Fuente: Contraloría General de la República, Censos nacionales 2010.

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE INACTIVA

Este concepto se usa en el contexto de la Economía y las Finanzas Públicas.

Es el grupo de personas de 12 años o más que la semana anterior a la entrevista no se encontraba ocupada, ni en situación de desocupación abierta, pero que declararon

estar dispuestas a trabajar en forma inmediata, aun cuando no lo buscaron activamente en los meses anteriores al periodo de referencia, por razones atribuibles al Mercado de Trabajo.

4. 2.3. Características de las viviendas

4.2.3.1. Generalidades

La tabla No.28 nos permite conocer que el número de viviendas dentro de la cuenca es de 57,158 y de este total 5119, es decir el 8.9% son viviendas con muchas limitaciones, en las que suelen faltar una o más comodidades que caracterizan una vivienda digna para una familia. Elaboramos un cuadro y gráfico de pastel y al efectuar el análisis por distrito vemos que La Chorrera, es el que tiene mayor cantidad de viviendas precarias, eso porque tiene 4 veces la población de los otros.

Cuadro No.28 Características de las Viviendas dentro de la Cuenca Hidrográfica del Río Caimito, según Censo 2010.

PROVINCIA, DISTRITO, CORREGIMIENTO Y LUGARES POBLADOS	VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LAS VIVIENDAS					
	TOTAL	C P DE T	SAP	SSS	S L E	C CL
ARRAIJÁN	57,158	1,870	417	785	963	1,084
ARRAIJÁN (CABECERA)	10,195	696	84	237	204	258
EL LLANO U ONCE DE OCTUBRE	1,167	47	46	31	34	56
LAS COLINAS DE CACERES	503	8	0	15	4	10
JUAN DEMÓSTENES AROSEMENA	10,025	113	98	59	80	105
CERRO TIGRE (P)	189	6	2	2	6	3
EL COPE	67	3	5	1	11	5
NUEVO ARRAIJAN	4,097	24	1	16	23	48
NUEVO GUARARE	243	2	6	6	1	3
NUEVO EMPERADOR	1,072	92	80	25	131	75
BERNARDINO ARRIBA	48	5	7	0	5	2
SACRAMENTO	87	10	0	4	11	5
VISTA ALEGRE	14,462	84	4	56	42	157
VISTA ALEGRE	2,433	38	2	33	31	35
BURUNGA	10,355	554	28	219	196	227
BURUNGA (P)	2,647	23	1	37	35	51
CERRO EL CASTILLO	157	3	0	1	0	6
PALO DIFERENTE	49	16	22	5	7	7

	CERRO SILVESTRE	6,299	207	21	96	130	136
	CERRO SILVESTRE (P)	2,610	67	4	31	49	48
	CHAPALA (P)	24	0	0	0	0	0
	RÍO POTRERO	153	8	1	0	2	5
	URBA. NVO. CHORRILLO	1,645	57	1	13	16	30
CAPIRA		9,701	2,181	781	327	3,123	2,560
	CAPIRA (CABECERA)	1,435	52	21	20	34	72
	CAIMITO	452	115	46	40	59	48
	CAIMITILLO (P)	3	3	2	1	1	0
	CAIMITO	248	40	33	20	17	16
	CAÑAZAS (P)	47	6	6	2	5	6
	LA VALDEZA	135	57	4	15	23	17
	LAS OLLAS ARRIBA	349	38	29	14	45	38
	LAS OLLAS ARRIBA (P)	258	23	20	8	28	23
	PALO DIFERENTE	6	3	1	0	6	3
	LÍDICE	1,395	189	127	25	219	138
	CAIMITILLO (P)	48	23	0	1	8	12
	LAS FILIPINAS	37	14	6	2	35	9
	VILLA CARMEN	377	9	1	7	14	10
	EL PROGRESO	39	3	0	0	3	1
LA CHORRERA		44,608	2,504	1,110	562	1,864	1,522
	BARRIO BALBOA	7,946	204	16	52	89	143
	BARRIO BALBOA	7,946	204	16	52	89	143
	BARRIO COLÓN	9,484	84	6	53	59	210
	BARRIO COLÓN	9,484	84	6	53	59	210
	EL ARADO	745	77	248	9	195	90
	RÍO CONGO	251	5	17	2	5	18
	SANTA CRUZ	80	11	29	3	11	10
	EL COCO	5,353	318	116	66	153	146
	EL COCO	3,287	96	14	23	57	64
	POTRERO GRANDE (P)	2,015	214	91	42	87	78
	GUADALUPE	9,526	327	163	72	232	227
	GUADALUPE O LA LAGUNA	1,852	43	17	13	35	40
	HERRERA	713	55	124	6	112	76
	LAS YAYAS AFUERA	56	12	24	0	17	7
	HURTADO	336	46	35	5	78	54
	BAJO GRANDE (P)	3	1	3	0	1	2
	COROZALES AFUERA	70	6	8	0	34	22
	LA NONECA O LLANITO VERDE	147	14	8	2	21	13
	LAS LAJAS	48	17	9	3	11	10
	ITURRALDE	360	51	58	8	54	32
	ARENOSA	94	9	22	1	13	6
	LOS DÍAZ	343	41	13	9	42	39
	EL CIGUAL	52	8	8	5	3	7
	LAS OLLAS ABAJO	155	11	1	2	9	9
	LOS MORTALES	106	18	0	1	15	18
	OBALDÍA	153	38	16	1	64	46
	PUEBLO NUEVO O HUESITAL (P)	49	14	0	1	26	16
	PLAYA LEONA	2,255	126	47	50	82	78
	LA MITRA	1,503	66	21	25	29	36
	PUERTO CAIMITO	4,727	737	11	156	238	145
	BARRIADA EL PROGRESO	3,507	641	1	77	153	88
	SANTA RITA	515	34	9	11	36	28
	BAJO GRANDE (P)	60	5	3	1	8	5
	CAIMITILLO ABAJO (P)	42	2	4	2	4	4
	SANTA RITA (P)	402	26	1	8	23	16

