

2015

Definición de las líneas base de la **Estructura Ecológica EEP** para el perímetro urbano del Distrito de **Cartagena**

Informe Final



ENINCO S.A.



Contrato

No 305 de 2015

Establecimiento Público Ambiental de
Cartagena EPA

Environmental Ingenieros Consultores

Eninco S.A.

Diciembre de 2015

CRÉDITOS INSTITUCIONALES EPA

Arq. Diana Margarita Rodríguez Ribón
Directora General

Rafael Escudero
Jefe Oficina Asesora de Planeación

Arnoldo Coneo Cardenas
Jefe Oficina Asesora Jurídica

Rosario Cabrales
Jefe Oficina Asesora Control Interno

Leobardo Rocha
Subdirector Técnico de Desarrollo Sostenible
Supervisor del Contrato 305-2015

Juan Carlos Nieto
Asesor Técnico EPA

EQUIPO TÉCNICO Eninco S.A.

Luis Molina López
Director

Andrés Leonardo Molina Portuéguez
Asesor Experto. MS.c. Geografía

Catalina Julio Giraldo
Ecóloga. MS.c. Gestión Ambiental

Carlos Julio Contreras Marín
Ingeniero Ambiental. MBA

Melquicedec Mena Parra
Ingeniero Catastral Esp. SIG

Aleida Pabón
Psicóloga. MS.c. Planificación y Desarrollo Regional

Lida del Rocío Serrato
Economista. MS.c. Planificación y Desarrollo Regional

Angela López
Ingeniera Catastral y Geodesta

Mauricio Paez
Ingeniero Catastral y Geodesta

Contenido

INTRODUCCIÓN	6
1. MARCO CONCEPTUAL Y ASPECTOS DE PARTIDA.....	8
1.1. ALCANCE GENERAL DEL PROYECTO	12
1.2. METODOLOGÍA GENERAL DE TRABAJO	12
2. ANÁLISIS ECO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE CAÑOS Y LAGOS INTERNOS.....	14
2.1. <i>Vertiente Ciénaga de la Virgen.....</i>	<i>16</i>
2.2. <i>Vertiente Caños, Lagunas y Ciénagas interiores</i>	<i>64</i>
2.3. <i>Vertiente Bahía de Cartagena.....</i>	<i>80</i>
3. ANÁLISIS FÍSICO, AMBIENTAL, NORMATIVO Y TERRITORIAL DE LA ZONA DE AMORTIGUACIÓN Y PROTECCIÓN DEL SISTEMA DE CAÑOS Y LAGOS URBANOS	103
3.1. ANÁLISIS GENERAL DE LA CLASIFICACIÓN DEL SUELO DE PROTECCIÓN EN EL POT DE CARTAGENA.....	103
4. DELIMITACIÓN DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA DE CAÑOS Y LAGOS INTERNOS	107
4.1. PRINCIPIOS PARA LA DELIMITACIÓN DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL.....	108
5. PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES PARA LA DELIMITACIÓN DE LAS ZONAS DE AMORTIGUACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	114
5.1. PROPUESTAS DE USOS DE LOS SUELOS DE PROTECCIÓN EN SUELO URBANO.....	116
5.2. DIRECTRICES PARA EL MANEJO, OCUPACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LOS SUELOS DE PROTECCIÓN DELIMITADOS PARA EL SUELO URBANO.....	120
6. COORDINACIÓN DEL PROYECTO DE ACTO ADMINISTRATIVO PARA ADOPTAR LA ZONIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN DEL SISTEMA DE CAÑOS Y LAGOS INTERNOS..	122
6.1. PROYECTO DE ACTO ADMINISTRATIVO PARA ADOPTAR LA ZONIFICACIÓN DE LA ZONA DE PROTECCIÓN DEL SISTEMA DE CAÑOS Y LAGOS	122

7. ACTUACIONES URBANÍSTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN A INCLUIR EN LA REVISIÓN GENERAL DEL POT	129
<i>a) Alternativas para la ejecución del plan</i>	<i>129</i>
<i>b) Actuaciones desarrolladas por particulares.....</i>	<i>130</i>
<i>c) Instrumentos de planeamiento.....</i>	<i>130</i>

Listado de Cuadros

CUADRO 1. CATEGORIA DE LOS SUELO DE PROTECCIÓN ACORDE CON LA LEY 388 DE 1997 SUS DECRETOS REGLAMENTARIOS.....	9
CUADRO 2. TRATAMIENTOS URBANÍSTICOS Y ÁREAS FORESTALES PROTECTORAS DEL SISTEMA DE CAÑOS, LAGUNAS Y CIÉNAGAS	106
CUADRO 3. ELEMENTOS DEL ESPACIO PÚBLICO ACORDE CON EL DECRETO 1504 DE 1998.....	115
CUADRO 4. NORMA DE USOS DE SUELO PARA LOS SUELOS DE PROTECCIÓN ÁREAS DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL.....	116

Listado de Figuras

FIGURA 1. VERTIENTES DE LOS CANALES Y CAÑOS UBICADOS EN EL DISTRITO DE CARTAGENA	15
FIGURA 2. VERTIENTE CIENAGA DE LA VIRGEN.....	17
FIGURA 3. VERTIENTE CAÑOS, LAGUNAS Y CIÉNAGAS INTERIORES	64
FIGURA 4. ÁREA LEVANTADA BATIMÉTRICAMENTE LAGUNA DEL CABRERO.....	77
FIGURA 5. ÁREA LEVANTADA BATIMÉTRICAMENTE CAÑO JUAN ÁNGOLA.	77
FIGURA 6. ÁREA LEVANTADA BATIMÉTRICAMENTE CAÑO BAZURTO, LAGUNA SAN LÁZARO Y CHAMBACÚ.	78
FIGURA 7. ÁREA LEVANTADA BATIMÉTRICAMENTE CIÉNAGA LAS QUINTAS.	78
FIGURA 8. VERTIENTE BAHÍA DE CARTAGENA	81
FIGURA 9. INCONSISTENCIAS DEL PERÍMETRO URBANO EN EL DECRETO 0977 DE 2001.....	104
FIGURA 10. DELIMITACIÓN DE ZONAS DE AMORTIGUACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA DE CAÑOS Y LAGUNAS INTERNOS DE LA CIUDAD DE CARTAGENA.....	113
FIGURA 11. ÁREA MARINA PORTEGIDA.....	117
FIGURA 12. SECTOR DE PLAYAS EN EL PERÍMETRO URBANO.....	118

Listado de Abreviaturas y Siglas

POT 2001	Plan de Ordenamiento Territorial adoptado mediante el Decreto No. 0977 del 20 de Noviembre de 2001
DTS 2001	Documento técnico de soporte del POT 2001
CARDIQUE	Corporación Autónoma Regional de
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
Ingeominas	Instituto Nacional de Geología y Minería
INVIAS	Instituto Nacional de Vías
Minambiente	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Mincultura	Ministerio de Cultura
Minminas	Ministerio de Minas y Energía
Mintransporte	Ministerio de Transporte
Minivivienda	Ministerio de Vivienda
EEP	Estructura ecológica
EEP	Estructura ecológica principal
PEMP	Plan especial de manejo y protección
PGIRS	Plan de gestión integral de residuos sólidos
PTAR	Planta de tratamiento de aguas residuales
SEP	Sistema de espacio público
SIG	Sistema de información geográfica
UAU	Unidad de actuación urbanística
VIP	Vivienda de interés prioritario
VIS	Vivienda de interés social
ZHG	Zonas homogéneas geoeconómicas

INTRODUCCIÓN

Desde la promulgación de la Ley 388 de 1997, se sientan las bases para la planificación territorial a nivel municipal, que sin lugar a dudas debe partir de los elementos naturales y que en definitiva marcan las pautas para tomar las decisiones de intervención en el territorio. Lamentablemente la primera generación de planes de ordenamiento territorial, como todo proceso en sus inicios, mantuvo demasiadas falencias, desde los aspectos técnicos como desde lo político representado en los procesos de participación.

Esta situación significó un gran reto para las administraciones municipales y distritales, pero en definitiva no era posible llegar a procesos de planificación detallados a nivel urbano y rural, debido principalmente a la deficiencia generalizada en cuanto a cartografía actualizada disponible, al tiempo que al desconocimiento del espíritu de la ley y de lo que esto implicaba en la planificación urbana con relación a las nuevas reglas de juego para expedir licencias de aprovechamiento de usos e intensidades en el suelo urbano.

Durante el proceso de formulación de los POT en las diferentes ciudades a nivel nacional, se evidenció que los aspectos ambientales, en algunos casos tuvieron un papel secundario pese a la existencia de normativas nacionales que obligaban a incluir dichos aspectos. Es así como los ecosistemas estratégicos y su relevancia dentro de la planificación urbana, en ocasiones como la de Cartagena, quedaron relegadas a estudios posteriores que lo único que trajo fue una serie de problemáticas de tipo técnico-jurídico que luego de más de 14 años siguen presentes.

En este contexto problemático, el Establecimiento Público Ambiental EPA de Cartagena, pensando de forma estratégica en la necesidad de revisar de forma general el POT en la vigencia 2016 – 2019, ha decidido, con el presente estudio, brindar las pautas para la determinación de las líneas base para la delimitación de la Estructura Ecológica Principal EEP en el perímetro urbano, de tal forma que se avance, no solo en la determinación de una parte de los suelos de protección de que trata el artículo 35 de la ley 388, sino que el estudio brinda las pautas necesarias para incorporar y delimitar en primera medida, todos los suelo de protección.

Dicho lo anterior, se busca que el nuevo proceso de planificación inicie con una base sólida y que desde allí se inicie una verdadera planificación en donde los aspectos relacionados con el cambio climático y la gestión del riesgo, jueguen un papel preponderante para la definición de un modelo urbano de ciudad moderna, planificada e insertada en las dinámicas globales y propias de su carácter de patrimonio de la humanidad. Es necesario aclarar que aunque el Distrito ha desarrollado estudios de detalle que complementan el proceso de gestión del riesgo para el ordenamiento territorial, como el Plan 4C: Cartagena de Indias Competitiva y Compatible con el Clima, sus resultados no fueron incorporados como parte del informe final de este contrato, ya que el contrato 305 de 2015, complementa los estudios de base para la definición de la EEP urbana en especial de lo referido al sistema de Caños y lagos interiores.

Ahora bien, de acuerdo a lo establecido en el artículo 140 del Decreto 977 de 2001, los ejes ambientales aunque abarcan todo el perímetro urbano del Distrito Turístico, y son definidos como el conjunto de vías que bordean cuerpos de agua, es necesario indicar que el objeto de este contrato 305 de 2015, será el de caracterizar las áreas del eje 1, comprendido desde el punto en que la Ciénaga de la Virgen hace contacto con el canal paralelo a la pista del aeropuerto Internacional Rafael Nuñez hasta Puente Heredia, y eje 2 comprende el sistema entre el Puente Heredia y el Puente HL Román y el Puente Las Palmas hasta el Puente Bazurto, en inmediaciones de la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena, las que en conjunto se ubican entre las vertientes Ciénaga de La Virgen y Vertiente Caños, Lagunas y Ciénagas interiores comprendidas entre el Caño Juan Angola, Laguna del Cabrero, Laguna de Chambacú, Laguna de San Lázaro, Caño Bazurto y la Ciénaga de las Quintas, por lo tanto no se incorpora lo definido en el eje 3.

En este punto, es de resaltar que los resultados de este contrato servirán de línea base que EDURBE continúe en la ejecución del proyecto integrado de recuperación sanitaria de Cartagena, sin embargo, no abarca lo establecido por la Ley 62 de 1937; sobre los ejes 1 y 2, ya que se coloca únicamente a disposición de la administración Distrital la delimitación espacial de las ZAMPAS sobre el sector de caños y lagos internos, sus características sociales, económicas y ambientales, así como la identificación de los tratamientos urbanísticos a seguir como parte del proceso de recuperación, lo que facilita la armonización entre las acciones de EDURBE, en especial del programa de caños y lagos con énfasis en el eje II, y el modelo de ocupación territorial definido para Cartagena, mediante el plan de ordenamiento territorial POT de 2001.

De igual manera, En síntesis, el presente documento da cuenta de todos los aspectos técnicos relacionados con el objeto del contrato 305-2015, pasando por la delimitación de las zonas de amortiguación y protección ambiental del sistema de caños y lagos, hasta el análisis normativo para incluir dichas áreas en la próxima revisión general del POT.

1. MARCO CONCEPTUAL Y ASPECTOS DE PARTIDA

Antes de iniciar el desarrollo técnico del objeto del contrato 305 – 2015 entre el EPA y Eninco S.A., se debe brindar un marco conceptual que dé cuenta de los aspectos técnicos a desarrollar y que, en definitiva, son necesarios para que los resultados de este proyecto tengan el alcance y el impacto necesario para ser incorporados en la revisión general del POT de Cartagena, el cual se iniciará en el periodo de gobierno 2016 – 2019.

En este contexto debemos partir por hacer una breve reseña sobre lo que se entiende por estructura ecológica principal con fines del ordenamiento del territorio. Según el decreto 3600 de 2007, “por el cual se reglamentan las disposiciones de las Leyes 99 de 1993 y 388 de 1997 relativas a las determinantes de ordenamiento del suelo rural y al desarrollo de actuaciones urbanísticas de parcelación y edificación en este tipo de suelo y se adoptan otras disposiciones”, y el decreto 1640 de 2012 “por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones”, la EEP se define como:

Conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones (Artículo 1).

Si bien es cierto que estos dos decretos son reglamentarios principalmente de los procesos de planificación territorial a nivel rural y regional, no exime su relevancia conceptual y legal para la identificación y delimitación de la EEP a nivel urbano, ya que esta es un continuo espacial sobre el territorio y NO es un componente aislado como algunas veces se ha malinterpretado en los procesos de formulación de los planes de ordenamiento territorial.

En este contexto es importante destacar que aun cuando es innegable la relevancia de la EEP dentro de los procesos ecológicos del territorio y sus fines son de preservación, conservación, restauración y de manejo sostenible, este componente ha sido confundido dentro de los procesos de ordenación territorial como la totalidad del suelo de protección, situación que a la luz de la legislación vigente dentro de la planificación territorial a nivel colombiano, no corresponde únicamente a dicha clasificación, ya que el suelo de protección mantiene una serie de categorías claramente definidas desde 1997 en el artículo 35 de la Ley 388 y que han sido explícitas en el mismo decreto 3600 de 2007 (ver cuadro 1).

Un aspecto relevante a tener presente, tanto para el proyecto como para la futura revisión general del POT de Cartagena, es que todas las categorías clasificadas y delimitadas como suelo protección, se convierten automáticamente como normas

urbanísticas de carácter estructural acorde con lo que determina el artículo 15 de la Ley 388, y no podrán modificarse sino a partir de la revisión general o excepcional del POT.

Cuadro 1. Categoría de los suelo de protección acorde con la ley 388 de 1997 sus decretos reglamentarios

#	CATEGORÍA GENERAL	DEFINICIÓN	CLASIFICACIÓN
1	Áreas de conservación y protección ambiental	Incluye las áreas que deben ser objeto de especial protección ambiental de acuerdo con la legislación vigente y las que hacen parte de la estructura ecológica principal EEP , para lo cual en el plan de ordenamiento se deben señalar las medidas para garantizar su conservación y protección. Dentro de esta categoría, se incluyen las establecidas por la legislación vigente.	1.1. Las áreas del sistema nacional de áreas protegidas. 1.2. Las áreas de reserva forestal. 1.3. Las áreas de manejo especial. 1.4. Las áreas de especial importancia ecosistémica, tales como: páramos y subpáramos, nacimientos de agua, zonas de recarga de acuíferos, rondas hidráulicas de los cuerpos de agua, humedales, pantanos, lagos, lagunas, ciénagas, manglares y reservas de flora y fauna. Esta última subcategoría, hace parte integral del sistema de espacio público
2	Áreas para la producción agrícola y ganadera y de explotación de recursos naturales.	Incluye los terrenos que deban ser mantenidos y preservados por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales o de explotación de recursos naturales. De conformidad con lo dispuesto en el parágrafo del artículo 3° del Decreto 097 de 2006, en estos terrenos no podrán autorizarse actuaciones urbanísticas de subdivisión, parcelación o edificación de inmuebles que impliquen la alteración o transformación de su uso actual. Dentro de esta categoría se incluirán, entre otros, y de conformidad con lo previsto en el artículo 54 del Decreto-ley 1333 de 1986, los suelos que según la clasificación del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, pertenezcan a las clases I, II y III, ni aquellos correspondientes a otras clases agrológicas, que sean necesarias para la conservación de los recursos de aguas, control de procesos erosivos y zonas de protección forestal.	
3	Áreas e inmuebles considerados como patrimonio cultural	Incluye, entre otros, los sitios históricos y arqueológicos y las construcciones o restos de ellas que hayan sido declarados como bienes de interés cultural en los términos de la Ley 397 de 1997 y las normas que la adicionen, modifiquen o sustituyan. Deberán señalarse las áreas para la realización de actividades referidas al manejo, tratamiento y/o disposición final de residuos sólidos o líquidos, tales como rellenos sanitarios, estaciones de transferencia, plantas incineradoras de residuos, plantas de tratamiento de aguas residuales, y/o estaciones de bombeo necesarias para resolver los requerimientos propios de uno o varios municipios y que se definan de conformidad con la normativa vigente.	

#	CATEGORÍA GENERAL	DEFINICIÓN	CLASIFICACIÓN
4	Áreas de amenaza y riesgo	Incluye las zonas que presentan alto riesgo para la localización de asentamientos humanos por amenazas o riesgos naturales o por condiciones de insalubridad.	

Fuente: Eninco S.A. Elaborado con base en la Ley 388 y sus decretos reglamentarios.

Ahora bien, una vez definida la EEP y su articulación y relevancia con los suelos de protección, es bueno aclarar el tema de las normas urbanísticas dentro de la Ley 388, ya que estas han sido confundidas normalmente con las normas de usos del suelo y de índices de ocupación y construcción (ver figura 1), pero en el marco de la planificación territorial a nivel municipal y urbano, estas normas de que trata la ley 388, van mucho más allá del simple hecho de establecer índices de aprovechamiento urbanístico.

Llegado a este punto se debe dejar explícito, según Molina y Albarracín (2008), que cuando la Ley 388 presenta el término de normas urbanísticas,

Parece referirse a la conocida normativa de usos del suelo urbano, pero en su espíritu lo que intenta reflejar es una jerarquía de intervención territorial, que a futuro será fundamental en el seguimiento y evaluación de los planes, ya que no permitirá que estos pierdan su carácter de largo plazo, ni que sean fácilmente manipulables por aquellas administraciones que no participaron en su formulación.

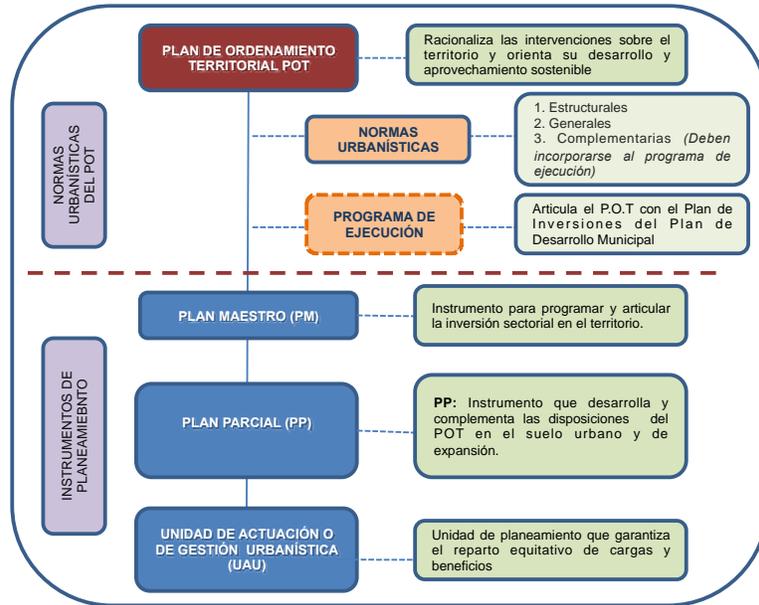
En este sentido la Ley, en su artículo 15, determina que las normas urbanísticas son las que "...regulan el uso, la ocupación y el aprovechamiento del suelo y definen la naturaleza y las consecuencias de las actuaciones urbanísticas indispensables para la administración de estos procesos". Asimismo, establece su jerarquía de la siguiente manera:

- 1) *Normas urbanísticas estructurales*: "son las que aseguran la consecución de los objetivos y estrategias adoptadas en el componente general del Plan y en las políticas y estrategias de mediano plazo del componente urbano". *Estas normas prevalecen sobre las demás* y solo podrá emprenderse su modificación con la revisión general del plan, o por el alcalde con base en estudios técnicamente sustentados (cursiva nuestra).
- 2) *Normas urbanísticas generales*: "Son aquellas que permiten establecer usos e intensidad de usos del suelo, así como actuaciones, tratamientos y procedimientos de parcelación, urbanización, construcción e incorporación al desarrollo de las diferentes zonas comprendidas dentro del perímetro urbano y suelo de expansión". Son las normas de segundo nivel y las que más se relacionan con la distribución de cargas y beneficios, contempladas en los principios de la Ley, así como las que articulan las disposiciones de la noción de propiedad como derecho-deber, ya que otorgan derechos e imponen obligaciones urbanísticas a los propietarios de terrenos y a sus constructores.
- 3) *Normas urbanísticas complementarias*: Son las "relacionadas con las actuaciones, programas y proyectos adoptados en desarrollo de las previsiones contempladas en los componentes general y urbano del Plan de Ordenamiento, y [...] todas las regulaciones que se expidan para operaciones urbanas específicas y casos excepcionales, de acuerdo

con los parámetros, procedimientos y autorizaciones emanadas de las normas urbanísticas generales”. Dentro de esta categoría se encuentran contemplados los planes parciales (figura fundamental en el procedimiento de reparto de cargas y beneficios).