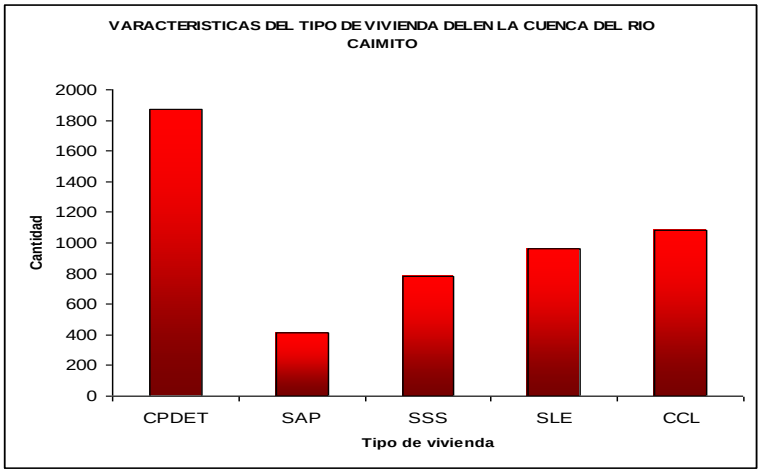
Fuente. Contraloría General de la República, Censos Nacionales 2010.

CON **P**ISO DE **T**IERRA, **S**IN **A**GUA **P**OTABLE, **S**IN **S**ERVICIO **S**ANITARÍO, **S**IN **L**UZ **E**LÉCTRICA, **C**OCI NAN **C**ON **L**EÑA

Cuadro No. 29 Tipos de viviendas por distritos en la cuenca.

Tipo de vivienda	Cantidad	Porcentaje	Valor angular
CPDET	1870	36.5	131.4
SAP	417	8.2	30.4
SSS	785	15.3	55.1
SLE	963	18.8	66.8
CCL	1,084	21.2	76.3
Σ	5119	100	360

Gráfico No. 15 Características de las viviendas

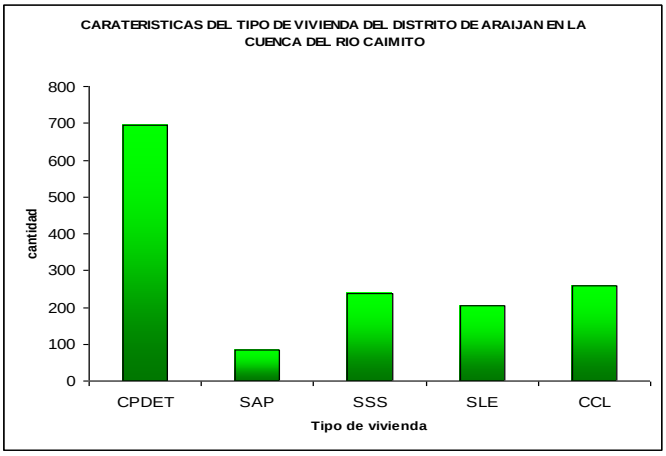


Fuente: El autor
CON PISO DE TIERRA, SIN AGUA POTABLE, SIN SERVICIO SANITARÍO, SIN LUZ ELÉCTRICA, COCINAN CON LEÑA.