Según Maldonado (2004, pág. 13) “las normas urbanísticas (clasificación del suelo, usos, edificabilidad) en el sistema urbanístico colombiano tienen una relación directa con la movilización de recursos ligados al desarrollo urbanístico, es decir, tienen un contenido patrimonial ligado a un sistema de reparto”. En esta afirmación se hace referencia implícita también a las disposiciones establecidas en la Ley (como la recuperación de plusvalías, los bancos inmobiliarios de tierras o el derecho de preferencia) que permiten intervenir en el mercado de la tierra, algo casi impensable antes de la expedición de la Ley de desarrollo territorial.

Figura 1. Jerarquía de los instrumentos de planeamiento urbano.



Fuente: Eninco S.A. Adaptado de Molina, L. (2006).

Finalmente, dentro de los aspectos centrales a destacar de la EE como aspecto relevante en los procesos ecológicos del territorio, es definitivamente tener claro que esta no corresponde a la totalidad de los suelos de protección, pero no se debe desconocer que es parte integral de los mismos, y que en su conjunto determinan los aspectos más relevantes en la jerarquía de normas que establece el POT como instrumento de planificación a nivel municipal y en este caso específico para emprender las acciones de planificación urbana del Distrito de Cartagena en la próxima revisión general de su POT.

1.1. ALCANCE GENERAL DEL PROYECTO

El alcance general del contrato 305 – 2015, fundamentalmente busca “realizar la definición de las líneas base de la estructura ecológica EE para el perímetro urbano Distrito de Cartagena”. Como ya se ha mencionado en el apartado anterior, es fundamental no confundir la EE con la totalidad de los suelos de protección en el marco del POT, es por tal razón que el presente proyecto hará referencia espacial y legal a la delimitación de la EE, acorde con la información suministrada por el EPA, sin desconocer los demás suelos de protección que deberán incluirse en la revisión general del POT.

En definitiva el presente proyecto se convertirá en el punto de partida hacia una adecuada planificación urbana en la revisión del POT, ya que de esta delimitación se partirá hacia la clasificación de la totalidad del suelo de protección urbano y su correlación espacial y de procesos de conectividad ecológica con los suelos de protección rural y en especial con la Estructura Ecológica Principal a nivel rural y regional, lo cual conformará un todo dentro del proceso de planificación municipal que emprenderá el nuevo gobierno municipal en el periodo 2016 – 2019.

1.2. METODOLOGÍA GENERAL DE TRABAJO

El desarrollo del proyecto se fundamentó metodológicamente en un proceso multiciclo que permitió constantemente ajustar y reajustar todas y cada una de las etapas, a fin de garantizar que el tiempo fuese suficiente para garantizar la mayor calidad en cada uno de los productos del objeto del contrato. Bajo estos aspectos la metodología tuvo 3 etapas fundamentales a saber:

Etapas primera, revisión y análisis de información. En esta etapa se revisaron todos los estudios proporcionados por el EPA y los recolectados en diferentes entidades del Distrito, en especial: 1) Plan de Ordenamiento Territorial POT Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias, adoptado mediante decreto 0977 de 2001, con sus respectivos documentos técnicos y cartografía asociada; 2) los resultados cartográficos y documentos técnicos de soporte del Convenio Interadministrativo 0133-2015; 3) la revisión excepcional del POT de Cartagena, concertada ambientalmente por Cardique mediante resolución de 2015; 4) estudios y diseños del plan maestro de drenajes pluviales del distrito de Cartagena de Indias del año 2007, contratado por la Alcaldía de Cartagena de Indias; 5) estudio, físico, espacial, ambiental y morfológico de las secciones de playas del Distrito de Cartagena de Indias; síntesis de diagnóstico, documento de formulación y documento técnico de soporte del año 2014.

Etapla segunda, análisis técnico, conceptual y normativo del proyecto. Durante este momento se definió con claridad el marco conceptual, normativo y de análisis sobre el cual se basaría el desarrollo del proyecto, ya que las disposiciones normativas vigentes a nivel territorial distrital, estaban en algunos casos desactualizadas con las nuevas disposiciones del nivel nacional y en varios aspectos presentaban inconsistencias conceptuales en los productos entregados, caso específico del POT del año 2001. Esta etapa fue fundamental porque precisamente las mayores problemáticas de este tipo de proyectos, resultan por la poca claridad en su alcance, debido a que no se tiene certeza de cuál será su verdadera magnitud y de cómo esta se debe insertar dentro de otros procesos mayores de planificación.

Etapla tercera, análisis técnico-ambiental y espacialización de resultados. En este momento se analizaron detalladamente todos los documentos, con su cartografía asociada y se inició el proceso de unificación de los sistemas de coordenadas en uno que permitirá mantener coherencia con las disposiciones del Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC a nivel nacional (Magna Sirgas). De igual forma se realizó la edición, estructuración y ajustes de topología de la información cartográfica de los diferentes estudios, a fin de mantener coherencia con sus resultados y acorde con las diferentes escalas de trabajo. Posteriormente se unificaron los resultados tanto en archivos shapefile (archivos de intercambio compatibles con cualquier tipo de software para sistemas de información geográfica SIG), como en geodatabase (.gdb), archivos propios del software ArcGis, uno de los más potentes y difundidos a nivel mundial.

Etapla cuarta, propuestas y recomendaciones y elaboración del informe final. En esta última etapa, se elaborara el informe final, se anexaron las salidas graficas de la cartografía asociada y se realizaron todas las recomendaciones y propuestas para la incorporación de los resultados en los instrumentos de planificación más importantes que tendrá la Alcaldía de Cartagena de Indias en los años venideros, como son: la revisión general del POT, y el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca de la Ciénaga de la Virgen, buscando con ello que las áreas protegidas del nivel, local, regional y/o nacional, puedan mantener integralidad ecosistemica en el territorio.

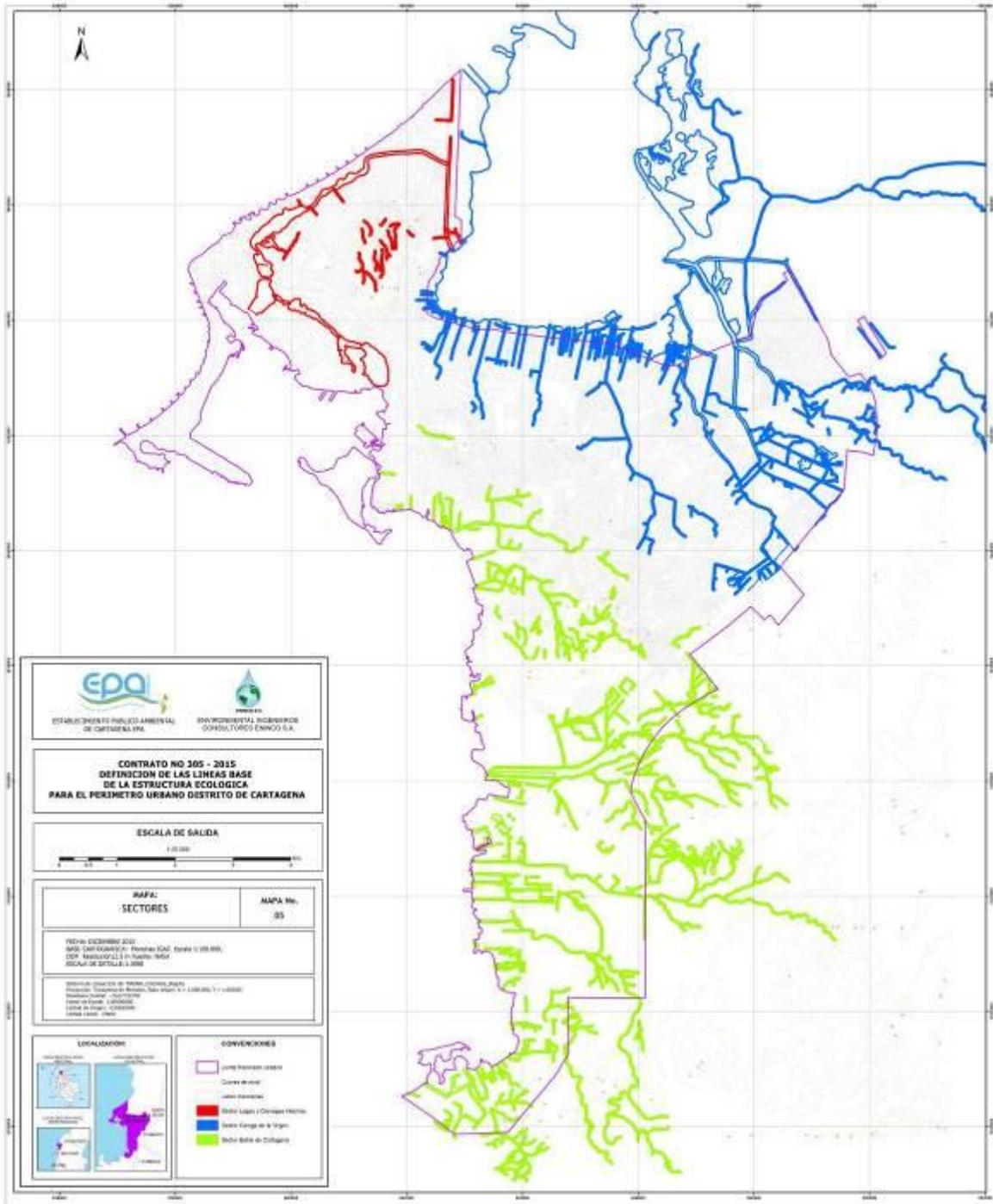
2. ANÁLISIS ECO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE CAÑOS Y LAGOS INTERNOS

Para el análisis eco hidráulico del área de estudio, enfocada al perímetro urbano del Distrito Turístico de Cartagena de Indias, reglamentado mediante Decreto 977 de 2001, se clasificó el perímetro siguiendo los parámetros establecidos en el estudio realizado por el Consorcio Consultores Cartageneros (2007), en el cual se realizó una caracterización de microcuencas urbanas. Así pues, se logró identificar las siguientes vertientes:

1. Vertiente Ciénaga de la Virgen
2. Vertiente de las cuencas que drenan a caños y lagunas internas
3. Vertiente Bahía de Cartagena, incluye los caudales que drenan en el sector industrial

A continuación se realizará un análisis desde los aspectos bióticos y físicos de cada uno de los caños, lagunas, y canales que conforman la red hídrica del Distrito Turístico de Cartagena de Indias.

Figura 1. Vertientes de los canales y caños ubicados en el Distrito de Cartagena



Fuente: equipo técnico con base de CCT 2007.

2.1. Vertiente Ciénaga de la Virgen

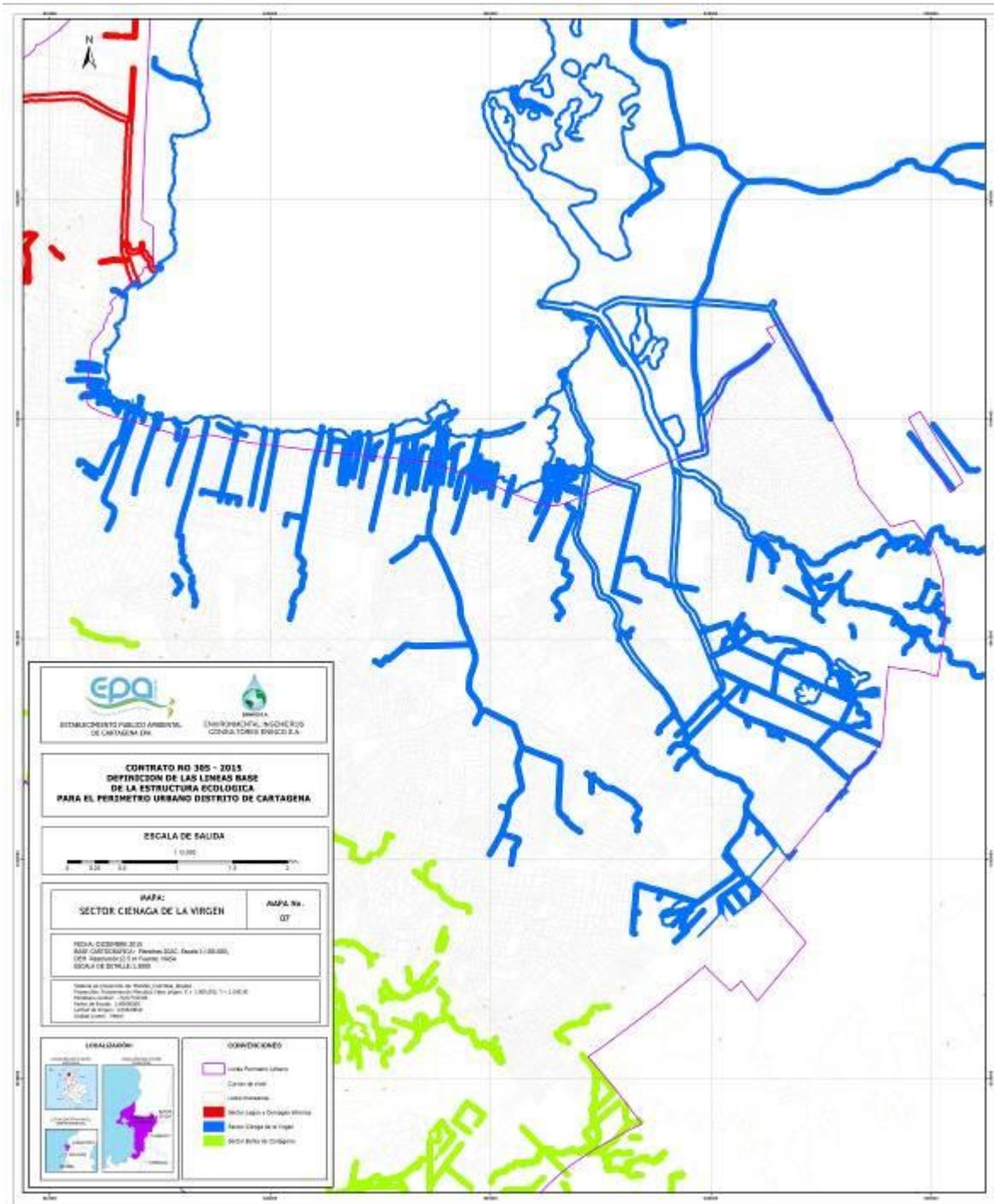
De acuerdo con la Universidad de Cartagena (2015), el sistema de caños y lagos internos se conecta con la Ciénaga de la Virgen por medio del canal paralelo ubicado al costado occidental – sur de la pista de aterrizaje del Aeropuerto Rafael Nuñez, en este sentido se tiene que la ciénaga de la virgen está relacionada directamente con el sistema de caños lagos y por tanto hace parte de su área de influencia biofísica.

La ciénaga de la Virgen es una laguna costera ubicada sobre el costado norte de la ciudad de Cartagena y separada del mar por el cordón de arenas de La Boquilla. Con anchura máxima de 4.5 km, y tiene una longitud de unos 7 km, un espejo de agua de unos 22,5 km² y profundidades de hasta 1,6 m. Se comunica con el sistema de Caños y lagunas internas de la ciudad a través del caño Juan Angola. Sobre el costado oriental existe una zona de manglares y zonas pantanosas que cubren un área de 7,5 km².

En cada pleamar entra por el sistema de compuertas de entrada de la Bocana un volumen de agua marina que induce una corriente dentro de la ciénaga que avanza en dirección sur enmarcada al oriente por la pantalla metálica y al occidente por el costado occidental de la ciénaga. Sobre el borde sur la corriente toma dirección hacia el oriente, y toma luego dirección hacia el norte y después hacia el oeste para dirigirse a las compuertas de salida de la Bocana.

En estudios realizados por (ARRIETA A, 2005) se instaló un mareógrafo en el Canal de la Bocana; el cual registró las lecturas de niveles de marea por un periodo de 48 horas continuas cada media hora (21/01/05 – 22/01/05). En la **Figura 2** se muestran los valores máximos, medios y mínimos de nivel registrados en este estudio y la amplitud de onda.

Figura 2. Vertiente Ciénaga de la Virgen



Fuente: equipo técnico con base de CCT 2007.

	Canal Bocana (m)
Nivel Máximo	0,53
Nivel Medio	0,35
Nivel Mínimo	0,20
Amplitud	0,33

Fuente: (ARRIETA A, 2005).

De acuerdo con niveles registrados en el canal de la Bocana, los niveles máximos de marea son del orden de 0.18 m y los niveles mínimos de marea son del orden 0.15 m, con respecto al nivel medio.

La calidad del agua de este cuerpo hídrico ha sido evaluada recientemente por la Red de Vigilancia de Calidad del Agua Marina – REDCAM – (2014) a partir de los parámetros de temperatura, salinidad, pH, oxígeno disuelto, sólidos suspendidos totales, nutrientes, clorofila, microbiológicos, demanda bioquímica de oxígeno y materia orgánica, plaguicidas y metales pesados; y sus resultados más relevantes se muestran a continuación: conocidos sentada a la vez

Para los monitoreos realizados la temperatura de las aguas superficiales de la ciénaga de la virgen oscilaron en promedio a $32,0^{\circ}\text{C} \pm 0,68$ °C para el 2012 y $30,5$ °C $\pm 0,81$ °C para el 2013, ambos valores medidos en la época de lluvias.

Los valores de salinidad fluctuaron entre 9,5 y 31,3 para la época lluviosa de 2012 y entre 19,8 y 27,1 para la época lluvias de 2013.

Los valores de pH en la época de lluvias de 2012 oscilaron entre 8,4 a 8,7 con un promedio $8,5 \pm 0,1$ mientras que en el 2013 fluctuaron entre 5,4 a 8,4 con un promedio $8,0 \pm 0,8$.

En la época lluviosa 2012 fluctuó con un promedio de $4,5$ mg/L $\pm 2,3$ en la época lluviosa y con un promedio de $4,3$ mg/L $\pm 0,8$ para la época de lluvias de 2013.

Los sólidos suspendidos totales (SST) no sobrepasaron los 60 mg/L para el año 2012 ni para el 2013. Es importante mencionar que las variaciones de SST entre las estaciones de muestreo, se deben al cambio de la marea y al drenaje de los arroyos que desembocan en la ciénaga, que resuspenden los sedimentos del fondo.

Se midió el nitrógeno en formas de nitratos (NO_3^-), nitritos (NO_2^-), amonio (NH_4^+), y el fósforo inorgánico disuelto en forma de ortofosfato (PO_4^{3-}). Los resultados mostraron que existen variaciones entre estaciones de muestreo durante la época de lluvia de 2012 y 2013, que registraron los mayores valores en las estaciones ubicadas en los arroyos que drenan hacia la ciénaga.