Distrito de Arraijan

Tipo de vivienda	Cantidad
CPDET	696
SAP	84
SSS	237
SLE	204
CCL	258

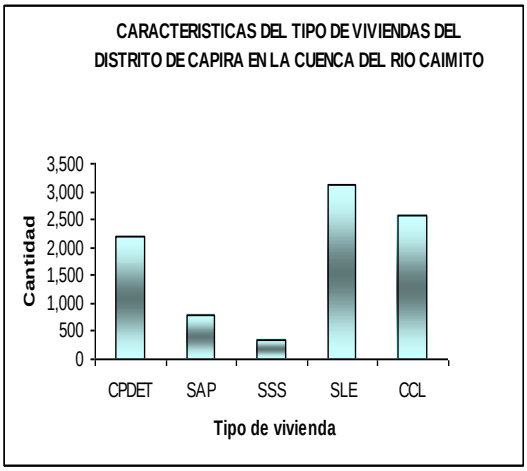
Fuente: El autor



Distrito de Capira

Tipo de vivienda	Cantidad
CPDET	2,181
SAP	781
SSS	327
SLE	3,123
CCL	2,560

Fuente: El autor

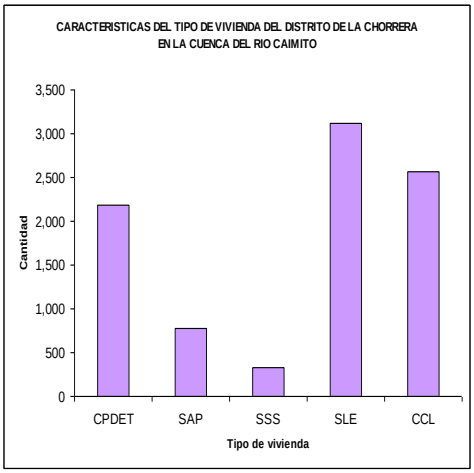


CON **P**ISO DE **T**IERRA, **SIN A**GUA **P**OTABLE, **SIN S**ERVICIO **S**ANITARÍO
SIN **L**UZ **E**LÉCTRICA, **C**OCINAN **C**ON **L**EÑA

Distrito de La Chorrera

Tipo de vivienda	Cantidad
CPDET	2,504
SAP	1,110
SSS	562
SLE	1,864
CCL	1,522

Fuente: El autor



4.2.4. Tenencia de la Tierra.

Al igual que en el resto del país, el análisis de la Tenencia de la Tierra, es uno de los elementos más importantes, para adelantar una verdadera propuesta de Ordenamiento Territorial, y es por eso que hemos extraído del Censo Agropecuario del 2010, los datos, que nos permitieran mediante tablas, por un lado, en tipo de propiedad de las explotaciones agropecuaria y por el otro las extensiones de estas explotaciones agropecuarias dentro de la Cuenca del Río Caimito.

El análisis de los cuadros confeccionado para cumplir con este objetivo nos permite afirmar que el 69% de las tierras dentro de la cuenca tienen un régimen ocupacional con título de propiedad, mientras que el 28.40% de las mismas, se encuentra con la figura de ocupación sin título de propiedad y que sólo el 2.00% se encuentra bajo la figura del arrendamiento.

En términos absolutos de las 104583.93 Has. Explotaciones agropecuarias, 72744.95 Has., tienen un régimen de tenencia de ocupación con título de propiedad, mientras que 28774.90 Has., están ocupadas sin título de propiedad y 2064.08 Has., están bajo la figura del arrendamiento.

Si este análisis los hacemos comparativamente por distrito, podemos determinar que el distrito de Arraijan tiene el más alto porcentaje 88%, de tierras ocupadas con título de propiedad, mientras que en el distrito de La Chorrera este tipo de tenencia de la tierra representa el 77% y en el distrito de Capira este representa el 61%.

Con respecto a las tierras ocupadas sin títulos de propiedad, vemos que el distrito de Capira ocupa el primer lugar con un 37.80%, el distrito de La Chorrera con un 19.50% y el tercer lugar lo ocupa el distrito de Arraiján, con un10.00%.

Cuadro No.30 Superficie de las explotaciones agropecuarias en la en la Cuenca Hidrográfica del Río Caimito por Distritos y Corregimientos año 2010.

Distrito y corregimiento	Superficie de las explotaciones agropecuarias (en hectáreas)			
	Total	Tenencia de la tierra		
		Ocupadas con título de propiedad	Ocupadas sin título de propiedad	Bajo arrendamiento
TOTAL	**104583.93**	**72744.95**	**28774.90**	**2064.08**
Arraiján	**8976.49**	**7918.88**	**891.21**	**166.40**
Arraiján (Cabecera)	1070.43	941.24	127.07	2.12
Juan Demóstenes Arosemena	3046.05	2883.89	95.87	66.29
Nuevo Emperador	1469.62	1107.74	309.78	52.10
Santa Clara	222.66	185.11	33.80	3.75
Veracruz	98.61	46.24	45.37	7.00
Vista Alegre	1993.64	1978.90	13.10	1.64
Burunga	665.32	461.74	173.14	30.44

Cerro Silvestre	410.16	314.02	93.08	3.06
Capira	**55708.27**	**34047.27**	**21107.22**	**553.78**
Capira (Cabecera)	3820.94	2461.17	1264.77	95.00
Caimito	1542.94	1306.54	233.40	3.00
Campana	3453.45	2894.71	548.64	10.10
Cermeño	4311.43	3459.11	849.32	3.00
Cirí de los Sotos	6413.35	1803.68	4439.17	170.50
Cirí Grande	7332.19	4053.27	3180.65	98.27
El Cacao	9212.14	5922.91	3217.33	71.90
La Trinidad	9267.73	4909.60	4317.13	41.00
Las Ollas Arriba	588.93	503.40	83.53	2.00
Lídice	2460.14	1531.65	905.98	22.51
Villa Carmen	1303.31	1239.18	56.13	8.00
La Chorrera	**39899.17**	**30778.80**	**7776.47**	**1343.90**
Barrio Balboa	1356.97	1003.86	199.81	153.30
Barrio Colón	2093.86	1773.27	242.09	78.50
Amador	2648.56	1434.69	1193.11	20.76
Arosemena	2915.97	1811.55	1104.42	-
El Arado	2516.12	2009.79	388.83	117.50
El Coco	1201.27	1026.11	153.02	22.14
Feuillet	604.57	522.18	72.39	10.00
Guadalupe	2717.98	2291.51	403.47	23.00
Herrera	5167.43	4589.73	275.50	302.20
Hurtado	2447.57	1840.17	503.90	103.50
Iturralde	3775.10	2340.23	1112.87	322.00
La Represa	1271.55	1021.55	250.00	-
Los Díaz	1259.18	1215.68	22.50	21.00
Mendoza	1852.92	1510.64	298.28	44.00
Obaldía	1097.88	512.25	506.63	79.00
Playa Leona	2411.50	1973.06	402.44	36.00
Puerto Caimito	2127.09	2073.46	47.63	6.00
Santa Rita	2433.65	1829.07	599.58	5.00

Cuadro No.31 Superficie de las explotaciones agropecuarias sin título en la Cuenca Hidrográfica del Río Caimito por Distritos y Corregimientos año 2010

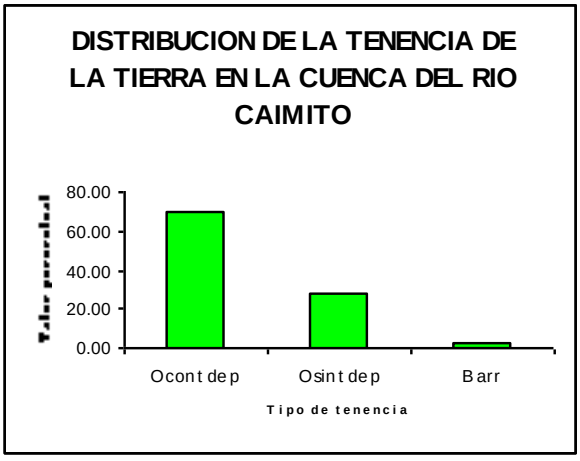
SIN TÍTULO Distrito y corregimiento	Explotaciones agropecuarias con tierras sin título de propiedad						
	Total		Dueño de la tierra				
			Estado			Mixto	
	Número	Superficie (en Has.)	Número	Superficie (en Has.)	Superficie (en Has.)	Número	Superficie (en Has.)
TOTAL	**6032.00**	**29774.90**	**5352.00**	**25339.90**	**4431.97**	**3.00**	**3.65**
Arraiján	**1634.00**	**891.21**	**1459.00**	**646.28**	**244.78**	**2.00**	**0.15**
Arraiján (Cabecera)	72.00	127.07	51.00	122.16	4.91	-	-
Juan Demóstenes Arosemena	121.00	95.87	110.00	76.30	19.57	-	-
Nuevo Emperador	58.00	309.78	49.00	161.89	147.89	-	-
Santa Clara	29.00	33.80	25.00	27.30	6.50	-	-
Veracruz	15.00	45.37	12.00	43.72	1.65	-	-
Vista Alegre	102.00	13.10	86.00	11.41	1.69	-	-
Burunga	1147.00	173.14	1056.00	126.37	46.62	2.00	0.15