La concentración de clorofila en la ciénaga fluctuó con un promedio de $23,2 \pm 20,2$, encontrándose las mayores concentraciones de clorofila estarían influenciadas por las descargas de los arroyos que drenan a la ciénaga.

El monitoreo de la calidad microbiológica de la ciénaga de La Virgen mediante la determinación de coliformes totales (CTT) y termotolerantes (CTE).mostró que en la época lluviosa del 2012 las CTT superaron los 1.000 NMP.100 mL-1 mientras que en la época lluviosa 2013 oscilaron entre 20 NMP.100 mL-1 hasta 24.000 NMP.100 mL-1. Por su parte las CTE muestran que sólo en el sector norte del Sistema Bocana Estabilizadora de Mareas en ambas épocas se superó el límite de las 200

NMP. 100 mL-1), las cuales son atribuidas a la contaminación puntual por basuras y por las escorrentías que durante la temporada de lluvias producen mayor arrastre de materia orgánica aumentando las concentraciones en este parámetro.

Para el 2012 se registraron en la mayoría de estaciones los valores superiores a 5 mg/L de DBO5 excepto en la salida Bocana y la Ciénaga Juan Polo; mientras en el 2013 se observa un descenso en las concentraciones de DBO5 en el cuerpo de agua. En cuanto a la Materia Orgánica, se presentaron contenidos más altos, especialmente en la época lluviosa de 2011 en el Emisario (22,6 mg/L), Norte de la Ciénaga (20,5 mg/L), Sur Bocana (17,3 mg/L), Norte Bocana (16,1 mg/L) y Canal Aeropuerto (15,4 mg/L); y para la época de lluvias de 2013 las concentraciones de materia orgánica disminuyeron hasta estar entre 0,8 y 3,7 mg/L. Esta situación de cambios favorables en las concentraciones de DBO5 y Materia Orgánica, por el periodo evaluado, puede ser debida a la disminución de las descargas de aguas residuales sobre la ciénaga gracias a la puesta en marcha del Emisario Submarino y la adecuación de nuevos canales recolectores de aguas residuales de la Ciudad. Esta vertiente incluye los siguientes arroyos y canales:

Arroyo Tomatal o limón

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Tomatal o Limón
<p>Ubicación: La cuenca del arroyo Tomatal (o Limón) tiene un área de 4651 Ha, y se encuentra localizada entre las coordenadas 847000E -857540E y 1640300N -1643840N, del Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Limita al norte con la carretera la Cordialidad y la cuenca del arroyo Chiricoco, al sur con la cuenca del arroyo Matute, al oeste con la Ciénaga de la Virgen y la zona urbana del distrito de Cartagena y al este con los arroyos Grande, San Mateo, Cogollo. El arroyo Tomatal desemboca en el Canal Calicanto y este a su vez en la Ciénaga de la Virgen. Presenta una altura máxima de 100 m y mínima de 3 m. Esta tiene una extensión de 301 Ha, lo que equivale a un 6.5% del área total de la cuenca.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca del arroyo Tomatal, es una planicie aluvial con bajas pendientes hacia la zona de la ciénaga de la Virgen. Está conformada en su gran mayoría por arcillas de alta plasticidad y notable cantidad de materia orgánica y raíces, cuyos suelos son permeables y presentan una consistencia dura. El nivel de agua se presenta a una profundidad de 1.0 a 1.2 mts.</p>	
<p>Afectación a la población: Las viviendas son las que más se ven afectadas por las derivaciones de la problemática de los drenajes, en especial las que están ubicadas en el barrio El Pozón, las cuales presentan un porcentaje de afectación del 86.6% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas en la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 816.342.940.00 anuales.</p>	
<p>Afectación a la economía: Los negocios que se encuentran ubicados en una parte del barrio el Pozón, presentan un porcentaje de afectación del 79% sobre el de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de inundación, deben detener sus operaciones comerciales de uno a tres días (fallas en el fluido eléctrico,</p>	

comunicaciones, ausencia de compradores, etc). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 154.422.803.00 anuales.

Cauces principales: Entre los cauces principales se encuentran el arroyo Tomatal, el Calicanto, canal Isla del León y el canal El Limón. El arroyo Tomatal nace en la subcuenca ARTOM-A9, donde es afectado por un embalse. Pasa por la subcuenca ARTOM-A6, continua en la subcuenca ARTOM-A7, recibiendo aportes de caudales de las subcuencas ARTOM-A7a, ARTOM-A6 y ARTOM-A4. De allí transporta el caudal a la subcuenca ARTOM-A1, llegando a 230 metros al nor-oeste de la Terminal de Transporte de Cartagena, se une con el canal El Limón entre los barrios El Pozón y Villa Estrella, el cual conduce su caudal hasta el Canal Calicanto, encargado del transporte hasta la Ciénaga de la Virgen.

El Canal Calicanto se encuentra en la subcuenca ARTOM-A1, es límite entre los barrios Las Américas y Nuevo Paraíso con el barrio Villa Estrella. Recibe los caudales del canal El Limón y el canal del León, hasta conducirlos a la Ciénaga de la Virgen.

El canal El Limón se encuentra en la subcuenca ARTOM-A1, nace al norte de la carretera la Cordialidad y es el límite entre los barrios Villa Estrella y El Pozón. Recibe los caudales del arroyo Tomatal al entrar a la subcuenca ARTOM-A1 y los conduce al Canal Calicanto.

El canal Isla del León se encuentra en la subcuenca ARTOM-A1 al norte del barrio El Pozón y desemboca en el Canal Calicanto.

Características morfo métricas: Las características morfo métricas de la cuenca del arroyo Tomatal se pueden describir de la siguiente manera:

- **Área:** El área estimada de la cuenca es de 4711.85 Ha.
- **Longitud:** La longitud de su cauce principal de 17.87 km, con una longitud axial de 13 km.
- **Altura:** La altura máxima de la cuenca es de 100 m y la altura mínima es de 3 m.
- **Pendiente:** las pendientes medias de los cauces principales de la cuenca son menores del 2%, con valor promedio para toda la cuenca de 0.7%.
- **Ancho:** El ancho máximo de la cuenca es de 6.76 km.
- **Factor de la forma:** El factor de forma promedio es de 1.4.
- **Coefficiente de compacidad:** El coeficiente de compacidad promedio es de 1.7.

Caudales extremos: Se estimaron las intensidades y los caudales para periodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 25, 50 y 100 años. Para la determinación de la intensidad se utilizó el método Curvas de intensidad – Duración – Frecuencia. Dentro de los tiempos de concentración de cada subcuenca, se encuentra un valor máximo de 6.61 horas, un valor mínimo de 1.68 horas, y un valor promedio de 4.18 horas.

Para el cálculo de los caudales actuales se tomaron los coeficientes de escorrentía de 0.3 para áreas rurales en todas las subcuencas excepto, en la subcuencas; ARTOM-A1 la cual está urbanizada y tiene un coeficiente de escorrentía de 0.54. Las subcuencas ARTOM-A1, ARTOM-A2,

ARTOM-A3 y ARTOM-A7 están parcialmente urbanizadas teniendo en cuenta los coeficientes recomendados para áreas rurales y urbanas respectivamente.

En el Anexo I-A se presentan los valores estimados de las intensidades y los caudales picos actuales para los periodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 25, 50, 100 años. Donde se puede ver lo siguiente:

Intensidad: Entre las intensidades para un periodo de retorno de 2 años; La máxima es de 49.78, la mínima es de 24.03 y la promedio es de 32.24 mm/h.

Caudales: Entre los caudales pico para un periodo de retorno de 2 años; El máximo es de 14.99, el mínimo es de 4.08 y el promedio es de 9.31 m³/s.

Los valores estimados de las intensidades y los caudales picos para los periodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 25, 50, 100 años. Donde se puede observar lo siguiente:

- Intensidad: Entre las intensidades para un periodo de retorno de 2 años; La máxima es de 49.78 la mínima es de 24.03, y la promedio es de 32.24 en mm/h.
- Caudales: Entre los caudales pico para un periodo de retorno de 2 años; El máximo es de 14.99, el mínimo es de 4.41 y el promedio es de 9.41. en m³/s.

Los caudales extremos se calculan teniendo en cuenta las proyecciones del POT. 2001, donde se plantean cambios en un porcentaje de 14.9% del área de la subcuenca ARTOM-A7, el cual está destinado a la expansión urbana (aprox. 33.17 Ha), aumentándole el coeficiente de escorrentía hasta 0.34, las demás subcuencas no presentan cambios, por lo tanto conservan el mismo coeficiente de escorrentía.

Se utilizan coeficientes de escorrentía de 0.3 para suelos rurales suburbanos, de protección, y de 0.44 para suelos de densidad residencial baja recomendados en el plan maestro de drenajes de Cartagena 1981 en aquellas zonas tendientes a la expansión urbana.

Una vez que se estimaron los caudales, se procedió a elaborar los hidrogramas resultantes para los distintos periodos de retorno utilizando los caudales arrojados de este método.

Hidrogramas: En los hidrogramas combinados del arroyo Tomatal se puede observar que el tiempo pico se da a las 2 horas con 42 minutos y el tiempo base a las 10 horas con 36 minutos. Los caudales pico de la cuenca oscilan entre 75.6 m³/s para una lluvia con periodo de retorno de 2 años y 152.9 m³/s para una lluvia con periodo de retorno de 100 años, teniendo en cuenta los coeficientes de escorrentía actuales. Teniendo en cuenta los coeficientes de escorrentía a futuro de acuerdo al POT los caudales oscilan entre 76.8 m³/s y 155.2 m³/s para lluvias con periodos de retorno de 2 y 100 años respectivamente.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Arroyo Matute

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Matute
<p>Ubicación: La cuenca del arroyo Matute se encuentra localizada entre las coordenadas 847000E – 851000E y 1636200N – 1642540N, del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). Cuenta con un área aproximada de 1593.88 Ha. Limita al norte con la carretera la Cordialidad y el barrio el Pozón, al sur con la carretera Troncal de Occidente y el Arroyo el Bajo, al oeste con la Ciénaga de la Virgen y la zona urbana del distrito de Cartagena, y al este con los arroyos Grande, San Mateo, Cogollo. El arroyo nace aproximadamente a 2 km al noroeste del casco urbano Municipio de Turbaco. Presenta una altura máxima de 120 m y mínima de 0 m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca del arroyo Matute, es una planicie aluvial en la zona de descarga a la ciénaga de la Virgen y planicie el resto de la cuenca. Esta conformada en su gran mayoría por arcillas limosas de baja plasticidad cuyos suelos son permeables, de consistencia dura y una notable cantidad de materia orgánica y raíces. La cuenca presenta una preponderancia a la erosión debido a procesos aluviales. El nivel de agua se presenta a una profundidad de entre 1.0 m y 1.2 mts.</p>	
<p>Afectación a la población: Las viviendas son las que más se ven afectadas por las derivaciones de la problemática de los drenajes, en especial las que están ubicadas en la parte del barrio San José de los Campanos, presentan un porcentaje de afectación del 42% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas en la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos. Las afectaciones para la cuenca se estiman en el orden de \$ 1.734.510.809.00 anuales.</p>	
<p>Afectación a la economía: Los negocios que se encuentran ubicados en una parte de los barrios San José de los Campanos y San Fernando presentan un porcentaje de afectación del 46.4% y 23.2% respectivamente, sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de estos, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general. Las afectaciones para la cuenca se estiman en el orden de \$ 703.574.574.00 anuales.</p>	
<p>Cauces principales: La cuenca del arroyo Matute está formada por los arroyos que nacen en área rural del municipio de Turbaco, de los cuales los más importantes son: Arroyo Matute, Arroyo Juan Ramos y Arroyo Zuleta. Esta llega a la zona urbana del distrito de Cartagena al Canal Chapundun y Calicanto, este último a través de un canal de derivación, que a su vez llevan las aguas hacia la Ciénaga de la Virgen. Tiene como afluentes los arroyos Zapote y Puente Honda, ambos llegan por la margen izquierda, nacen en el sitio conocido como Loma de Piedra, en las afueras de la cabecera municipal de Turbaco por el lado occidental.</p>	
<p>Características morfo métricas: La cuenca formada por el Arroyo Matute cuenta con un área aproximada de 1593.88 Ha, y para su análisis fue dividida en 6 subcuencas; las subcuencas tiene</p>	

un área promedio de 265.6 Ha.

- Área. El arroyo Matute cuenta con un área aproximada de 1593.88 Ha.
- Longitud del cauce principal. El cauce principal de la cuenca tiene una longitud aproximada de 9.75 km.
- Alturas. La cuenca tiene una altura máxima de 120 m y una altura mínima de 0 m.
- Pendientes. Las pendientes medias de los cauces oscilan entre 0.09% y 1.97% con un promedio en toda la cuenca de 1.08%.
- Ancho y longitud de la cuenca. El ancho máximo de la cuenca es de 3.48 km, la longitud axial de la cuenca es de 8.4 km.
- Factor de forma. El factor de forma Kf oscila entre 0.3 y 0.5, con un promedio de 0.4.
- Coeficientes de compacidad. El coeficiente de compacidad Kc entre 1.4 y 1.6, con un promedio de 1.5, las subcuencas con los valores más cercanos a la unidad poseen mayor tendencia a las crecientes.

Caudales extremos:

- Tiempo de Concentración. La metodología para el cálculo de los tiempos de concentración fue la del método de las velocidades, explicada en Sección 4.3. Los tiempos de concentración calculados oscilan entre 0.9 horas y 5.31 horas, con un promedio de 2.82 horas.
- Intensidad de Lluvia. Las intensidades fueron calculadas por medio de las curvas IDF para el Distrito de Cartagena, como se explica en Sección 4.5. Se calcularon intensidades de lluvia para periodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 25, 50 y 100 años. Los resultados se encuentran en el Anexo I-A.
- Coeficientes de Escorrentía. Para las subcuencas en área rural se tomó un coeficiente de 0.3. Para la subcuenca ARMAT-A4 se ponderaron las áreas urbanizadas con las no urbanizadas obteniéndose un coeficiente de escorrentía de 0.34. Teniendo en cuenta las consideraciones del POT de Cartagena se le cambia el coeficiente de escorrentía a la subcuenca ARMAT-A4 a 0.44 por ser considerada como zona de expansión urbana.

Hidrogramas: En los hidrogramas combinados del arroyo Matute se puede observar que el tiempo pico se da a las 1 horas con 36 minutos y el tiempo base a las 8 horas con 42 minutos. Los caudales pico de la cuenca oscilan entre 45 m³/s para una lluvia con periodo de retorno de 2 años y 93.2 m³/s para una lluvia con periodo de retorno de 100 años, teniendo en cuenta los coeficientes de escorrentía actuales. Teniendo en cuenta los coeficientes de escorrentía a futuro de acuerdo al POT los caudales oscilan entre 49.6 m³/s y 102.7 m³/s para lluvias con periodos de retorno de 2 y 100 años respectivamente.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Arroyo Chiamarúa

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Chiamarúa
<p>Ubicación: La cuenca del Arroyo Chiamarúa tiene un área de 623.94 Ha y se encuentra ubicada entre el barrio El Pozón, la cuenca del Arroyo Chiricoco y la cuenca del Arroyo Tomatal. Una parte de la cuenca pertenece a los suelos de expansión urbana definidos por el POT (2001). El cauce principal de la cuenca lo conforman el arroyo Flor del Campo y el Arroyo Chiamarúa y tiene una longitud de 2.55 km. El Arroyo Chiamarúa recoge la escorrentía superficial de la cuenca y el caudal del Arroyo Flor del Campo para conducirlo a la Ciénaga de la Virgen. Presenta una altura máxima de 6 m.s.n.m. y mínima de 2 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca del arroyo Chiamarúa, es una planicie aluvial con bajas pendientes hacia la zona de la ciénaga de la Virgen. Esta conformada en su gran mayoría por arcillas de alta plasticidad, de consistencia media a firme, notable cantidad de materia orgánica y raíces, cuyos suelos están saturados y son capaces de retener cantidades apreciables de agua. Estas arcillas en su gran mayoría han sido reemplazadas en los alrededores de la ciénaga de la Virgen por zahorras arcillo arenosas de plasticidad media y por arena arcillosa del mismo origen. El nivel de agua se presenta a una profundidad de entre 1.0 m y 1.2 mts.</p>	
<p>Afectación a la población: la mayoría de la cuenca es rural.</p>	
<p>Afectación a la economía: La mayoría de la cuenca es rural</p>	
<p>Cauces principales: Entre los cauces de mayor importancia de la cuenca se encuentran el arroyo Flor del Campo y el Arroyo Chiamarúa. El Arroyo Chiamarúa recoge la escorrentía superficial de la cuenca y el caudal del Arroyo Flor del Campo para conducirlo a la Ciénaga de la Virgen</p>	
<p>Características morfo métricas: Entre sus características morfo métricas se pueden mencionar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 623.94 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 2.55 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 6 m.s.n.m. y una altura mínima de 2 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 0.16%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.68 km y su longitud axial es de 2.4 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 1.08. • Coeficiente de compacidad es de 0.73. 	
<p>No posee caudales extremos</p>	
<p>Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 13.18 m³/s y 26.64 m³/s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo pico se da a las 2.4 horas y el tiempo base a las 6.42 horas. También se presentan los hidrogramas teniendo en cuenta las consideraciones del POT 2001, de ser esta</p>	

una zona de expansión urbana, los caudales picos oscilan entre 23.16 m³/s y 46.83 m³/s para periodos de retorno entre 2 y 100 años.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Arroyo Fredonia

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Fredonía (Canal calicanto viejo)
<p>Ubicación: La cuenca del Arroyo Fredonia tiene un área de 46 Ha y está comprendida por los barrios Fredonia, Nuevo Paraíso y la urbanización Sevilla. Limita al occidente y al sur con la cuenca del Arroyo Matute, al norte con la Ciénaga de la Virgen y al oriente con el barrio Las Américas y el Canal Calicanto. La cuenca cuenta con dos cauces principales, el Canal Ciudad Sevilla con una longitud de 548.4 m y el Arroyo Fredonia o Canal Calicanto Viejo con una longitud de 1.34 km, el cual comienza en la calle 32 y finaliza en la Ciénaga de la Virgen. El Arroyo Fredonia recoge la escorrentía superficial de la cuenca y el flujo del Canal Ciudad Sevilla entre las calles 36 y 37, para luego conducirlo a la Ciénaga de la Virgen. Presenta una altura máxima de 3.8 m.s.n.m. y una mínima de -0.12 m.s.n.m</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca del arroyo Fredonia, es una planicie aluvial con bajas pendientes hacia la zona de la ciénaga de la Virgen. Está conformada en su mayoría por arcillas de alta plasticidad, de consistencia media a firme, notable cantidad de materia orgánica y raíces, cuyos suelos están saturados y son capaces de retener cantidades apreciables de agua. Estas arcillas en su gran mayoría han sido reemplazadas en los alrededores de la ciénaga de la Virgen por zahorras arcillo arenosas de plasticidad media y por arena arcillosa del mismo origen. El nivel de agua se presenta a una profundidad de 1.0 m. a 1.2 mts.</p>	
<p>Afectación a la población: La cuenca es enteramente urbana. Las viviendas son las que más se ven afectadas por las consecuencias de la problemática de los drenajes, en especial las que están ubicadas en los barrios Fredonia y Las Palmeras, las cuales presentan un porcentaje de afectación del 56.7% y 41% respectivamente, sobre el total de las afectaciones a la Población observadas en la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos. Las afectaciones para la cuenca del arroyo Fredonia se estiman en el orden de \$196.171.476.00 anuales.</p>	
<p>Afectación a la economía: Los negocios que se encuentran ubicados en una parte del barrio Nuevo Paraíso presenta una afectación del 98.5% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de estos, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc). Las unidades que de mayor afectación son los servicios de telecomunicaciones (SAI's) con un 3.4%. La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general. Las afectaciones se estiman en el orden de \$19.113.231.00 anualmente.</p>	

<p>Cauces principales: El cauce de mayor importancia de la cuenca está conformado por el Canal Ciudad Sevilla con una longitud de 548.4 m y el Arroyo Fredonia o Canal Calicanto Viejo con una longitud de 1.34 km, el cual comienza en la calle 32 y finaliza en la Ciénaga de la Virgen. El Arroyo Fredonia recoge la escorrentía superficial de la cuenca y el flujo del Canal Ciudad Sevilla entre las calles 36 y 37, para luego conducirlo a la Ciénaga de la Virgen.</p>
<p>Características morfo métricas: Entre sus características morfo métricas se pueden mencionar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 46 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 1.69 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 3.8 m.s.n.m y una altura mínima de -0.12 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 0.23%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.44 km y su longitud axial es de 1.02 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.44. • Coeficiente de compacidad es de 1.9.
<p>No posee caudales extremos</p>
<p>Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 3.23 m³/s y 6.53 m³/s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 1.31 horas y el tiempo base a las 3.5 horas.</p>