Cerro Silvestre	90.00	93.08	70.00	77.13	15.95	-	-
Capira	**2421.00**	**21107.22**	**2092.00**	**18721.40**	**2382.32**	**1.00**	**3.50**
Capira (Cabecera)	28.00	1264.77	14.00	490.83	773.94	-	-
Caimito	131.00	233.40	57.00	101.67	131.73	-	-
Campana	172.00	548.64	145.00	520.41	28.23	-	-
Cermeño	90.00	849.32	78.00	724.02	125.30	-	-
Cirí de los Sotos	361.00	4439.17	356.00	4381.17	54.50	1.00	3.50
Cirí Grande	429.00	3180.65	352.00	2600.75	579.90	-	-
El Cacao	451.00	3217.33	440.00	3127.83	89.50	-	-
La Trinidad	314.00	4317.13	309.00	4240.03	77.10	-	-
Las Ollas Arriba	32.00	83.53	27.00	76.60	6.93	-	-
Lidie	214.00	905.98	150.00	696.18	209.80	-	-
Villa Carmen	22.00	56.13	7.00	12.91	43.22	-	-
La Chorrera	**1977.00**	**7776.47**	**1801.00**	**5971.60**	**1804.87**	-	-
Barrio Balboa	259.00	199.81	250.00	126.69	73.12	-	-
Barrio Colón	54.00	242.09	45.00	189.06	53.03	-	-
Amador	301.00	1193.11	275.00	1159.54	33.57	-	-
Arosemena	28.00	1104.42	23.00	561.12	543.30	-	-
El Arado	89.00	388.83	77.00	342.40	46.43	-	-
El Coco	389.00	153.02	370.00	101.90	51.12	-	-
Feuillet	27.00	72.39	23.00	66.75	5.64	-	-
Guadalupe	207.00	403.47	197.00	393.61	9.86	-	-
Herrera	32.00	275.50	26.00	216.66	58.84	-	-
Hurtado	62.00	503.90	53.00	478.32	25.58	-	-
Iturralde	150.00	1112.87	148.00	842.77	270.10	-	-
La Represa	14.00	250.00	11.00	160.00	90.00	-	-
Los Díaz	6.00	22.50	5.00	16.50	6.00	-	-
Mendoza	29.00	298.28	28.00	291.28	7.00	-	-
Obaldía	81.00	506.63	74.00	462.43	44.20	-	-
Playa Leona	177.00	402.44	140.00	120.89	281.55	-	-
Puerto Caimito	30.00	47.63	28.00	36.63	11.00	-	-
Santa Rita	42.00	599.58	28.00	405.05	194.53	-	-

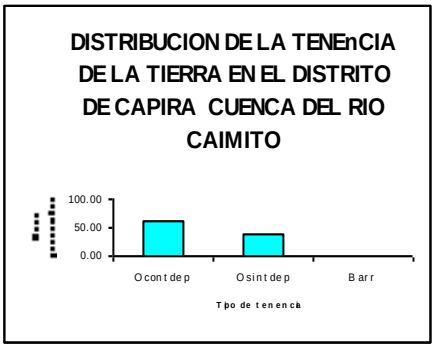
Cuadro No. 32 Cuadros comparativos de la Tenencia de la Tierra de los territorios de los distritos de Arraiján, Capira y La Chorrera dentro de la Cuenca del Río Caimito

Gráfico No. 16. Distribución de la tierra por Distrito

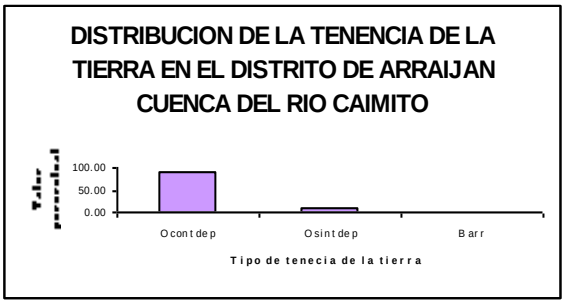
Tipo	Porcentaje
Ocupación con título de propiedad	69.60
Ocupación sin título de propiedad	28.40
Bajo arrendamiento	2.00



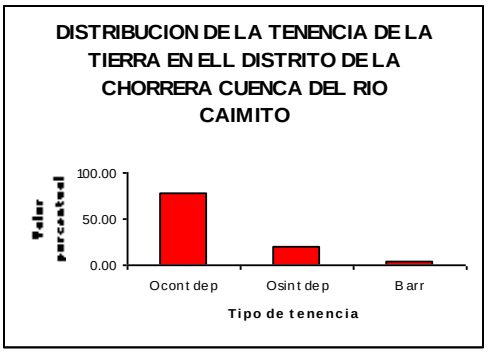
Tipo	Porcentaje
Ocupación con titulo de propiedad	61.00
Ocupación sin titulo de propiedad	37.80
Bajo arrendamiento	1.20



Tipo	Porcentaje
Ocupación con título de propiedad	88.20
Ocupación sin título de propiedad	10.00
Bajo arrendamiento	1.80



Tipo	Porcentaje
Ocupación con título de propiedad	77.10
Ocupación sin título de propiedad	19.50
Bajo arrendamiento	3.40



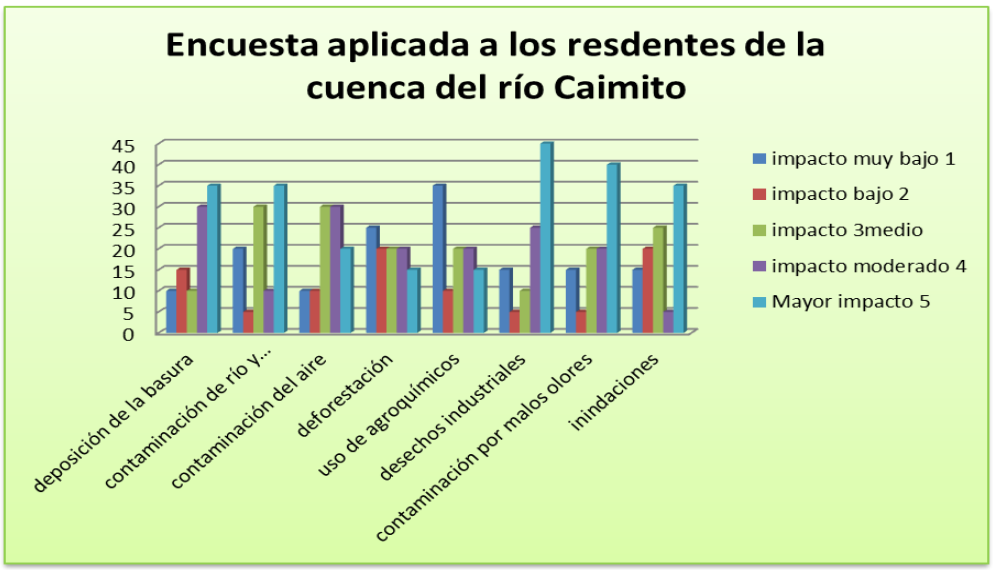
5.2. Análisis de las encuestas aplicadas

El análisis de la Encuestas aplicadas a la población que habita en la cuenca del Río Caimito, nos permite establecer las consecuencias de la contaminación que está ocurriendo en esta Cuenca Hidrográfica. Entre las principales consecuencias de la contaminación ambiental están: los problemas de salud relacionados con alergias y enfermedades respiratoria, así como, los malos olores producto de la contaminación

de los diferentes causes producto de las descargas de las aguas servidas y desechos sólidos y de igual forma el escurrimiento de los organofosforados y otros insumos agropecuarios que llegan a estos causes. La suma de estos elementos con llevan irremediablemente al deterioro de la calidad de vida de las personas que residen o viven en la cuenca de este río.

El análisis de los cuadros elaborados con los resultados de las encuestas aplicadas a un grupo de 20 familias, con preguntas relacionadas a los principales problemas que sentimos presentes en la cuenca y ponderadas con una escala estimativa de uno(1) a cinco(5), el ítem que mayor puntación obtuvo fue el relacionado con el que mayor puntos obtuvo en la escala estimativa de uno (1) a con la contaminación por desechos industriales, seguido de la contaminación por malos olores, luego la deposición de la basura y la contaminación de cuerpos de agua por las aguas servidas y de otros orígenes(interprétese aguas contaminadas con insumos agropecuarios).