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Canal Playa Blanca

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Canal Playa Blanca
<p>Ubicación: La cuenca del Canal Playa Blanca presenta un área de 23.62 Ha y se encuentra en el barrio Olaya Herrera, sector Playa Blanca, esta cuenca limita al norte con la Ciénaga de la Virgen; al occidente con los sectores La Puntilla, Progreso y Stella del barrio Olaya Herrera; al sur con el sector Stella y, al oriente con el sector la Magdalena y el barrio San José Obrero, que hacen parte de la cuenca del Arroyo Matute. La misma tiene una longitud axial de 0.79 km, un ancho promedio de 0.30 km y un perímetro de 2.83 km.</p> <p>El cauce principal de esta cuenca es el canal Playa Blanca, el cual tiene una longitud aproximada de 0.55 km. El canal empieza a la altura de la Avenida Pedro Romero, va paralelo a la carrera 68 hasta que llega a la Ciénaga de la Virgen, en su recorrido recoge la escorrentía superficial de las calles de la cuenca. Presenta una altura máxima de 18 m.s.n.m y mínima de -0.12 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca del arroyo Playa Blanca, es una planicie aluvial con bajas pendientes hacia la zona de la ciénaga de la Virgen. Está conformada en su gran mayoría por arcillas de baja plasticidad y notable cantidad de materia orgánica y raíces, cuyos suelos son permeables y presentan una consistencia dura. Estas</p>	

<p>arcillas en su gran mayoría han sido reemplazadas en los alrededores de la ciénaga de la Virgen por zahorras arcillo arenosas de plasticidad media y por arena arcillosa del mismo origen. El nivel de agua se presenta a una profundidad de entre 1.0 m y 1.2 mts.</p>
<p>Afectación a la población: La cuenca del canal Playa Blanca es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas por la problemática de los drenajes, en especial las viviendas ubicadas en la parte del barrio Olaya Sector Playa Blanca, con un porcentaje de afectación del 53% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas en la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 779.974.004.00 anualmente.</p>
<p>Afectación a la economía: Los negocios ubicados en la parte del barrio Olaya Sector Playa Blanca, presentan un porcentaje de afectación del 55% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de inundación, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 101.666.423.00 anualmente.</p>
<p>Cauces principales: El cauce de mayor importancia es el Canal Playa Blanca, el cual tiene una longitud aproximada de 0.55 km. El canal empieza a la altura de la avenida Pedro Romero, va paralelo a la carrera 68 hasta que llega a la Ciénaga de la Virgen, en su recorrido recoge la escorrentía superficial de las calles de la cuenca.</p>
<p>Características morfo métricas: Entre sus características morfo métricas se pueden mencionar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 23.62 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 1.09 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 18 m.s.n.m y una altura mínima de -0.12 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 1.66%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.3 km y su longitud axial es de 0.79 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.38. • Coeficiente de compacidad es de 1.63.
<p>No posee caudales extremos</p>
<p>Hidrogramas: los hidrogramas para los periodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 25, 50 y 100 años, y los caudales picos oscilan entre 3.28 m³/s y 6.63 m³/s para periodos de retorno entre 2 y 100 años.</p>

El tiempo al pico se da a las 0.32 horas y el tiempo base a las 0.86 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Canal Maravilla

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Canal Maravilla
<p>Ubicación: La cuenca del Canal Maravilla tiene un área de 33.68 Ha y se encuentra en el barrio Olaya Herrera, sector Central, esta cuenca limita al norte con la Ciénaga de la Virgen, al occidente con la cuenca del Canal Ricaurte, al sur con el barrio República de Venezuela y al oriente con el sector Progreso del barrio Olaya Herrera. Tiene una longitud axial de 0.91 km, un ancho promedio de 0.37 km y un perímetro de 2.86 km. El cauce principal de esta cuenca es el Canal Maravilla con una longitud aproximada de 0.84 km, este canal nace entre la Avenida Pedro Romero y la calle 32 y se dirige a la Ciénaga de la Virgen por la calle 63, hacia donde conduce la escorrentía superficial de las calles de la cuenca. La cuenca presenta una cota máxima de 2.0 m.s.n.m y una mínima de -0.30 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca del canal Maravilla, es una planicie aluvial con bajas pendientes hacia la zona de la ciénaga de la Virgen. Está conformada en su gran mayoría por arcillas de alta plasticidad, de consistencia media a firme, notable cantidad de materia orgánica y raíces, cuyos suelos están saturados y son capaces de retener cantidades apreciables de agua. Estas arcillas en su gran mayoría han sido reemplazadas en los alrededores de la ciénaga de la Virgen por zahorras arcillo arenosas de plasticidad media y por arena arcillosa del mismo origen. El nivel de agua se presenta a una profundidad de entre 1.0 m y 1.2 mts.</p>	
<p>Afectación a la población: La cuenca del canal Maravilla es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas por la problemática de los drenajes, en especial las viviendas ubicada en el barrio Olaya Sector Central el cual presenta un porcentaje de afectación del 95% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas en la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos. Las afectaciones se estiman en el orden de \$1.076.110.194.oo anualmente.</p>	
<p>Afectación a la economía: Los negocios ubicados en la parte del barrio Olaya Sector Central presentan un porcentaje de afectación del 97.6% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de estos, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 101.666.423.oo anualmente.</p>	
<p>Cauces principales: El cauce de mayor importancia de esta cuenca es el Canal Maravilla con una longitud aproximada de 0.84 km, este canal nace entre la avenida Pedro Romero y la calle 32 y se dirige a la Ciénaga de la Virgen por la calle 63, hacia donde conduce la escorrentía superficial de</p>	

las calles de la cuenca.
<p>Características morfo métricas: Entre sus características morfo métricas se pueden mencionar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 33.68 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 1.01 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 2 m.s.n.m y una altura mínima de -0.3 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 0.23%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.37 km y su longitud axial es de 0.91 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.4. • Coeficiente de compacidad es de 1.38.
No posee caudales extremos
Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 3.06 m ³ /s y 6.19 m ³ /s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.79 horas y el tiempo base a las 2.10 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Canal Ricaurte

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Canal Ricaurte
<p>Ubicación: La cuenca del Canal Ricaurte tiene un área de 733.32 Ha, una longitud axial de 4.38 km, un ancho promedio de 1.56 km y un perímetro de 22.09 km. Limita al norte con la Ciénaga de la Virgen, al sur con el barrio Nelson Mándela, al oriente con la cuenca del Canal Matute, la cuenca del Canal Maravilla y, al occidente con los barrios que van desde Villas del Rosario, El Carmelo, Los Caracoles, Escallón Villa entre otros, hasta la cuenca del Canal las Flores (El Tigre).</p> <p>El canal principal de esta cuenca es el Ricaurte, el cual inicia con el nombre de Canal San Pedro con una longitud de 2194,8 m desde la entrada al barrio San Fernando y Villa Rubia, frente a la Estación de la Policía Vial, hasta la Avenida Pedro de Heredia, el Canal Ricaurte tiene una longitud total de 4517.06 m. Entre otros cauces se encuentran los canales San Pedro N°2, Blas de Lezo, Los Caracoles, Las Gaviotas y el Canal Chiquinquirá. La cuenca presenta una cota máxima de 65 m.s.n.m y una mínima de 4.0 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca del canal Ricaurte en su parte norte y sur pertenece a la zona de planicies aluviales con suelos predominantes de arcillas de alta y baja plasticidad, las zonas aledañas a la ciénaga de la virgen presentan arcillas de alta plasticidad y consistencia media a firme, la cual presenta en el contacto inferior lentes de caracuchas que indican presencia de ambientes marinos en la formación de tales suelos. El nivel de agua se presenta a una profundidad de entre 1.2 y 2.2 mts.</p>	

En la parte sur, la cuenca pertenece a la zona de planicies aluviales aledañas a la Av. Pedro de Heredia, donde el suelo predominante son arcillas limosas con algunos rastros de arenas de baja plasticidad y compacidad media. No se observa nivel freático en la zona aledaña a la Av. Pedro Heredia.

En la parte occidental se encuentra localizada sobre un sector de piedemonte que por las condiciones del terreno presenta arcillas pardas amarillentas con vetas pardas y grises de consistencia media a dura. El nivel freático se encuentra a profundidades variables entre 2.00 y 2.20 metros del nivel del terreno natural. Se detectan infiltraciones a profundidades comprendidas entre 2.60 y 3.10 metros, las cuales se relacionan con el contacto entre las arcillas pardas de alta plasticidad que cubren las arcillas limosas pardas de plasticidad media.

Afectación a la población: La cuenca del canal Ricaurte es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas por la problemática de los drenajes, en especial las ubicadas en los barrios Trece de Junio, La Florida y los Alpes, los cuales tienen un porcentaje de afectación del 63% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas en la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos. Las afectaciones a la población para la cuenca del canal Ricaurte son las mayores, dentro del conjunto de cuencas en estudio, se estiman en el orden de \$3.426.191.442.00 anualmente.

Afectación a la economía: Los negocios que se encuentran ubicados en una parte de los barrios, Los Alpes y San Pedro tienen un porcentaje de afectación del 57.9 % y 24.8% respectivamente, sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de inundación provocado por la problemática de los drenajes, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 5.609.188.217.00 anualmente.

Cauces principales: El canal de mayor importancia de esta cuenca es el Ricaurte, el cual inicia con el nombre de Canal San Pedro con una longitud de 2194.8 m desde la entrada al barrio San Fernando y Villa Rubia, frente a la Estación de la Policía Vial, hasta la Avenida Pedro de Heredia, el Canal Ricaurte tiene una longitud total de 4517.06 m. Entre otros cauces se encuentran los de los canales San Pedro N°2, Blas de Lezo, Los Caracoles, Las Gaviotas y el Canal Chiquinquirá.

- Área: la cuenca tiene un área aproximada de 733.32 Ha.
- Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 5.6 km.
- Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 65 m.s.n.m y una altura mínima de 4 m.s.n.m.
- Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 1.09%.
- Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 1.56 km y su longitud axial es de

4.38 km.
<ul style="list-style-type: none"> • Factor de forma: el factor de forma es de 0.38. • Coeficiente de compacidad es de 2.28.
No posee caudales extremos
Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 43.4 m ³ /s y 87.7 m ³ /s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 2 horas y el tiempo base a las 5.34 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Canal las Flores (A6)

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Canal Las Flores
<p>Ubicación: La cuenca del Canal Las Flores (El Tigre) tiene un área de 34.42 Ha y se encuentra en el barrio Olaya Herrera, entre los sectores 11 de noviembre y Ricaurte. La misma tiene una longitud axial de 1.53 km, un ancho promedio de 0.37 km y un perímetro de 4.16 km. Limita al norte con la Ciénaga de la Virgen, al occidente con la cuenca del Canal Arrocera, al sur y al occidente con la cuenca del Canal Ricaurte.</p> <p>El cauce principal de la cuenca del Canal las Flores es el Canal el Tigre, que tiene una longitud aproximada de 0.76 km. Este canal recoge la escorrentía superficial de las calles que se encuentran en la cuenca, desde la calle 33 (Calle de Las Flores) hasta la Ciénaga de la Virgen. La cuenca presenta una cota máxima de 15.90 m.s.n.m y una mínima de -0.20 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca del canal Las Flores, es una planicie aluvial con bajas pendientes hacia la zona de la ciénaga de la Virgen. Está conformada en su gran mayoría por arcillas de alta plasticidad, de consistencia media a firme, notable cantidad de materia orgánica y raíces, cuyos suelos están saturados y son capaces de retener cantidades apreciables de agua. Estas arcillas en su gran mayoría han sido reemplazadas en los alrededores de la ciénaga de la Virgen por zahorras arcillo arenosas de plasticidad media y por arena arcillosa del mismo origen. El nivel de agua se presenta a una profundidad de entre 1.0 m y 1.2 mts.</p>	
<p>Afectación a la población: La cuenca del canal Las Flores es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas por las consecuencias de la problemática de los drenajes, en especial las ubicadas en la parte de los barrios Olaya Sector Ricaurte, Olaya Sector 11 de Noviembre y Olaya Villa Olímpica, los cuales tienen un porcentaje de afectación del 99% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas en la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 1.084.612.966.00 anualmente.</p>	
<p>Afectación a la economía: Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), en especial los ubicados en la parte de</p>	

<p>los barrios Olaya Sector Ricaurte, Olaya Sector 11 de Noviembre y Olaya Villa Olímpica, los cuales en conjunto presentan afectaciones del 99% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca, ya que en un evento de estos, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 148.537.669.00 anualmente.</p>
<p>Cauces principales: El cauce de mayor importancia de la cuenca del Canal las Flores es el Canal el Tigre, que tiene una longitud aproximada de 0.76 km. Este canal recoge la escorrentía superficial de las calles que se encuentran en la cuenca, desde la calle 33 (Calle de Las Flores) hasta la Ciénaga de la Virgen.</p>
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <p>Área: la cuenca tiene un área aproximada de 34.42 Ha.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 1.57 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 15.9 m.s.n.m y una altura mínima de -0.2 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 1.03%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.23 km y su longitud axial es de 1.53 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.15. • Coeficiente de compacidad es de 1.99.
<p>No posee caudales extremos</p>
<p>Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 3.64 m³/s y 7.37 m³/s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.58 horas y el tiempo base a las 1.54 horas.</p>

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Canal la Arrocerá

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Canal La Arrocerá
<p>Ubicación: La cuenca del Canal Arrocerá tiene un área de 12.48 Ha y se encuentra ubicada en barrio Olaya Herrera, sector Once de Noviembre. Tiene una longitud axial de 1.04 km, un ancho promedio de 0.12 km y un perímetro de 2.39 km. Limita al norte con la Ciénaga de la Virgen, al occidente con la cuenca del Canal La Villa, al sur con la Villa Olímpica y al oriente con la cuenca del Canal El Tigre. La cuenca no tiene un cauce definido, salvo un canal de 100 m, para dirigir la escorrentía superficial de las calles de la cuenca a la Ciénaga de la Virgen. La cuenca está conformada, básicamente, por la carrera 55, desde el parqueadero de la Villa Olímpica hasta la Ciénaga de la Virgen. Presenta una cota máxima de 5.30 m.s.n.m y una mínima de -0.40 m.s.n.m.</p>	

<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca del canal La Arrocera, es una planicie aluvial con bajas pendientes hacia la zona de la ciénaga de la Virgen. Está conformada en su gran mayoría por arcillas de alta plasticidad, de consistencia media a firme, notable cantidad de materia orgánica y raíces, cuyos suelos están saturados y son capaces de retener cantidades apreciables de agua. Estas arcillas en su gran mayoría han sido reemplazadas en los alrededores de la ciénaga de la Virgen por zahorras arcillo arenosas de plasticidad media y por arena arcillosa del mismo origen. El nivel de agua se presenta a una profundidad de entre 1.0 m y 1.2 mts.</p>
<p>Afectación a la población: La cuenca del canal La Arrocera es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas por las consecuencias de la problemática de los drenajes, la conforma una parte de los barrios Olaya Sector 11 de Noviembre y Olaya Villa Olímpica, tienen un porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas en la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 419.637.908.oo anualmente.</p>
<p>Afectación a la economía: Los negocios ubicados en una parte de los barrios Olaya Sector 11 de Noviembre y Olaya Villa Olímpica, tienen un porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de estos, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 57.295.971.oo anualmente.</p>
<p>Cauces principales: La cuenca no tiene un cauce definido, salvo un canal de 100 m, para dirigir la escorrentía superficial de las calles de la cuenca a la Ciénaga de la Virgen. La cuenca está conformada, básicamente, por la carrera 55, desde el parqueadero de la Villa Olímpica hasta la Ciénaga de la Virgen.</p>
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 12.48 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 1.05 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 5.3 m.s.n.m y una altura mínima de -0.4 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 0.55%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.12 km y su longitud axial es de 1.04 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.12. • Coeficiente de compacidad es de 1.89.

No posee caudales extremos

Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 1.38 m³/s y 2.79 m³/s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.53 horas y el tiempo base a las 1.41 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Canal Once de Noviembre

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Canal Once de Noviembre
<p>Ubicación: La cuenca del Canal Once de Noviembre tiene un área de 11.86 Ha y se encuentra ubicada en el barrio Olaya Herrera, sector Once de Noviembre. Tiene una longitud axial de 1.15 km, un ancho promedio de 0.10 km y un perímetro de 3.05 km. Limita al norte con la Ciénaga de la Virgen, al occidente con la cuenca del Canal la Villa, al sur con la urbanización Villa Olímpica y al oriente con la cuenca del Canal Arrocera. El cauce principal de esta cuenca es el Canal Once de Noviembre, el cual tiene una longitud aproximada de 0.76 km. Este canal recibe la escorrentía superficial de las calles de la cuenca para dirigirla a la Ciénaga de la Virgen desde la Avenida Pedro Romero y va paralelo a la carrera 54. Presenta una cota máxima de 8.00 m.s.n.m y una mínima de -0.41 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca del arroyo Once de Noviembre, es una planicie aluvial con bajas pendientes hacia la zona de la ciénaga de la Virgen. Está conformada en su gran mayoría por arcillas de alta plasticidad, de consistencia media a firme, notable cantidad de materia orgánica y raíces, cuyos suelos están saturados y son capaces de retener cantidades apreciables de agua. Estas arcillas en su gran mayoría han sido reemplazadas en los alrededores de la ciénaga de la Virgen por zahorras arcillo arenosas de plasticidad media y por arena arcillosa del mismo origen. El nivel de agua se presenta a una profundidad de entre 1.0 m y 1.2 mts.</p>	
<p>Afectación a la población: La cuenca del canal Once de noviembre es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas por las consecuencias de la problemática de los drenajes, la conforma una parte de los barrios Olaya Sector Once de Noviembre y Olaya Villa Olímpica, tienen un porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas en la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 399.395.903.oo anualmente.</p>	
<p>Afectación a la economía: Los negocios ubicados en una parte de los barrios Olaya Sector Once de Noviembre y Olaya Villa Olímpica, tienen un porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de estos, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 54.532.194.oo anualmente.</p>	

<p>Cauces principales: El cauce de mayor importancia de esta cuenca es el Canal Once de Noviembre, el cual tiene una longitud aproximada de 0.76 km. Este canal recibe la escorrentía superficial de las calles de la cuenca para dirigirla a la Ciénaga de la Virgen desde la avenida Pedro Romero y va paralelo a la carrera 54.</p>
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 11.86 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 1.19 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 8 m.s.n.m y una altura mínima de -0.41 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 0.71%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.10 km y su longitud axial es de 1.15 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.09. • Coeficiente de compacidad es de 2.48.
<p>No posee caudales extremos</p>
<p>Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 1.31 m³/s y 2.65 m³/s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.53 horas y el tiempo base a las 1.41 horas.</p>