Gráfica No.17 Encuestas aplicadas a residentes de la cuenca del Río Caimito



Fuente: Encuestas aplicadas a residentes por Carmen Castillo.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Al igual como en el resto de nuestro territorio, las desigualdades sociales se hacen presente y nos permiten puntualizar las siguientes conclusiones.

A. Físico-geográficas

1. Deforestación, es otro de los problemas que confronta la Cuenca Hidrográfica del Río Caimito, que conlleva a la pérdida de Biodiversidad y sobrepastoreo, erosión del suelo, perdida de acuíferos y alteración del ciclo hidrológico.

2. Pérdidas de suelo, arrastre de nutrientes del suelo por el agua y su empobrecimiento de los suelos, ocasionados por la lixiviación.

3. Avenidas, crecidas o inundaciones, provocadas en parte por la deforestación y colmatación de partes del cauce por la sedimentación.

4. Contaminación, a causa de los lixiviados de las industrias y las aguas contaminadas provenientes de las aguas servidas.

B. Socio-económicas

1. Problemas de salud, como resultado de la contaminación existente en el área y la falta de servicios públicos, para el manejo de las aguas servidas y la existencia de letrinas, que provocan diferentes enfermedades y alergias.

2. Educación, pese a la existencia de Centros Educativos, hay jóvenes y adultos con un bajo nivel educativo.

3. Desempleo, es otra realidad persistente en está Cuenca, situación que conlleva a que parte de la población se vea obligada a migrar y abandonar sus tierras y casas, además, trae consigo problemas de drogadicción, alcoholismo y desnutrición.

4. Espacios Recreativos, la falta de estos espacios aunado al desempleo, crean el caldo de cultivo para que irrumpa el óseo, la delincuencia y otros tipos de desajustes sociales.

5. Construir y mejorar los caminos y carreteras en toda la cuenca, para mejorar el traslado de personas a sus trabajos, centros educativos a sus hogares y por supuesto el traslado de las mercancías y productos agrícolas.

6. Falta de Planificación espacial de los distintos centros poblacionales, es decir, lugares poblados a lo largo y ancho de esta Cuenca Hidrográfica.

RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

A. Físico-geográficas

1. Reforestar y Forestar, esto conllevaría a evitar la erosión del suelo y por consiguiente los problemas colaterales relacionados con ello.

2. No realizar ningún tipo de actividad urbanística ni agrícola en las zonas con pendientes muy pronunciadas, para evitar así, problemas de deslizamientos y pérdida de suelo.

3. Evitar las construcciones de viviendas por debajo de la cota de 50 metros y en las llanuras de inundación.

4. Proponer y ejecutar un proyecto de recolección y tratamiento de las aguas residuales, con la finalidad de descontaminar las aguas del Río Caimito y así, recuperar el atractivo turístico del Chorro de La Chorrera y desarrollar actividades de esparcimiento y recreación de las poblaciones de la Cuenca y lugares aledaños.

B. Socio-económicas

1. Fortalecer los centros de salud con equipo, doctores y cuadro básico de medicinas para la población de la cuenca.

2. Construir letrinas en los hogares que carecen de ellas, eliminando así, una de las fuentes de contaminación y foco de enfermedades.

3. Mejorar las condiciones de las estructuras físicas de las escuelas, para hacerlas más atractivas a los educandos.

4. Poner crías de pollos autoconsumo y venta.

5. Construir un taller de carpintería para aprovechamiento de la madera, con su respectiva asesoría técnica.

6. Construir viveros para producir plantas forestales, frutales.

7. Crear una microempresa para el manejo del proceso de frutales.

8. Elaboración artesanías.

9. Involucrar a todos los municipios como organismos gestores, a los Gobiernos Locales y a los Ministerios cuyas competencias reclaman nuestras recomendaciones y de igual forma a las empresas privadas, para que tomen tomen iniciativas al respecto.