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Canal la Villa

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Canal La Villa
<p>Ubicación: La cuenca del Canal la Villa tiene un área de 11.96 Ha, se encuentra en el barrio Olaya Herrera, sector Once de Noviembre. Tiene una longitud axial de 1.04 km, un ancho promedio de 0.10 km y un perímetro de 2.53 km. Limita al norte con la Ciénaga de la Virgen, al occidente con la cuenca del Canal El Tabú, al sur con la Villa Olímpica – Estadio de Fútbol Jaime Morón León y, al oriente con la cuenca del canal Once de Noviembre. El cauce principal de esta cuenca es el Canal La Villa con una longitud aproximada de 0.86 km. Toda la cuenca conduce la escorrentía superficial del Canal La Villa, el cual luego la conduce a la Ciénaga de la Virgen. El canal va desde la Avenida Las Flores hasta la Ciénaga de la Virgen paralelo a la Carrera 52. Presenta una cota máxima de 8.00 m.s.n.m y una mínima de -0.30 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca del canal La Villa, es una planicie aluvial con bajas pendientes hacia la zona de la ciénaga de la Virgen. Está conformada en su mayoría por arcillas de alta plasticidad, de consistencia media a firme, notable cantidad de materia orgánica y raíces, cuyos suelos están saturados y son capaces de retener cantidades apreciables de agua. Estas arcillas en su gran mayoría han sido reemplazadas en los alrededores de la ciénaga de la Virgen por zahorras arcillo arenosas de plasticidad media y por arena arcillosa del mismo origen. El nivel de agua se presenta a una profundidad de entre 1.0</p>	

m y 1.2 mts.
<p>Afectación a la población: La cuenca del canal La Villa es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas por las consecuencias de la problemática de los drenajes, la conforman una parte de los barrios Olaya Sector Rafael Núñez, Olaya Sector 11 de Noviembre y Olaya Villa Olímpica, tienen un porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas en la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 402.371.164.oo anualmente.</p>
<p>Afectación a la economía: Los negocios ubicados en una parte de los barrios Olaya Sector Once de Noviembre y Olaya Villa Olímpica, tienen un porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de estos, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 54.532.194.oo anualmente.</p>
<p>Cauces principales: El cauce de mayor importancia de esta cuenca es el Canal La Villa con una longitud aproximada de 0.86 km. Toda la cuenca conduce la escorrentía superficial del Canal La Villa, el cual luego la conduce a la Ciénaga de la Virgen. El canal va desde la avenida Las Flores hasta la Ciénaga de la Virgen paralela a la Carrera 52.</p>
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 11.96 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 1.08 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 8 m.s.n.m y una altura mínima de -0.3 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 0.77%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.10 km y su longitud axial es de 1.04 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.11. • Coeficiente de compacidad es de 2.05.
<p>No posee caudales extremos</p>
<p>Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 1.41 m3/s y 2.85 m3/s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.46 horas y el tiempo base a las 1.24 horas.</p>

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Canal Tabú

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Canal Tabú
<p>Ubicación: La cuenca del canal Tabú tiene un área de 144.37 Ha y está comprendida por los barrios Zaragocilla, El Cairo, Costa Linda, Olaya Herrera, la Ciudad Escolar Comfenalco, etc. Tiene una longitud axial de 1.66 km, un ancho promedio de 0.65 km y un perímetro de 6.59 km. Limita al norte con la Ciénaga de la Virgen; al occidente con la cuenca del Canal Salím Bechara, barrio El Líbano- SENA; al sur con los barrios Piedra de Bolívar y Zaragocilla y, al occidente con las cuencas del Canal Ricaurte y el Canal La Villa. El cauce principal de la cuenca es el Canal El Tabú, el cual mide 2.54 km de longitud, comienza en el barrio Zaragocilla pasa por la Avenida Pedro de Heredia, cerca del estadio de fútbol Jaime Morón León, la avenida Pedro Romero y finalmente por el barrio Olaya Herrera desembocando en la Ciénaga de la Virgen. Presenta una cota máxima de 55.30 m.s.n.m y una mínima de -0.50 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el norte de la cuenca del canal Tabú se encuentra sobre una zona de planicies aluviales las cuales bordean la ciénaga de la virgen, superficialmente el área presenta arcillas arenosas y arcillas inorgánicas de baja plasticidad. Al sur, la cuenca se encuentra entre plataformas de abrasión elevadas, cuyos suelos superficialmente presentan rellenos de arenas arcillosas con materiales calcáreos. El nivel de aguas freáticas se encuentra a 1.50 mts.</p>	
<p>Afectación a la población: La cuenca del canal Tabú es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas por la problemática de los drenajes, en especial las viviendas ubicadas en la parte del barrio Olaya Sector Rafael Núñez, tienen un porcentaje de afectación del 62.7% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas en la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 887.230.306.00 anualmente.</p>	
<p>Afectación a la economía: Los negocios ubicados en una parte de los barrios Olaya Sector Rafael Núñez, Olaya Sector 11 de Noviembre y Escallonvilla, tienen un porcentaje de afectación del 96.4% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de estos, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 154.660.654.00 anualmente.</p>	
<p>Cauces principales: El cauce de mayor importancia es el Canal El Tabú, el cual mide 2.54 km de longitud comienza en el barrio Zaragocilla pasa por la avenida Pedro de Heredia, cerca del Estadio de fútbol Jaime Morón León, la avenida Pedro Romero y finalmente por el barrio Olaya Herrera desembocando en la Ciénaga de la Virgen.</p>	
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 144.37 Ha. 	

<ul style="list-style-type: none"> • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 2.54 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 55.3 m.s.n.m y una altura mínima de -0.5 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 2.2%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.65 km y su longitud axial es de 1.66 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.52. • Coeficiente de compacidad es de 1.51.
No posee caudales extremos
Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 11.82 m ³ /s y 23.91 m ³ /s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.64 horas y el tiempo base a las 1.71 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Canal Salim Barichara

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Canal Salim Barichara
<p>Ubicación: La cuenca del Canal Salím Bechara tiene un área de 15.30 Ha y está comprendida por los barrios El Líbano y Tesca. Tiene una longitud axial de 0.90 km, un ancho promedio de 0.17 km y un perímetro de 2.35 km. Limita la norte con la Ciénaga de la Virgen; al occidente con la cuenca del Canal El Líbano; al sur con las instalaciones del SENA y, al oriente con el barrio Costa Linda y la cuenca del Canal El Tabú. El cauce principal de esta cuenca es el canal Salím Bechara, el cual cuenta con una longitud aproximada de 0.67 km. Este canal recibe la escorrentía de las calles, para dirigirlas a la Ciénaga de la Virgen y va desde la Avenida Pedro Romero hasta la Ciénaga de la Virgen. La cuenca presenta una cota máxima de 4.00 m.s.n.m y una mínima de -0.13 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca del canal Salím Bechara, es una planicie aluvial con bajas pendientes hacia la zona de la ciénaga de la Virgen. Está conformada en su gran mayoría por arcillas de alta plasticidad, de consistencia media a firme, notable cantidad de materia orgánica y raíces, cuyos suelos están saturados y son capaces de retener cantidades apreciables de agua. Estas arcillas en su gran mayoría han sido reemplazadas en los alrededores de la ciénaga de la Virgen por zahorras arcillo arenosas de plasticidad media y por arena arcillosa del mismo origen. El nivel de agua se presenta a una profundidad de entre 1.0 y 1.2 mts.</p>	
<p>Afectación a la población: La cuenca del canal Salím Bechara es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas como consecuencia de la problemática de los drenajes, en especial la parte del barrio Olaya Sector Rafael Núñez, tienen un porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas en la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que</p>	

<p>representa en muchos casos el patrimonio de los mismos. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 311.450.919.00 anualmente.</p>
<p>Afectación a la economía: Los negocios ubicados en una parte del barrio Olaya Sector Rafael Núñez tienen un porcentaje de afectación del 96% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de estos, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc.). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 44.192.792.00 anualmente.</p>
<p>Cauces principales: El Canal Salím Bechara es el cauce de mayor importancia de esta cuenca, el cual cuenta con una longitud aproximada de 0.67 km. Este canal recibe la escorrentía de las calles, para dirigirlas a la Ciénaga de la Virgen y va desde la avenida Pedro Romero hasta la Ciénaga de la Virgen</p>
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 15.3 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 0.97 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 4 m.s.n.m y una altura mínima de -0.13 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 0.43%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.17 km y su longitud axial es de 0.9 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.19. • Coeficiente de compacidad es de 1.68.
<p>No posee caudales extremos</p>
<p>Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 1.65 m³/s y 3.34 m³/s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.56 horas y el tiempo base a las 1.48 horas.</p>

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Canal Primero de Mayo

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Canal Primero de Mayo
<p>Ubicación: La cuenca del Canal Primero de Mayo tiene un área de 20.48 Ha y lo conforman los barrios Tesca Nuevo y República del Líbano. Tiene una longitud axial de 1.18 km, un ancho promedio de 0.17 km y un perímetro de 3.22 km. Limita al norte con la Ciénaga de la Virgen; al occidente con la cuenca del Canal San Martín; al sur con las instalaciones del SENA y, al oriente con la cuenca del Canal Salím Bechara. El cauce principal de esta cuenca corresponde al Canal El</p>	

<p>Líbano, que tiene una longitud aproximada de 0.65 km. Este canal recibe la escorrentía superficial de las calles desde la Avenida Pedro de Heredia para dirigirla a la Ciénaga de la Virgen paralelo a la carrera 50 A. Presenta una cota máxima de 14.0 m.s.n.m y una mínima de -0.30 m.s.n.m.</p>
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca del canal Primero de Mayo, es una planicie aluvial con bajas pendientes hacia la zona de la ciénaga de la Virgen. Esta conformada en su gran mayoría por arcillas de baja plasticidad y notable cantidad de materia orgánica y raíces, cuyos suelos están saturados y son capaces de retener cantidades apreciables de agua. El nivel de agua se presenta a una profundidad de entre 1.0 m y 1.2 mts.</p>
<p>Afectación a la población: La cuenca del canal Primero de Mayo es enteramente urbana. No se encontraron registros de afectaciones a la Población durante el estudio.</p>
<p>Afectación a la economía: Los negocios ubicados en una parte del barrio Republica del Líbano tienen un porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de estos, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc.). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 6.590.357.00 anualmente.</p>
<p>Cauces principales: El cauce de mayor importancia de esta cuenca corresponde al Canal El Líbano, que tiene una longitud aproximada de 0.65 km. Este canal recibe la escorrentía superficial de las calles desde la avenida Pedro de Heredia para dirigirla a la Ciénaga de la Virgen paralelo a la carrera 50 A.</p>
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 20.48 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 1.34 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 14 m.s.n.m y una altura mínima de -0.3 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 1.07%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.17 km y su longitud axial es de 1.18 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.15. • Coeficiente de compacidad es de 1.99.
<p>No posee caudales extremos</p>
<p>Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 2.36 m³/s y 4.76 m³/s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.49 horas y el tiempo base a las 1.29 horas.</p>

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Canal San Martín

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Canal San Martín
<p>Ubicación: La cuenca del canal San Martín tiene un área de 38.66 Ha, y se encuentra ubicada en los barrios República del Líbano, Boston y Armenia. Tiene una longitud axial de 1.19 km, un ancho promedio de 0.33 km, y un perímetro de 3.65 km. Limita al norte con la Ciénaga de la Virgen, al occidente con la cuenca del Canal Amador y Cortes y, al occidente con la cuenca Primero de Mayo. Esta cuenca tiene como cauces principales el canal San Martín con una longitud aproximada de 0.66 km, y el Canal Líbano Acapulco, el cual dirige el flujo hacia el Canal San Martín; las calles que funcionan como calle-canal también dirigen el flujo hacia ese mismo canal, el cual las lleva a la Ciénaga de la Virgen. Presenta una cota máxima de 12 m.s.n.m, y una mínima de -0.55 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca del canal San Martín, es una planicie aluvial con bajas pendientes hacia la zona de la ciénaga de la Virgen. Está conformada en su gran mayoría por arcillas de alta plasticidad, de consistencia media a firme, notable cantidad de materia orgánica y raíces, cuyos suelos están saturados y son capaces de retener cantidades apreciables de agua. Estas arcillas en su gran mayoría han sido reemplazadas en los alrededores de la ciénaga de la Virgen por zahorras arcillo arenosas de plasticidad media y por arena arcillosa del mismo origen. El nivel de agua se presenta a una profundidad de entre 1.0 y 1.2 mts.</p>	
<p>Afectación a la población: La cuenca del canal San Martín es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas como consecuencia de la problemática de los drenajes, en especial las ubicadas en una parte del barrio Boston que presenta un porcentaje de afectación del 96% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas en la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 78.034.423.00 anualmente.</p>	
<p>Afectación a la economía: Los negocios ubicados en una parte del barrio Boston tienen un porcentaje de afectación del 98.3% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de estos, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc.). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 107.299.227.00 anualmente.</p>	
<p>Cauces principales: Esta cuenca tiene como cauces de importancia el Canal San Martín con una longitud aproximada de 0.66 km y el Canal Líbano Acapulco, el cual dirige el flujo hacia el Canal San Martín; las calles que funcionan como calle-canal también dirigen el flujo hacia ese mismo canal, el cual las lleva a la Ciénaga de la Virgen.</p>	

<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 38.66 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 1.25 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 12 m.s.n.m y una altura mínima de -0.55 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 1%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.33 km y su longitud axial es de 1.19 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.27. • Coeficiente de compacidad es de 1.64.
No posee caudales extremos
Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 4.53 m ³ /s y 9.16 m ³ /s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.47 horas y el tiempo base a las 1.25 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Canal Amador Cortés

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Canal Amador Cortés
<p>Ubicación: La cuenca del canal Amador y Cortes tiene un área de 76.15 Ha y está compuesta por los barrios Piedra de Bolívar, Nueve de Abril, La Gloria, El Conquistador, José A. Galán, Andalucía, España, etc. Tiene una longitud axial de 2.15 km, un ancho promedio de 0.35 km y un perímetro de 6.00 km. Limita al norte con la Ciénaga de la Virgen; al occidente con las cuencas del canal Barcelona y del canal María Auxiliadora; al sur con las Lomas del Marión y al oriente con el barrio Zaragocilla, y la cuenca del canal San Martín. El cauce principal de esta cuenca es el canal Amador y Cortés el cual inicia en el barrio Andalucía y pasa por los barrios Armenia y Boston hasta llegar a la Ciénaga de la Virgen. Este canal tiene una longitud de 2.41 km. Presenta una cota máxima de 58.0 m.s.n.m y una mínima de -0.65 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, la cuenca del canal Amador y Cortes se encuentra ubicada sobre las zonas de planicies aluviales y en la parte sur se encuentra sobre las plataformas de abrasión elevadas. Superficialmente en la zona de planicie aluvial se aprecian rellenos de arenas arcillosas amarillas, sobre arenas arcillosas grises con basuras de olores orgánicos y el nivel de aguas freáticas en la zona se encontró a profundidades variables entre 0.30 y 0.50 metros del nivel del terreno natural. La parte del canal que se encuentra sobre las plataformas de abrasión elevadas presenta superficialmente rellenos de arenas arcillosas con materiales calcáreos y no se presentan niveles de aguas freáticas dentro de los seis metros superiores de exploración.</p>	
<p>Afectación a la población: La cuenca del canal Amador y Cortes es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas como consecuencia de la problemática de los drenajes, en</p>	

<p>especial las ubicadas en una parte del barrio Piedra de Bolívar que presenta un porcentaje de afectación del 71.4% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas en la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 720.388.819.00 anualmente.</p>
<p>Afectación a la economía: Los negocios ubicados en una parte del barrio Boston tienen un porcentaje de afectación del 95.6% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de estos, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc.). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 132.949.146.00 anualmente.</p>
<p>Cauces principales: El cauce de mayor importancia de esta cuenca es el Canal Amador y Cortés el cual inicia en el barrio Andalucía y pasa por los barrios Armenia y Boston hasta llegar a la Ciénaga de la Virgen. Este canal tiene una longitud de 2.41 km.</p>
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 76.15 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 2.41 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 58 m.s.n.m y una altura mínima de -0.65 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 2.43%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.33 km y su longitud axial es de 2.15 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.17. • Coeficiente de compacidad es de 1.93.
<p>No posee caudales extremos</p>
<p>Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 8.07 m³/s y 16.31 m³/s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.58 horas y el tiempo base a las 1.54 horas.</p>

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Canal Barcelona

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Canal Barcelona
<p>La cuenca del canal Barcelona tiene un área de 25.46 Ha y se encuentra ubicado en los barrios Olaya Herrera y España. Tiene una longitud axial de 1.52 km, un ancho promedio de 0.16 km y un perímetro de 3.90 km. Limita al norte con la Ciénaga de la Virgen, al occidente con las cuencas del canal San Pablo y del canal María Auxiliadora, al sur con el barrio Paraguay y al oriente con el canal Amador y Cortes. El cauce principal de la cuenca es el canal Barcelona que cuenta con una longitud aproximada de 0.82 km. Este canal recibe la escorrentía de las calles desde la diagonal 27 hasta la Ciénaga Virgen. Presenta una cota máxima de 19.40 m.s.n.m y una mínima de -0.50 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca del canal Barcelona, es una planicie aluvial con bajas pendientes hacia la zona de la ciénaga de la Virgen. Está conformada en su gran mayoría por arcillas de alta plasticidad, de consistencia media a firme, notable cantidad de materia orgánica y raíces, cuyos suelos están saturados y son capaces de retener cantidades apreciables de agua. Estas arcillas en su gran mayoría han sido reemplazadas en los alrededores de la ciénaga de la Virgen por zahorras arcillo arenosas de plasticidad media y por arena arcillosa del mismo origen. El nivel de agua se presenta a una profundidad de entre 1.0 m y 1.2 mts.</p>	
<p>Afectación a la población: La cuenca del canal Barcelona es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas como consecuencia de la problemática de los drenajes, en especial las ubicadas en una parte del barrio La Candelaria tienen un porcentaje de afectación del 65% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas en la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 232.729.950.00 anualmente.</p>	
<p>Afectación a la economía: Los negocios ubicados en una parte del barrio Boston tienen un porcentaje de afectación del 95.6% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de inundación, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc.). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 91.193.955.00 anualmente.</p>	
<p>Cauces principales: El cauce de mayor importancia de la cuenca es el Canal Barcelona que cuenta con una longitud aproximada de 0.82 km. Este canal recibe la escorrentía de las calles desde la diagonal 27 hasta la Ciénaga Virgen.</p>	
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 25.46 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 1.56 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 19.4 m.s.n.m y una altura mínima de -0.5 	

<p>m.s.n.m.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 1.28%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.16 km y su longitud axial es de 1.52 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.11. • Coeficiente de compacidad es de 2.16.
No posee caudales extremos
Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 2.84 m ³ /s y 5.75 m ³ /s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.52 horas y el tiempo base a las 1.38 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Canal San Pablo

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Canal San Pablo
<p>La cuenca del canal San Pablo tiene un área de 22.15 Ha y se encuentra en los barrios Camino del Medio, María Auxiliadora y La Candelaria. Tiene una longitud axial de 0.83 km, un ancho promedio de 0.26 km y un perímetro de 2.80 km. Limita al norte con la Ciénaga de la Virgen, al occidente con la cuenca del canal María Auxiliadora, al sur con el barrio Amberes y al oriente con la cuenca del canal Barcelona. El cauce principal de la cuenca es el canal San Pablo que cuenta con una longitud aproximada de 0.67 km. Comienza en la Avenida Pedro de Heredia y recoge la escorrentía superficial de las calles de la cuenca hasta llegar a la Ciénaga de la Virgen. Presenta una cota máxima de 3.40 m.s.n.m y una mínima de -0.45 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca del canal San Pablo, es una planicie aluvial con bajas pendientes hacia la zona de la ciénaga de la Virgen. Está conformada en su gran mayoría por arcillas de alta plasticidad, de consistencia media a firme, notable cantidad de materia orgánica y raíces, cuyos suelos están saturados y son capaces de retener cantidades apreciables de agua. Estas arcillas en su gran mayoría han sido reemplazadas en los alrededores de la ciénaga de la Virgen por zahorras arcillo arenosas de plasticidad media y por arena arcillosa del mismo origen. El nivel de agua se presenta a una profundidad de entre 1.0 m y 1.2 mts.</p>	
<p>Afectación a la población: La cuenca del canal San Pablo es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas como consecuencia de la problemática de los drenajes, en especial las ubicadas en una parte del barrio La Candelaria tienen un porcentaje de afectación del 99% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas en la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos. Las afectaciones se estiman en el orden de \$</p>	

724.150.370.00 anualmente.	
<p>Afectación a la economía: Los negocios ubicados en una parte del barrio La Candelaria tienen un porcentaje de afectación del 99% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de inundación, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc.). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general. Las afectaciones a se estiman en el orden de \$ 91.193.955.00 anualmente.</p>	
<p>Cauces principales: El cauce de mayor importancia de la cuenca es el Canal San Pablo que cuenta con una longitud aproximada de 0.67 km. El comienza en la avenida Pedro de Heredia y recoge la escorrentía superficial de las calles de la cuenca hasta llegar a la Ciénaga de la Virgen.</p>	
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 22.15 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 0.92 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 3.4 m.s.n.m y una altura mínima de -0.45 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 0.42%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.26 km y su longitud axial es de 0.83 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.32. • Coeficiente de compacidad es de 1.67. 	
No posee caudales extremos	
<p>Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 2.44 m³/s y 4.93 m³/s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.53 horas y el tiempo base a las 1.42 horas.</p>	

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Canal María Auxiliadora

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Canal María Auxiliadora
<p>La cuenca del canal María Auxiliadora tiene un área de 74.05 Ha y está comprendida por los barrios María Auxiliadora, El Prado, parte de los barrios Bruselas y Paraguay, Las Lomas, Junín, Amberes, Camino del Medio, Alcibia y La Candelaria. Tiene una longitud axial de 1.94 km, un ancho promedio de 0.37 km y un perímetro de 6.66 km. Limita al norte con la Ciénaga de la Virgen, al oriente con las cuencas del canal Barcelona y del canal San Pablo, al occidente con los barrios Bruselas y El Prado y la cuenca Simón Bolívar, y al sur con los barrios Nuevo Chile,</p>	

Paraguay, Juan XIII y Loma de Marión.