BIBLIOGRAFÍA

Aparicio Mijares F.J. 1994. Fundamentos de la hidrología de superficie. En: La cuenca hidrológica. Aparicio Mijares F.J., Ed. Limusa, México. pp.19-27.
Assman E. 1970. The principles of forest yield study. Pergamon Press. Oxford. New York. 506 pp.
Barrera M., J. Frangi, L. Richter, M. Perdomo & L. Pinedo. 2000. Structural and functional changes in *Nothofagus pumilio* forest along an altitudinal gradient in Tierra del Fuego, Argentina. Journal of Vegetation Science 11:179-188.
Benitez Chunga C.A. 1978. Estudio de los parámetros geomorfológicos de una cuenca. Ministerio de Agricultura y Alimentación, Dirección General de Aguas, Perú. Boletín Técnico Número 2. 32 pp.
Brooks K.N., P.F. Ffolliott, H.M. Gregersen & J.L. Thames. 1991. Hydrology and the management of watersheds. Iowa State University Press, Iowa (USA). 392p.
Bruno J.E. 1973. La ordenación de cuencas como método de planificación regional. Ex Escuela Superior de Bosques, Universidad Nacional de La Plata. 28 pp.
Calderón G. 1993. La explotación de *Nothofagus* al tapete. Chile forestal 11(1): 32-33.
Cárdenas de Llano F. L. 1971. Rehabilitación de cuencas. Seminario Latinoamericano de Ordenación de Cuencas Hidrográficas. La Plata, 22 de Noviembre
– 16 de Diciembre. Food and Agriculture Organization, Roma. pp. 134-156.
Casaza J & Crosio H. 1999. Programa de gestión participativa para el desarrollo sustentable: bosques modelo. Seminario Taller Internacional sobre Desarrollo Sostenible en Zonas de Montaña de América Latina, Food and Agriculture Organization – Red Latinoamericana de Cooperación Técnica en Manejo de Cuencas Hidrográficas, Querétaro, México. Actas: 5-16.
FAO. 1996. Planificación y manejo integrado de cuencas hidrográficas en zonas áridas y semiáridas de América Latina. Publicación Food and Agriculture Organization,
Serie: Zonas Áridas y Semiáridas N°7. Santiago, Chile. 321p.
Fernández M.C. 1993. Estimación de la erosión hídrica y la torrencialidad de un

sistema de cuancas de la Bahía de Ushuaia. Informe de avance, Programa de Recursos Vegetales, CADIC. 49 pp.
Ferrando F.J. 1996: Cuenca Andina del Río Mapocho: Metodología y resultados de la determinación del Factor de Energía de Posición, componente de la Erosividad, a nivel de Microcuencas, Santiago, Chile. Meridiano, Revista de Geografía 3:20-25,
González L.A. & R.M. Sepúlveda Manzor. 2003. Hidrología forestal. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, Departamento de Manejo de Recursos Forestales. 31pp.
Henao J.E.S. 1988. Introducción al manejo de cuencas hidrográficas. Publicación de la Universidad Santo Tomás. Bogotá, Colombia. 396p.
Heras R. 1976. Hidrología y recursos hidráulicos. Dirección General de Obras Hidráulicas, Centro de Estudios Hidrográficos. España. 1: 639-793.
MARNR-CIDIAT. 1984. Diagnóstico Físico Conservacionista en Cuencas Hidrográficas. Centro Interamericano de Desarollo e Investigacion Ambiental y Territorial. Mérida. 63 pp.
Martín C. 1994. Guía para la elaboración de planes de manejo. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Proyecto de conservación de la Biodiversidad. La Paz, Bolivia. 38 pp.
Vergara J.D.U. 1992. Uso múltiple de los recursos naturales de la Cuenca Binacional del Puelo (Río Negro, Chubut – X°Región). Publicación Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino. Esquel, Chubut. 152p.

INFOGRAFÍA

http://age.ieg.csic.es/boletin/38/17%20IBISATE%20311-329.pdf

http://www.cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/centro_documentos/estudios/cuenca_panelas/DIAGNOSTICO/2.2ASPECTOS_BIOFISICOS.pdf

https://es.slideshare.net/zulylopezhuachhua/analisis-morfometrico-de-una-cuenca-2

http://julianrojo.weebly.com/uploads/1/2/0/0/12008328/morfometria.pdf

http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/2126/1/MorenoGrandeFredyAlberto20

http://revistas.um.es/geografia/article/view/42391/40741

https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/10782/Morfología%20de%20una%20cuenca.

http://satori.geociencias.unam.mx/27-3/(14)Martinez.pdf

http://webdelprofesor.ula.ve/ingenieria/adamoreno/HIDRO/MORFOMETR%CDA%20DE%20CUENCAS.pdf

http://www.prontubeam.com/articulos/articulos.php?Id_articulo=26

http://www.repositorio.usac.edu.gt/4482/1/Conceptos%20b%C3%A1sicos%20de%20Morfometr%C3%ADa%20de%20Cuencas%20Hidrogr%C3%A1ficas.pdf