El cauce principal de esta cuenca es el canal María Auxiliadora con una longitud de 1270.3 mts, nace en el barrio El Prado cruza la avenida Pedro de Heredia, pasa por los barrios Alcibia y La Candelaria, recibe los caudales de las calles de esta cuenca y por otra parte el caudal del canal que recoge las escorrentías de las calles de los barrios Bruselas y Amberes. Finalmente el canal María Auxiliadora conduce todos estos caudales hasta la Ciénaga de la Virgen. Presenta una cota máxima de 44.0 m.s.n.m y una mínima de -0.50 m.s.n.m.

Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el canal María Auxiliadora pertenece a la zona de planicies aluviales y a la zona de piedemonte. La parte del canal que se encuentra ubicada sobre la zona de planicies aluviales, presenta a nivel superficial una capa de arcillas pardas de alta plasticidad, mezclada con escombros de construcción, trapos plásticos con motas rojas de oxidación. El nivel freático se encuentra a profundidades variables entre 0.30 y 0.50 metros del nivel del terreno natural.

El canal en la zona de piedemonte, presenta suelos arcillosos con potenciales cambios volumétricos altos superficialmente que tienden a disminuir con la profundidad y cuya consistencia esta de firme a dura, aumentando esta propiedad con la profundidad. Las arcillas en la superficie muestran tonalidades grises con vetas pardas en una franja comprendida entre 0.50 – 2.00 metros, hasta la presencia de arcillas limosas pardas con vetas grises de plasticidad baja a media y consistencia media a dura. En esta zona no se presenta nivel de aguas freáticas, se observan niveles de escorrentía subsuperficial sobre los rellenos areno – limosos de zahorra.

Afectación a la población: La cuenca del canal María Auxiliadora es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas como consecuencia de la problemática de los drenajes, en especial las ubicadas en una parte del barrio Amberes tienen un porcentaje de afectación del 75% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas en la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 819.090.787.00 anualmente.

Afectación a la economía: En la cuenca del canal María Auxiliadora, los negocios ubicados en una parte del barrio Amberes tienen un porcentaje de afectación del 96% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de estos, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc.). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 141.335.609.00 anualmente.

Cauces principales: El cauce de mayor importancia es el Canal María Auxiliadora con una longitud de 1270.3 mts, nace en el barrio El Prado cruza la avenida Pedro de Heredia, pasa por los barrios Alcibia y La Candelaria, recibe los caudales de las calles de esta cuenca y por otra parte el caudal del canal que recoge las escorrentías de las calles de los barrios Bruselas y Amberes. Finalmente el Canal María Auxiliadora conduce todos estos caudales hasta la Ciénaga de la Virgen.

<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 74.05 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 2.45 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 44 m.s.n.m y una altura mínima de -0.50 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 1.82%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.37 km y su longitud axial es de 1.94 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.2. • Coeficiente de compacidad es de 2.17.
<p>No posee caudales extremos</p>
<p>Hidrogramas: se puede observar que el tiempo pico se da a las 0.68 horas y el tiempo base a las 1.81 horas. Los caudales pico de la cuenca oscilan entre 7.25 m³/s para una lluvia con periodo de retorno de 2 años y 14.66 m³/s para una lluvia con periodo de retorno de 100 años.</p>

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Canal Simon Bolívar

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Canal Simon Bolivar
<p>La cuenca del canal Simón Bolívar tiene un área de 34.27 Ha y está comprendida por los barrios La Esperanza, La Candelaria, Alcibia. La misma tiene una longitud axial de 0.96 km, un ancho promedio de 0.38 km y un perímetro de 3.06 km. Limita al norte con el barrio La Esperanza y la Ciénaga de la virgen, al occidente con el barrio La Quinta, al oriente y al sur con la cuenca del canal María Auxiliadora. El cauce principal de esta cuenca es el canal Simón Bolívar con una longitud de 674.4 mts, el cual nace en la Avenida Pedro Romero en el Barrio Alcibia y recibe los caudales de escorrentía de las calles de esta cuenca y los transporta hasta lo Ciénaga de la Virgen. Presenta una cota máxima de 4.70 m.s.n.m y una mínima de -0.42 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca del canal Simón Bolívar, es una planicie aluvial con bajas pendientes hacia la zona de la ciénaga de la Virgen. Está conformada en su gran mayoría por arcillas de alta plasticidad, de consistencia media a firme, notable cantidad de materia orgánica y raíces, cuyos suelos están saturados y son capaces de retener cantidades apreciables de agua. Estas arcillas en su gran mayoría han sido reemplazadas en los alrededores de la ciénaga de la Virgen por zahorras arcillo arenosas de plasticidad media y por arena arcillosa del mismo origen. El nivel de agua se presenta a una profundidad de entre 1.0 m y 1.2 mts.</p>	
<p>Afectación a la población: La cuenca del canal Simón Bolívar es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas como consecuencia de la problemática de los drenajes, en especial las ubicadas en una parte del barrio La Candelaria que presenta un porcentaje de</p>	

<p>afectación de 89.7% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas en la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 438.881.781.00 anualmente.</p>
<p>Afectación a la economía: En la cuenca del canal Simón Bolívar, los negocios ubicados en una parte del barrio La Candelaria tienen un porcentaje de afectación del 67% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de estos, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc.). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general. Las afectaciones se estiman en el orden de \$ 15.586.530.00 anualmente.</p>
<p>Cauces principales: El cauce de mayor importancia es el Canal Simón Bolívar con una longitud de 674.4 mts, nace en la avenida Pedro Romero en el Barrio Alcibia y recibe los caudales de escorrentía de las calles de esta cuenca y los transporta hasta la Ciénaga de la Virgen.</p>
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 34.27 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 1.40 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 4.7 m.s.n.m y una altura mínima de -0.42 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 0.37%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.38 km y su longitud axial es de 0.96 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.37. • Coeficiente de compacidad es de 1.46.
<p>No posee caudales extremos</p>
<p>Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 2.98 m3/s y 6.02 m3/s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.86 horas y el tiempo base a las 2.31 horas.</p>

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Canal La Esperanza

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Canal La Esperanza
<p>La cuenca del canal La Esperanza tiene un área de 20.46 Ha y se encuentra en el barrio Las Flores. La misma tiene una longitud axial de 1.02 km, un ancho promedio de 0.19 km y un perímetro de</p>	

<p>2.99 km. Limita al norte con la cuenca del barrio La María, al occidente con la cuenca del barrio Canapote, al oriente con la Ciénaga de la Virgen y al sur con los barrios La Quinta y La Esperanza. El cauce principal de esta cuenca tiene una longitud de 1.14 km y lo conforman las corrientes provenientes de las partes altas de las faldas del cerro de La Popa y las de las calles del barrio Las Flores que llegan al canal Puerto de Pescadores que finalmente conduce estos caudales a la Ciénaga de la Virgen. Presenta una cota máxima de 120.00 m.s.n.m y una mínima de 0.60 m.s.n.m.</p>
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca del canal La Esperanza, se encuentra ubicada entre dos tipos de zonas geomorfológicas, al lado oriental las planicies aluviales pertenecientes al sector de la ciénaga de la Virgen y al lado occidental pertenece a la zona de cerros y montañas. Los suelos pertenecientes a las zonas de planicies aluviales son estratos arcillosos de vetas pardas y grises de consistencia muy blanda a media en los estratos superiores. El nivel de aguas freáticas se encuentra entre 1.2 y 1.50 mts. La parte oriental de la cuenca que pertenece a la zona de cerros y montañas presenta una matriz de limos, con bolos y gravas, la zona presenta escasa cobertura vegetal y es muy susceptible a erosión; presenta además una estratigrafía constante, con la presencia de suelos residuales con algunos afloramientos tamaños bolos y cantos de origen calcáreo, que determinan la presencia de suelos residuales y areniscas, que son muy susceptibles a erosión. En la parte superior presenta un estrato de arenas limosas café pardusca y arenas arcillo – gravillosas pardas de plasticidad media y desecada y algunos afloramientos de bolos. En la zona de cerros y montañas por la vegetación existente y la ausencia de vetas de óxido y vetas rojas, se deduce como poco probable la presencia de niveles de agua subterráneas.</p>
<p>Afectación a la población: La cuenca del canal La Esperanza es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas como consecuencia de la problemática de los drenajes, en especial las ubicadas en una parte del barrio La Esperanza que presentan un porcentaje de afectación del 59.6% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas en la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos.</p>
<p>Afectación a la economía: Los negocios ubicados en una parte del barrio La María presentan un porcentaje de afectación del 96% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de inundación, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc.). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general.</p>
<p>Cauces principales: Entre los cauces importantes de la cuenca se encuentran las corrientes provenientes de las partes altas de las faldas del cerro de La Popa y las de las calles del barrio Las Flores que llegan al Canal Puerto de pescadores, el que finalmente conduce estos caudales a la Ciénaga de la Virgen.</p>
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 20.46 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 1.14 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 120 m.s.n.m y una altura mínima de 0.60 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 10.47%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.19 km y su longitud axial es de 1.02 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.2. • Coeficiente de compacidad es de 1.85.
No posee caudales extremos
Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 3.95 m ³ /s y 8 m ³ /s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.13 horas y el tiempo base a las 0.36 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Cuenca del Barrio La María

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Barrio La María
<p>La cuenca del barrio La María tiene un área de 55.04 Ha, una longitud axial de 1.27 km, un ancho promedio de 0.43 km, y un perímetro de 3.85 km. Limita al norte con las cuencas del sector Los Corales en el barrio La Maria, canal San Francisco y canal Pedro Salazar, al occidente con la cuenca del barrio Canapote, al oriente con la Ciénaga de la Virgen y al sur con la cuenca del canal La Esperanza. El cauce principal de la cuenca tiene 1.4 km, y se encuentra conformado por las corrientes provenientes de las partes altas de las faldas del cerro de La Popa que llegan a la calle 78 A y de allí, el caudal es distribuido a una serie de callejones que lo conducen a la Ciénaga de la Virgen, otra parte del caudal de esta cuenca llega al Canal Puerto de pescadores. Presenta una cota máxima de 100.00 m.s.n.m y una mínima de 0.10 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca del canal La Maria, se encuentra ubicada entre dos tipos de zonas geomorfológicas, al lado oriental las planicies aluviales pertenecientes al sector de la ciénaga de la Virgen y al lado occidental pertenece a la zona de cerros y montañas. Los suelos pertenecientes a las zonas de planicies aluviales son estratos arcillosos de vetas pardas y grises de consistencia muy blanda a media en los estratos superiores. El nivel de aguas freáticas se encuentra entre 1.2 y 1.50 mts. La parte oriental de la cuenca que pertenece a la zona de cerros y montañas presenta una matriz de limos, con bolos y gravas, la zona presenta escasa cobertura vegetal y es muy susceptible a erosión; presenta además una estratigrafía constante, con la presencia de suelos residuales con algunos afloramientos tamaños bolos y cantos de origen calcáreo, que determinan la presencia de suelos residuales y areniscas, que son muy susceptibles a erosión. En la parte superior presenta un estrato de arenas limosas café pardusca y arenas arcillo – gravillosas pardas de plasticidad media y desecada y algunos afloramientos de bolos. En la zona de cerros y montañas por la vegetación</p>	

<p>existente y la ausencia de vetas de óxido y vetas rojas, se deduce como poco probable la presencia de niveles de agua subterráneas.</p>
<p>Afectación a la población: La cuenca del Barrio La Maria es enteramente urbana. Las viviendas son las que más se afectan como consecuencia de la problemática de los drenajes, en especial las ubicadas en una parte del barrio La Maria que presentan un porcentaje de afectación del 68% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas en la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos.</p>
<p>Afectación a la economía: Los negocios ubicados en una parte del barrio La Maria presentan un porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de inundación, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc.). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general.</p>
<p>Cauces principales: Entre los cauces importantes de la cuenca se encuentran las corrientes provenientes de las partes altas de las faldas del cerro de La Popa que llegan a la calle 78 A y de allí el caudal es distribuido a una serie de callejones que lo conducen a la Ciénaga de la Virgen, otra parte del caudal de esta cuenca llega al Canal Puerto de pescadores.</p>
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 55.04 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 1.40 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 100 m.s.n.m y una altura mínima de 0.10 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 7.1%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.43 km y su longitud axial es de 1.27 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.34. • Coeficiente de compacidad es de 1.45.
<p>No posee caudales extremos</p>
<p>Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 9.28 m³/s y 18.76 m³/s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.195 horas y el tiempo base a las 0.525 horas.</p>

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Cuenca del barrio La María Sector Los Corales

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Barrio La María Sector Los Corales
<p>La cuenca del Sector Los Corales del barrio La María, tiene un área de 8.29 Ha, una longitud axial de 0.52 km, un ancho promedio de 0.16 km, y un perímetro de 1.46 km. Limita al norte con la cuenca del canal San Francisco, al sur y al occidente con la cuenca y al oriente con la Ciénaga de la Virgen. El cauce principal de la cuenca tiene 0.55 km, y se encuentra conformado por las corrientes provenientes de las partes altas del sector las lomas que llegan a la calle 78 A y de allí el caudal de escorrentía es distribuido a una serie de callejones que lo conducen a la Ciénaga de la Virgen. Presenta una cota máxima de 50.00 m.s.n.m y una mínima de 0.60 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca del canal La María Sector Los Corales, pertenece a la zona geomorfológica de cerros y montañas; los cerros y montañas localizados en la ciudad de Cartagena se encuentran relacionados con la formación detrítica de la Popa, las lomas del Marion, los cerros de Albornoz, y con ellos se encuentran identificados los barrios San Francisco, la María, La Paz, y todos los barrios ubicados en las faldas de la Popa al margen derecho de ciénaga de la Virgen. La zona presenta suelos residuales de las calizas, los cuales han sido identificados como gravas y bolos en una matriz de limos con raíces pequeñas de color amarillo blanquecino y regionalmente denominado como zehorras limosas de plasticidad baja a muy baja y desecadas, con escasa o nula cobertura vegetal y algunos afloramientos de bolos y cantos de diámetros variables entre 4" y 8". No se presentan niveles de aguas subterráneas y por la altura de la zona de estudio, la vegetación existente y la ausencia de vetas de óxidos y vetas rojas, se deduce poco probable la ocurrencia de niveles de aguas sub-superficiales a profundidad menores de 6.00 metros.</p>	
<p>Afectación a la población: La cuenca del canal La María, Sector Los Corales es enteramente urbana. Las viviendas son las que más se afectan como consecuencia de la problemática de los drenajes, en especial las ubicadas en una parte del barrio La María que presentan un porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas en la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos.</p>	
<p>Afectación a la economía: Los negocios ubicados en una parte del barrio La María presentan un porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de estos, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc.). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general.</p>	
<p>Cauces principales: La cuenca se encuentra en el sector Los Corales del barrio La María. Limita al norte con la cuenca del Canal San Francisco, al sur y al occidente con la cuenca del Barrio La María y al oriente con la Ciénaga de la Virgen.</p>	
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p>	

<ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 8.29 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 0.55 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 50 m.s.n.m y una altura mínima de 0.60 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 8.9%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.16 km y su longitud axial es de 0.52 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.31. • Coeficiente de compacidad es de 1.42.
No posee caudales extremos
Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 1.91 m ³ /s y 3.87 m ³ /s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.069 horas y el tiempo base a las 0.183 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Canal San Francisco

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Canal San Francisco
<p>La cuenca del canal San Francisco tiene un área de 17.66 ha y comprende de los barrios Paraíso 1, sector Las Canteras del barrio San Francisco y parte del barrio La María. Tiene una longitud axial de 0.56 km, un ancho promedio de 0.32 km y un perímetro de 1.92 km. Limita al norte y al occidente con la cuenca del canal Pedro Salazar, al sur con la cuenca del sector Los Corales en el barrio La María y al oriente con la Ciénaga de la Virgen. El cauce principal de esta subcuenca es el canal San Francisco con una longitud de 0.59 km. Nace en el barrio San Francisco cruza el canal Pedro Salazar, recoge los caudales de escorrentía provenientes de las partes altas del sector Las Canteras del barrio San Francisco y finalmente los conducen a la Ciénaga de la Virgen. Presenta una cota máxima de 50.00 m.s.n.m y una mínima de 0.70 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca del canal San Francisco, se encuentra ubicada entre dos tipos de zonas geomorfológicas, al lado oriental las planicies aluviales pertenecientes al sector de la ciénaga de la Virgen y al lado occidental pertenece a la zona de cerros y montañas. Los suelos pertenecientes a las zonas de planicies aluviales son estratos arcillosos de vetas pardas y grises de consistencia muy blanda a media en los estratos superiores. El nivel de aguas freáticas se encuentra entre 1.2 y 1.50 mts. La parte oriental de la cuenca que pertenece a la zona de cerros y montañas presenta una matriz de limos, con bolos y gravas, la zona presenta escasa cobertura vegetal y es muy susceptible a erosión; presenta además una estratigrafía constante, con la presencia de suelos residuales con algunos afloramientos tamaños bolos y cantos de origen calcáreo, que determinan la presencia de suelos residuales y areniscas, que son muy susceptibles a erosión. En la parte superior presenta un estrato de arenas limosas café pardusca y arenas arcillo – gravillosas pardas de plasticidad media y desecada y algunos afloramientos de bolos. En la zona de cerros y montañas</p>	

<p>por la vegetación existente y la ausencia de vetas de óxido y vetas rojas, se deduce como poco probable la presencia de niveles de agua subterráneas.</p>
<p>Afectación a la población: La cuenca del canal San Francisco es enteramente urbana. Las viviendas es el ítem de población que más se ve afectado por los efectos de la problemática de los drenajes, en especial las ubicadas en una parte del barrio San Francisco que presenta un porcentaje de afectación del 98.6% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas en la cuenca.</p> <p>Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos.</p>
<p>Afectación a la economía: Los negocios ubicados en una parte del barrio San Francisco presentan un porcentaje de afectación del 78.5% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de inundación, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc.). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general.</p>
<p>Cauces principales: El cauce de mayor importancia de esta subcuenca es el Canal San Francisco, que nace en el barrio San Francisco cruza el Canal Pedro Salazar, recoge los caudales de escorrentía provenientes de las partes altas del sector Las Canteras del barrio San Francisco y finalmente los conducen a la Ciénaga de la Virgen.</p>
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 17.66 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 0.59 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 50 m.s.n.m y una altura mínima de 0.70 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 8.3%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.32 km y su longitud axial es de 0.56 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.56. • Coeficiente de compacidad es de 1.28.
<p>No posee caudales extremos</p>
<p>Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 3.98 m³/s y 8.04 m³/s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.076 horas y el tiempo base a las 0.204 horas.</p>

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Canal Pedro Salazar

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Canal Pedro Salazar
<p>La cuenca canal Pedro Salazar tiene un área de 22.73 Ha y se encuentra en el barrio San Bernardo de Asís y parte del barrio San Francisco. Tiene una longitud axial de 0.94 km, un ancho promedio de 0.25 km y un perímetro de 2.93 km. Limita al norte con las cuencas de los barrios Daniel Lemaitre y Sector La Loma del barrio San Francisco, al occidente con la cuenca del barrio Daniel Lemaitre, al oriente con la cuenca del canal San Francisco y la Ciénaga de la Virgen y al sur con las cuencas del sector Los Corales en el barrio La María y el barrio La María. El cauce principal de la cuenca es el canal Pedro Salazar que cuenta con una longitud aproximada de 687.11 mts, recibe los caudales escorrentía de las calles y los conduce a la Ciénaga de la Virgen. Presenta una cota máxima de 100.00 m.s.n.m y una mínima de 0.90 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca del canal Pedro Salazar, se encuentra ubicada entre dos tipos de zonas geomorfológicas, al lado oriental las planicies aluviales pertenecientes al sector de la ciénaga de la Virgen y al lado occidental pertenece a la zona de cerros y montañas. Los suelos pertenecientes a las zonas de planicies aluviales, son estratos arcillosos de vetas pardas y grises de consistencia muy blanda a media en los estratos superiores. El nivel de aguas freáticas se encuentra entre 1.2 y 1.50 mts. La parte oriental de la cuenca que pertenece a la zona de cerros y montañas presenta una matriz de limos, con bolos y gravas, la zona presenta escasa cobertura vegetal y es muy susceptible a erosión; presenta además una estratigrafía constante, con la presencia de suelos residuales con algunos afloramientos tamaños bolos y cantos de origen calcáreo, que determinan la presencia de suelos residuales y areniscas, muy susceptibles a erosión. En la parte superior presenta un estrato de arenas limosas café pardusca y arenas arcillo – gravillosas pardas de plasticidad media y desecada y algunos afloramientos de bolos. En la zona de cerros y montañas por la vegetación existente y la ausencia de vetas de óxido y vetas rojas, se deduce como poco probable la presencia de niveles de agua subterráneas.</p>	
<p>Afectación a la población: La cuenca del canal Pedro Salazar es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas como consecuencia de la problemática de los drenajes, en especial las ubicadas en una parte del barrio San Francisco que presenta un porcentaje de afectación del 98.4% sobre el total de las afectaciones a las Redes de Servicios Públicos observadas para la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos.</p>	
<p>Afectación a la economía: Los negocios ubicados en una parte del barrio San Francisco presentan un porcentaje de afectación del 86.5% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de estos, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc.). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general.</p>	
<p>Cauces principales: El cauce de mayor importancia de la cuenca es el Canal Pedro Salazar que cuenta con una longitud aproximada de 687.11 m, recibe los caudales escorrentía de las calles y</p>	

los conduce a la Ciénaga de la Virgen.
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 22.73 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 1.20 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 100 m.s.n.m y una altura mínima de 0.90 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 8.2%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.25 km y su longitud axial es de 0.94 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.26. • Coeficiente de compacidad es de 1.72.
No posee caudales extremos
Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 4.15 m ³ /s y 8.4 m ³ /s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.156 horas y el tiempo base a las 0.416 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Cuenca Sector la Loma Barrio San Francisco

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Sector la Loma Barrio San Francisco
<p>La cuenca de la Calle San Francisco Sector La Loma, tiene un área de 7.99 Ha, una longitud axial de 0.50 km, un ancho promedio de 0.16 km y un perímetro de 1.67 km. Limita al norte con la cuenca de la calle 77 en el barrio San Francisco, al occidente con la cuenca del barrio Daniel Lemaitre, al oriente con la pista de aterrizaje del aeropuerto Rafael Núñez y al sur con la cuenca del Canal Pedro Salazar. El cauce principal tiene una longitud de 0.52 km y comprende las calles y carreras que trabajan como calle canal, entre ellas, las calles 77 y 80, y finalmente el agua es drenada hacia el canal de desagüe adyacente a la pista de aterrizaje del aeropuerto Rafael Núñez. Presenta una cota máxima de 50.00 m.s.n.m y una mínima de 0.60 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geológicamente, el área que cubre la cuenca de la calle San Francisco Sector La Loma, se encuentra ubicada entre dos tipos de zonas geomorfológicas, al lado oriental las planicies aluviales pertenecientes al sector de la ciénaga de la Virgen y al lado occidental pertenece a la zona de cerros y montañas. Los suelos pertenecientes a las zonas de planicies aluviales son estratos arcillosos de vetas pardas y grises de consistencia muy blanda a media en los estratos superiores. El nivel de aguas freáticas se encuentra entre 1.2 y 1.50 mts.</p> <p>La parte oriental de la cuenca que pertenece a la zona de cerros y montañas presenta una matriz de limos, con bolos y gravas, la zona presenta escasa cobertura vegetal y es muy susceptible a erosión; presenta además una estratigrafía constante, con la presencia de suelos residuales con</p>	

<p>algunos afloramientos tamaños bolos y cantos de origen calcáreo, que determinan la presencia de suelos residuales y areniscas, que son muy susceptibles a erosión. En la parte superior presenta un estrato de arenas limosas café pardusca y arenas arcillo – gravilosas pardas de plasticidad media y desecada y algunos afloramientos de bolos. En la zona de cerros y montañas por la vegetación existente y la ausencia de vetas de óxido y vetas rojas, se deduce como poco probable la presencia de niveles de agua subterráneas.</p>
<p>Afectación a la población: La cuenca de la calle San Francisco, Sector La Loma es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas como consecuencia de la problemática de los drenajes, en especial las ubicadas en una parte del barrio San Francisco que presenta un porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas para la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos.</p>
<p>Afectación a la economía: Los negocios ubicados en una parte del barrio San Francisco presentan un porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de inundación, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc.). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general.</p>
<p>Cauces principales: Los cauces importantes de la cuenca se comprenden de las calles y carreras que trabajan como calle canal, entre ellas, las calles 77 y 80, y finalmente el agua es drenada hacia el canal de desagüe adyacente a la pista de aterrizaje del aeropuerto Rafael Núñez.</p>
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 7.99 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 0.52 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 50 m.s.n.m y una altura mínima de 0.60 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 9.5%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.16 km y su longitud axial es de 0.50 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.32. • Coeficiente de compacidad es de 1.65.
<p>No posee caudales extremos</p>
<p>Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 1.88 m³/s y 3.802 m³/s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.063 horas y el tiempo base a las 0.168 horas.</p>

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Canal San Francisco Calle 77

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: San Francisco Calle 77
<p>La cuenca de la calle 77 en el barrio San Francisco, tiene un área de 9.46 Ha, una longitud axial de 0.55 km, un ancho promedio de 0.18 km y un perímetro de 1.91 km. Limita al norte y al occidente con la cuenca del barrio Daniel Lemaitre, al oriente con la pista de aterrizaje del aeropuerto Rafael Núñez y al sur con la cuenca del sector La Loma en el barrio San Francisco. El cauce principal tiene una longitud de 0.63 km y comprende las calles y carreras que trabajan como calle canal, entre ellas la carrera 21 (calle Los Fundadores), las calles 72 B ,72 C y 80. Finalmente el agua es drenada hacia el canal de desagüe adyacente a la pista de aterrizaje del aeropuerto Rafael Núñez. Presenta una cota máxima de 30.00 m.s.n.m y una mínima de 0.90 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geológicamente, el área que cubre la cuenca de la calle 77 en el barrio San Francisco, se encuentra ubicada entre dos tipos de zonas geomorfológicas, al lado oriental las planicies aluviales pertenecientes al sector de la ciénaga de la Virgen y al lado occidental pertenece a la zona de cerros y montañas. Los suelos pertenecientes a las zonas de planicies aluviales son estratos arcillosos de vetas pardas y grises de consistencia muy blanda a media en los estratos superiores. El nivel de aguas freáticas se encuentra entre 1.2 y 1.50 mts.</p> <p>La parte oriental de la cuenca que pertenece a la zona de cerros y montañas presenta una matriz de limos, con bolos y gravas, la zona presenta escasa cobertura vegetal y es muy susceptible a erosión; presenta además una estratigrafía constante, con la presencia de suelos residuales con algunos afloramientos tamaños bolos y cantos de origen calcáreo, que determinan la presencia de suelos residuales y areniscas, que son muy susceptibles a erosión. En la parte superior presenta un estrato de arenas limosas café pardusca y arenas arcillo – gravillosas pardas de plasticidad media y desecada y algunos afloramientos de bolos. En la zona de cerros y montañas por la vegetación existente y la ausencia de vetas de óxido y vetas rojas, se deduce como poco probable la presencia de niveles de agua subterráneas.</p>	
<p>Afectación a la población: La cuenca de la calle 77 en el barrio San Francisco es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas como consecuencia de la problemática de los drenajes, en especial las ubicadas en una parte del barrio San Francisco que presenta un porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas para la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos.</p>	
<p>Afectación a la economía: En la cuenca de la calle 77 en el barrio San Francisco, los negocios ubicados en una parte del barrio San Francisco presentan un porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de inundación, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc.). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en</p>	

general.
Cauces principales: Los cauces importantes de la cuenca se comprenden de las calles y carreras que trabajan como calle canal, entre ellas la carrera 21 (Calle Los Fundadores), las calles 72 B ,72 C y 80. Finalmente el agua es drenada hacia el canal de desagüe adyacente a la pista de aterrizaje del aeropuerto Rafael Núñez.
Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar: <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 9.46 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 0.63 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 30 m.s.n.m y una altura mínima de 0.9 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 4.62%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.18 km y su longitud axial es de 0.55 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.31. • Coeficiente de compacidad es de 1.74.
No posee caudales extremos
Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 1.934 m ³ /s y 3.911 m ³ /s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.109 horas y el tiempo base a las 0.292 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Cuenca barrio Daniel Lemaitre

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Barrio Daniel Lemaitre
<p>La cuenca del barrio Daniel Lemaitre, tiene un área de 52.56 Ha y comprende los barrios 13 de Mayo, Palestina, Daniel Lemaitre, 20 de Julio y el barrio La Paz. Tiene una longitud axial de 1.47 km, un ancho promedio de 0.37 km y un perímetro de 4.75 km. Limita al norte con las cuencas de los barrios Crespito y 7 de Agosto, al sur con las cuencas del canal Pedro Salazar y del barrio Canapote, al oriente con las cuencas del sector La Loma y Calle 77 del barrio San Francisco y la pista de aterrizaje del Aeropuerto Rafael Núñez y al occidente con la cuenca del barrio Crespito.</p> <p>El cauce principal tiene una longitud de 1.81 km y comprende las calles y carreras que trabajan como calle canal, entre ellas se encuentran las carreras 19, 20,21 en el barrio San Francisco que trabajan como calle canal y drenan hacia el canal de desagüe adyacente a la pista de aterrizaje del aeropuerto Rafael Núñez. Presenta una cota máxima de 84.00 m.s.n.m y una mínima de 1.00 m.s.n.m.</p>	
Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca de la calle Lemaitre, pertenece a la zona geomorfológica de cerros y montañas; los cerros y montañas	

localizados en la ciudad de Cartagena se encuentran relacionados con la formación detrítica de la Popa, las lomas del Marion, los cerros de Albornoz, y con ellos se encuentran identificados los barrios San Francisco, la María, La Paz, y todos los barrios ubicados en las faldas de la Popa al margen derecho de ciénaga de la Virgen. La zona presenta suelos residuales de las calizas, los cuales han sido identificados como gravas y bolos en una matriz de limos con raíces pequeñas de color amarillo blanquecino y regionalmente denominado como zahorras limosas de plasticidad baja a muy baja y desecadas, con escasa o nula cobertura vegetal y algunos afloramientos de bolos y cantos de diámetros variables entre 4" y 8". No se presentan niveles de aguas subterráneas y por la altura de la zona de estudio, la vegetación existente y la ausencia de vetas de óxidos y vetas rojas, se deduce poco probable la ocurrencia de niveles de aguas sub-superficiales a profundidad menores de 6.00 metros.

Afectación a la población: La cuenca de la calle Lemaitre es enteramente urbana. Las viviendas son las que más se afectan por la problemática de los drenajes, en especial las ubicadas en una parte del barrio San Francisco presentan un porcentaje de afectación del 98% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas para la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos.

Afectación a la economía: Los negocios ubicados en una parte del barrio San Francisco presentan un porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de estos, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc.). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general.

Cauces principales: Los cauces importantes de la cuenca se comprenden de las calles y carreras, entre ellas se encuentran las carreras 19, 20,21 en el barrio San Francisco que trabajan como calle canal y drenan hacia el canal de desagüe adyacente a la pista de aterrizaje del aeropuerto Rafael Núñez.

Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:

- Área: la cuenca tiene un área aproximada de 52.56 Ha.
- Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 1.81 km.
- Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 84 m.s.n.m y una altura mínima de 1.0 m.s.n.m.
- Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 4.59%.
- Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.37 km y su longitud axial es de 1.47 km.
- Factor de forma: el factor de forma es de 0.24.

<ul style="list-style-type: none"> • Coeficiente de compacidad es de 1.83.
No posee caudales extremos
Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 7.318 m ³ /s y 14.8 m ³ /s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.315 horas y el tiempo base a las 0.845 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Canal Calle 7 de Agosto

Vertiente: Ciénaga de la Virgen	Nombre del arroyo: Canal Calle 7 de Agosto
<p>La cuenca del barrio 7 de Agosto, tiene un área de 28.33 Ha, y comprende los barrios San Juan, Santa María, 7 de Agosto, parte del barrio Daniel Lemaitre y el barrio Portal del Virrey. Tiene una longitud axial de 0.83 km, un ancho promedio de 0.34 km, y un perímetro de 3.04 km. Limita al norte y al occidente con la cuenca del barrio Crespito, al oriente con la pista de aterrizaje del aeropuerto Rafael Núñez y al sur con la cuenca del barrio Daniel Lemaitre. El cauce principal tiene una longitud de 0.91 km, y comprende las calles y carreras que trabajan como calle canal, entre ellas las carreras 15 hasta la 17 que drenan hacia el canal de desagüe adyacente a la pista de aterrizaje del aeropuerto Rafael Núñez. Presenta una cota máxima de 8.50 m.s.n.m y una mínima de 0.10 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, la cuenca del canal 7 de Agosto se encuentra ubicada en toda su extensión sobre la zona geomorfológica de plataformas de abrasión elevadas, estas zonas se forma por la acción abrasiva del mar en el pasado, en esta zona se encuentran los sectores de los Barrios Lemaitre, Canapote, Crespito, Alto Bosque, Nuevo Bosque, Zaragocilla, Los Cerros, Paraguay, Chile. Superficialmente, la zona de estudio presenta capas vegetales arcillosas de alta plasticidad, café oscuro con raíces desecada. No se presentan niveles de aguas subterráneas y por la altura de la zona de estudio, la vegetación existente y la ausencia de vetas de óxidos y vetas rojas, se deduce poco probable la ocurrencia de niveles de aguas sub-superficiales a profundidad menores de 6.00 metros.</p>	
<p>Afectación a la población: La cuenca de la calle canal 7 de Agosto, es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas por los efectos de la problemática de los drenajes, en especial las ubicadas en una parte del barrio San Francisco que presentan un porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas para la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos.</p>	
<p>Afectación a la economía: Los negocios ubicados en una parte del barrio San Francisco presentan un porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de inundación, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc.). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en</p>	

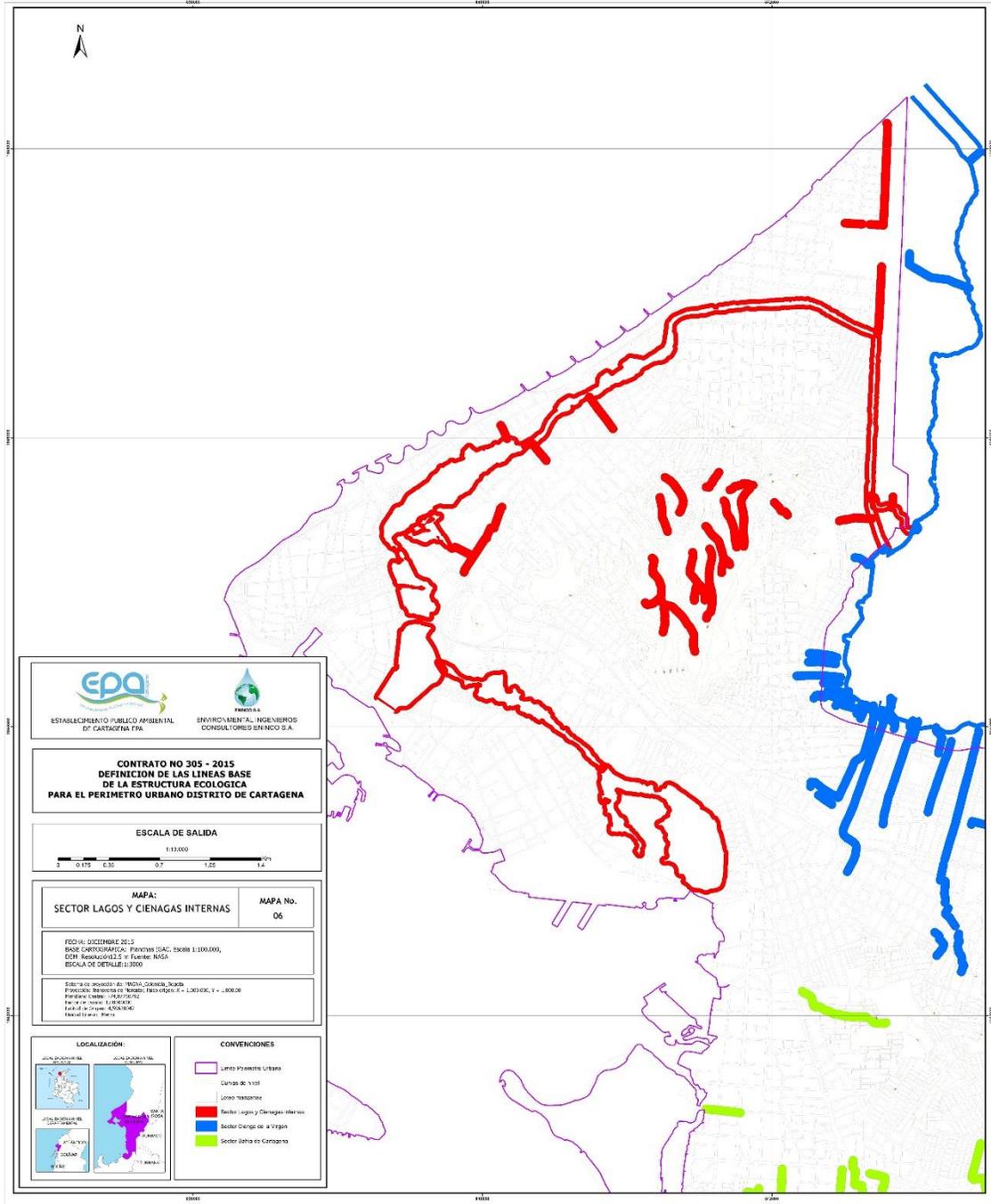
servicios públicos a los negocios en general.
Cauces principales: Los cauces importantes de la cuenca se comprenden de las calles y carreras que trabajan como calle canal, entre ellas las carreras 15 hasta la 17 que drenan hacia el canal de desagüe adyacente a la pista de aterrizaje del aeropuerto Rafael Núñez.
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 28.33 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 0.91 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 8.5 m.s.n.m y una altura mínima de 0.10 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 0.92%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.35 km y su longitud axial es de 0.83 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.41. • Coeficiente de compacidad es de 1.60.
No posee caudales extremos
Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 3.76 m ³ /s y 7.6 m ³ /s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.355 horas y el tiempo base a las 0.95 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

2.2. Vertiente Caños, Lagunas y Ciénagas interiores

Esta vertiente incluye los siguientes arroyos y canales:

Figura 3. Vertiente caños, lagunas y ciénagas interiores



Fuente: equipo técnico con base de CCT 2007.

Carrera 16-A del barrio Pie del Cerro

Vertiente: Caños, lagunas y ciénagas	Nombre del arroyo: Carrera 16-A del barrio Pie del Cerro
<p>La cuenca de la Carrera 16-A del barrio Pie del Cerro tiene un área de 53.68 Ha, una longitud axial de 1.27 km, un ancho promedio de 0.42 km y un perímetro de 3.51 km. Limita al norte con las cuencas de la Calle 37 y la Calle 42 del Barrio Torices; al occidente con el barrio Espinal; al oriente con la cuenca de la calle 44 del barrio Torices, el barrio Lo Amador y barrio Pie de La Popa y, al sur con el Caño Bazurto. Está conformada por el barrio Pie del Cerro. El cauce principal de la cuenca tiene una longitud de 1.23 km y lo conforman un caño entre las carreras 16-A y 19, y las corrientes provenientes de las partes altas, y de allí el caudal es distribuido a las calles comprendidas entre las calles 16, 16ª, 19, 19ª, 19b y 20 que lo conducen al Caño Bazurto. Presenta una cota máxima de 60.00 m.s.n.m y una mínima de 0.00 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca de la Carrera 16-A del barrio Pie del Cerro, pertenece a las zonas de piedemonte las cuales están formadas por las áreas intermedias entre los relieves ondulados y montañosos y las zonas de planicies aluviales. Presenta en su parte superficial una capa de rellenos de escombros de origen orgánico dentro del cual aparecen bolsas plásticas y basuras muy compresibles, escombros de diferentes tamaños, gravas y grandes cantos, además de arenas gris café con grandes cantidades de mangle en descomposición. El nivel de aguas freáticas se encuentra sobre 0.45 m y 1.00 m de profundidad.</p>	
<p>Afectación a la población: La cuenca de la Carrera 16-A del barrio Pie del Cerro, es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas por la problemática de los drenajes, en especial las ubicadas en una parte del Pie de la Popa que presentan un porcentaje de afectación del 99% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas para la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos.</p>	
<p>Afectación a la economía: Para los barrios ubicados en la cuenca de la Carrera 16-A del barrio Pie del Cerro, no se encontraron registros de afectaciones a la Economía durante el estudio.</p>	
<p>Cauces principales: Entre los cauces importantes de la cuenca se encuentran el cauce de un caño entre las carreras 16-A y 19, y las corrientes provenientes de las partes altas que conforman la cuenca, y de allí el caudal es distribuido a las calles comprendidas entre las calles 16, 16ª, 19, 19ª, 19b y 20 que lo conducen al Caño Bazurto.</p>	
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 53.7 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 1.2 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es de 60 m.s.n.m y una altura mínima de 0 m.s.n.m. 	

<ul style="list-style-type: none"> • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 4.87%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.4 km y su longitud axial es de 1.3 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.3 • Coeficiente de compacidad es de 1.4
No posee caudales extremos
Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 8.7 m ³ /s y 17.7 m ³ /s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.21 horas y el tiempo base a las 0.56 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Carrera 21 B del barrio Pie de la Popa

Vertiente: Caños, lagunas y ciénagas	Nombre del arroyo: Carrera 21 B del barrio Pie de la Popa
<p>La cuenca de la Carrera 21-B del barrio Pie de la Popa tiene un área de 57.33 Ha, una longitud axial de 0.94 km, un ancho promedio de 0.61 km y un perímetro de 3.07 km. Limita al norte con las cuencas de la Carrera 16-A barrio Pie del Cerro y calle 44 del barrio Torices, al oriente con los barrios Las Delicias y barrio Chino y al sur con el Caño Bazurto. El cauce principal de la cuenca tiene una longitud de 0.99 km y comprende las calles y carreras que trabajan como calle canal, que recogen la escorrentía superficial proveniente del Cerro de la Popa, dirigiéndola a un canal ubicado entre las carreras 21-B y 21-C en el barrio Pie de la Popa que conduce, finalmente, el agua hacia el Caño Bazurto. Presenta una cota máxima de 66.00 m.s.n.m y una mínima de 0.00 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca de la Carrera 21-B del barrio Pie de la Popa, pertenece a las zonas de piedemonte las cuales están formadas por las áreas intermedias entre los relieves ondulados y montañosos y las zonas de planicies aluviales. Presenta en su parte superficial una capa de rellenos de escombros de origen orgánico dentro del cual aparecen bolsas plásticas y basuras muy compresibles, escombros de diferentes tamaños, gravas y grandes cantos, además de arenas gris café con grandes cantidades de mangle en descomposición. El nivel de aguas freáticas se encuentra sobre 0.45 m y 1.00 m de profundidad.</p>	
<p>Afectación a la población: La cuenca de la Carrera 21-B del barrio Pie de la Popa, es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas por la problemática de los drenajes, en especial las ubicadas en una parte del Pie de la Popa que presentan un porcentaje de afectación de 93% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas para la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos.</p>	
<p>Afectación a la economía: Para los barrios ubicados en la cuenca de la Carrera 21-B del barrio Pie</p>	

de la Popa, no se encontraron registros de afectaciones a la Economía durante el estudio
Cauces principales: Entre los cauces importantes de la cuenca se encuentran el cauce de un caño entre las carreras 16-A y 19, y las corrientes provenientes de las partes altas que conforman la cuenca, y de allí el caudal es distribuido a las calles comprendidas entre las calles 16, 16ª, 19, 19ª, 19b y 20 que lo conducen al Caño Bazurto.
Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar: <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 57.3 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 1 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es de 66 m.s.n.m y una altura mínima de 0 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 6.64%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.6 km y su longitud axial es de 0.9 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.6 • Coeficiente de compacidad es de 1.1
No posee caudales extremos
Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 9.6 m ³ /s y 19.4 m ³ /s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.14 horas y el tiempo base a las 0.39 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Calle Transversal 42 Sector La Cuchilla

Vertiente: Caños, lagunas y ciénagas	Nombre del arroyo: Calle Transversal 42 Sector La Cuchilla
La cuenca de la Transversal 42 del sector la Cuchilla tiene un área de 55.03 Ha, una longitud axial de 0.76 km, un ancho promedio de 0.73 km y un perímetro de 4.20 km. Limita al norte el Mercado de Bazurto; al oriente con el barrio Bruselas; al occidente con la Bahía de Cartagena y al sur con el barrio El Bosque. Está conformada por el barrio La Cuchilla. El cauce principal de la cuenca lo conforman la Transversal 42 que termina en la Bahía de Cartagena y otros cauces que presenta la cuenca, los cuales se conforman por las transversales y diagonales que drenan a la Ciénaga de las Quintas entre las transversales 31 y 37, los cuales dan una longitud de 0.77 km. Presenta una cota máxima de 12.00 m.s.n.m y una mínima de 0.00 m.s.n.m.	
Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca de la Transversal 42 del sector la Cuchilla, pertenece a las zonas de piedemonte las cuales están formadas por las áreas intermedias entre los relieves ondulados y montañosos y las zonas de planicies aluviales. Presenta en su parte superficial una capa de rellenos de escombros de origen orgánico dentro del cual aparecen bolsas plásticas y basuras muy compresibles, escombros de	

<p>diferentes tamaños, gravas y grandes cantos, además de arenas gris café con grandes cantidades de mangle en descomposición. El nivel de aguas freáticas se encuentra sobre 0.45 m y 1.00 m de profundidad.</p>
<p>Afectación a la población: La cuenca de la Transversal 42 del sector la Cuchilla, es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas por la problemática de los drenajes, en especial las ubicadas en una parte de los barrios Juan XXIII y Martínez Martelo que presentan en conjunto un porcentaje de afectación del 92% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas para la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos.</p>
<p>Afectación a la economía: Los negocios ubicados en una parte del barrio el Bosque presentan un porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de inundación, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc.). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general.</p>
<p>Cauces principales: El cauce de mayor importancia lo presenta la Transversal 42, terminando en la Bahía de Cartagena, otros cauces que presenta la cuenca lo conforman las transversales y diagonales que drenan a la Ciénaga de las Quintas entre las transversales 31 y 37.</p>
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 55.1 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 0.8 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es de 12 m.s.n.m y una altura mínima de 0 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 1.55%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.7 km y su longitud axial es de 0.8 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 1.0 • Coeficiente de compacidad es de 1.6
<p>No posee caudales extremos</p>
<p>Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 8.7 m³/s y 17.6 m³/s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.23 horas y el tiempo base a las 0.62 horas.</p>

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Cuenca Calle 37 Barrio Torices

Vertiente: Caños, lagunas y ciénagas	Nombre del arroyo: Cuenca Calle 37 Barrio Torices
<p>La cuenca de la Calle 37 del barrio Torices tiene un área de 39.17 Ha, una longitud axial de 0.41 km, un ancho promedio de 0.41 km y un perímetro de 2.79 km. Limita al norte con la Laguna del Cabrero; al occidente con el barrio Chambeco; al oriente con la cuenca de la Calle 42 del barrio Torices y, al sur con el barrio Pie del Cerro. El cauce principal de la cuenca tiene una longitud de 0.98 km y comprende las calles y carreras que trabajan como calle canal y recogen la escorrentía superficial de la cuenca entre las calles 36 y 40 del barrio Papayal que drenan en la Laguna del Cabrero. Presenta una cota máxima de 18.0 m.s.n.m y una mínima de 0.00 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, la cuenca de la Calle 37 del barrio Torices se encuentra ubicada en toda su extensión sobre la zona geomorfológica de plataformas de abrasión elevadas, estas zonas se forma por la acción abrasiva del mar en el pasado, en esta zona se encuentran los sectores de los barrios Lemaitre, Canapote, Crespito, Alto Bosque, Nuevo Bosque, Zaragocilla, Los Cerros, Paraguay, Chile. Superficialmente, la zona de estudio presenta capas vegetales arcillosas de alta plasticidad, café oscuro con raíces desecada. No se presentan niveles de aguas subterráneas y por la altura de la zona de estudio, la vegetación existente y la ausencia de vetas de óxidos y vetas rojas, se deduce poco probable la ocurrencia de niveles de aguas sub-superficiales a profundidad menores de 6.00 metros.</p>	
<p>Afectación a la población: La cuenca de la Calle 37 del barrio Torices, es enteramente urbana. Las viviendas es el ítem de población que más se ve afectado por los efectos de la problemática de los drenajes en esta cuenca, en especial las que se ubican en una parte del barrio Torices que presenta un porcentaje de afectación de 100% sobre el total de la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos.</p>	
<p>Afectación a la economía: Para los barrios ubicados en la cuenca de la Calle 37 del barrio Torices, no se encontraron registros de afectaciones en las instituciones durante el estudio.</p>	
<p>Cauces principales: Los cauces importantes de la cuenca lo comprenden las calles y carreras que trabajan como calle canal y recogen la escorrentía superficial de la cuenca entre las calles 36, y 40 del barrio Papayal que drenan en la Laguna del Cabrero.</p>	
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 39.2 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 1 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es de 18 m.s.n.m y una altura mínima de 0 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 1.85%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.4 km y su longitud axial es de 1 	

km.
<ul style="list-style-type: none"> • Factor de forma: el factor de forma es de 0.4. • Coeficiente de compacidad es de 1.3
No posee caudales extremos
Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 5.8 m ³ /s y 11.7 m ³ /s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.27 horas y el tiempo base a las 0.72 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Cuenca calle 42 Barrio Torices

Vertiente: Caños, lagunas y ciénagas	Nombre del arroyo: Cuenca Calle 42 Barrio Torices
<p>La cuenca de la Calle 42 del barrio Torices tiene un área de 37.6 Ha, y está conformada por el barrio Torices en su parte norte y por el barrio Nariño en su parte sur. Tiene una longitud axial de 1.17 km, un ancho promedio de 0.32 km, y un perímetro de 3.31 km. Limita al norte con la Laguna del Cabrero; al oriente limitada por la cuenca de la Calle 44 del barrio Torices, Al occidente limita con el barrio Torices y, al sur limita con el barrio Nariño. El cauce principal de la cuenca tiene una longitud de 1.26 km, y comprende las calles y carreras que trabajan como calle canal y recogen la escorrentía superficial de la cuenca entre las calles 40 y 43 que drenan hacia la Laguna del Cabrero. Presenta una cota máxima de 38.0 m.s.n.m., y una mínima de 0.00 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, la cuenca de la Calle 42 del barrio Torices se encuentra ubicada en toda su extensión sobre la zona geomorfológica de plataformas de abrasión elevadas, estas zonas se forma por la acción abrasiva del mar en el pasado, en esta zona se encuentran los sectores de los barrios Lemaitre, Canapote, Crespito, Alto Bosque, Nuevo Bosque, Zaragocilla, Los Cerros, Paraguay, Chile. Superficialmente, la zona de estudio presenta capas vegetales arcillosas de alta plasticidad, café oscuro con raíces desecada. No se presentan niveles de aguas subterráneas y por la altura de la zona de estudio, la vegetación existente y la ausencia de vetas de óxidos y vetas rojas, se deduce poco probable la ocurrencia de niveles de aguas sub-superficiales a profundidad menores de 6.00 metros.</p>	
<p>Afectación a la población: La cuenca de la Calle 42 del barrio Torices, es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas la problemática de los drenajes en esta cuenca, en especial las que se ubican en una parte del barrio Torices que presentan un porcentaje de afectación de 100% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas para la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos.</p>	
<p>Afectación a la economía: Para los barrios ubicados en la cuenca de la Calle 42 del barrio Torices, no se encontraron registros de afectaciones en las instituciones durante el estudio.</p>	
<p>Cauces principales: Los cauces importantes de la cuenca se comprenden de las calles y carreras</p>	

que trabajan como calle canal y recogen la escorrentía superficial de la cuenca entre las calles 40 y 43 que drenan hacia la Laguna del Cabrero.
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 37.6 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 1.3 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es de 38 m.s.n.m y una altura mínima de 0 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 3.03%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.3 km y su longitud axial es de 1.2 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.3 • Coeficiente de compacidad es de 1.5
No posee caudales extremos
Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 5.6 m ³ /s y 11.3 m ³ /s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.27 horas y el tiempo base a las 0.72 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Cuenca Calle 44 Barrio Torices

Vertiente: Caños, lagunas y ciénagas	Nombre del arroyo: Cuenca Calle 44 Barrio Torices
<p>La cuenca de la Calle 44 del barrio Torices tiene un área de 47.41 Ha, tiene una longitud axial de 1.86 km, un ancho promedio de 0.25 km y un perímetro de 4.79 km. Limita por su parte norte con el caño Juan Angola; al oriente con las cuencas de la Calle 50 del barrio Torices y la del barrio Canapote; al occidente limita con el barrio Torices y con el barrio Nariño y, al sur limita con los barrios Las Delicias y La Quinta. Esta cuenca la conforman el barrio Torices y su parte alta la conforman las elevaciones del Cerro de la Popa. El cauce principal de la cuenca se presenta en la Calle 44 con una longitud de 1.97 km, terminando en el Caño Juan Angola, otros cauces que presenta la cuenca lo conforman las calles que drenan al mismo sitio y transportan la escorrentía proveniente del Cerro de la Popa. Presenta una cota máxima de 124.0 m.s.n.m y una mínima de 0.00 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, la cuenca de la Calle 44 del barrio Torices se encuentra ubicada en toda su extensión sobre la zona geomorfológica de plataformas de abrasión elevadas, estas zonas se forma por la acción abrasiva del mar en el pasado, en esta zona se encuentran los sectores de los barrios Lemaitre, Canapote, Crespito, Alto Bosque, Nuevo Bosque, Zaragocilla, Los Cerros, Paraguay, Chile. Superficialmente, la zona de estudio presenta capas vegetales arcillosas de alta plasticidad, café oscuro con raíces desecada. No se presentan niveles de aguas subterráneas y por la altura de la zona de estudio, la vegetación existente y la</p>	

ausencia de vetas de óxidos y vetas rojas, se deduce poco probable la ocurrencia de niveles de aguas sub-superficiales a profundidad menores de 6.00 metros.
Afectación a la población: La cuenca de la Calle 44 del barrio Torices, es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas por la problemática de los drenajes en esta cuenca, en especial las que se ubican en una parte de los barrios Torices y Cerro de la Popa que presentan un porcentaje de afectación en conjunto de 100% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas para la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos
Afectación a la economía: Para los barrios ubicados en la cuenca de la Calle 42 del barrio Torices, no se encontraron registros de afectaciones en las instituciones durante el estudio.
Cauces principales: El cauce principal se presenta en la Calle 44 terminando en el Caño Juan Angola, otros cauces que presenta la cuenca lo conforman las calles que drenan al mismo sitio que transportan la escorrentía proveniente del Cerro de la Popa.
Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar: <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 47.5 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 2.0 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es de 124 m.s.n.m y una altura mínima de 0 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 6.3%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.3 km y su longitud axial es de 1.9 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.1 • Coeficiente de compacidad es de 2.0
No posee caudales extremos
Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 5.18 m ³ /s y 10.47 m ³ /s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.29 horas y el tiempo base a las 0.78 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Cuenca calle 50 Barrio Torices

Vertiente: Caños, lagunas y ciénagas	Nombre del arroyo: Cuenca Calle 50 Barrio Torices
La cuenca de la Calle 50 barrio Torices tiene un área de 92 Ha, y comprende los barrios Loma	

<p>Fresca, Paulo IV-I, Petare, Santa Rita, Los Comuneros, Pedro Salazar, San Pedro y Torices. Limita al norte con el Caño Juan Angola, al sur con el Cerro de La Popa, al oriente con la cuenca del barrio Canapote, y al occidente con el barrio Torices. La misma tiene una longitud axial de 1.24 km, un ancho promedio de 0.58 km y un perímetro de 3.80 km. El cauce principal de la cuenca tiene una longitud de 1.12 km., y comprende el canal de la calle 50, así como también las corrientes provenientes del Cerro de La Popa, que recorren las calles comprendidas entre la 48 y la 55 y drenan al Caño Juan Angola por el lado norte de la cuenca. Presenta una cota máxima de 68.0 m.s.n.m y una mínima de 0.00 m.s.n.m.</p>
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, la cuenca de la Calle 50 del barrio Torices se encuentra ubicada en toda su extensión sobre la zona geomorfológica de plataformas de abrasión elevadas, estas zonas se forma por la acción abrasiva del mar en el pasado, en esta zona se encuentran los sectores de los barrios Lemaitre, Canapote, Crespito, Alto Bosque, Nuevo Bosque, Zaragocilla, Los Cerros, Paraguay, Chile. Superficialmente, la zona de estudio presenta capas vegetales arcillosas de alta plasticidad, café oscuro con raíces desecada. No se presentan niveles de aguas subterráneas y por la altura de la zona de estudio, la vegetación existente y la ausencia de vetas de óxidos y vetas rojas, se deduce poco probable la ocurrencia de niveles de aguas sub-superficiales a profundidad menores de 6.00 metros.</p>
<p>Afectación a la población: La cuenca de la Calle 50 del barrio Torices, es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas por la problemática de los drenajes en esta cuenca, en especial las que se ubican en una parte del barrio San Pedro y Libertad que presentan un porcentaje de afectación del 92% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas para la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos.</p>
<p>Afectación a la economía: Para los barrios ubicados en la cuenca de la Calle 42 del barrio Torices, no se encontraron registros de afectaciones en las instituciones durante el estudio.</p>
<p>Cauces principales: Entre los cauces importantes de la cuenca se encuentra el canal de la calle 50, como también las corrientes provenientes del Cerro de La Popa, que recorren las calles comprendidas entre la 48 y la 55 y drenan al Caño Juan Angola por el lado norte de la cuenca</p>
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 92 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 1.11 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es de 68 m.s.n.m y una altura mínima de 0 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 6.09%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.6 km y su longitud axial es de 1.2 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.6

• Coeficiente de compacidad es de 1.1
No posee caudales extremos
Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 13.32 m ³ /s y 26.94 m ³ /s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.17 horas y el tiempo base a las 0.45 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Cuenca Barrio Canapote

Vertiente: Caños, lagunas y ciénagas	Nombre del arroyo: Cuenca Barrio Canapote
<p>La cuenca del barrio Canapote (A29) tiene un área de 70.50 Ha, y comprende los barrios Paraíso 2, República del Caribe, Pablo VI, Pedro Salazar y Canapote. Tiene una longitud axial de 2.20 km., un ancho promedio de 0.32 km., y un perímetro de 6.86 km. Limita al norte con el Caño Juan Angola, al sur con el Cerro de La Popa, al este con la cuenca del barrio Crespito (A28), y al este con los barrios Loma Fresca, Santa Rita, y parte del barrio Pablo VI. El cauce principal tiene una longitud de 2.32 km., y comprende las corrientes provenientes del Cerro de La Popa, que recorren las calles comprendidas entre la 60 y la 65 y drenan hasta el Caño Juan Angola. Presenta una cota máxima de 120.0 m.s.n.m y una mínima de 0.10 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, la cuenca del canal Canapote se encuentra ubicada en toda su extensión sobre la zona geomorfológica de plataformas de abrasión elevadas, estas zonas se forma por la acción abrasiva del mar en el pasado, en esta zona se encuentran los sectores de los barrios Lemaitre, Canapote, Crespito, Alto Bosque, Nuevo Bosque, Zaragocilla, Los Cerros, Paraguay, Chile. Superficialmente, la zona de estudio presenta capas vegetales arcillosas de alta plasticidad, café oscuro con raíces desecada. No se presentan niveles de aguas subterráneas y por la altura de la zona de estudio, la vegetación existente y la ausencia de vetas de óxidos y vetas rojas, se deduce poco probable la ocurrencia de niveles de aguas sub-superficiales a profundidad menores de 6.00 metros.</p>	
<p>Afectación a la población: La cuenca del canal Canapote, es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas por la problemática de los drenajes, en especial las que se ubican en una parte los barrios Paraíso II y San Pedro y Libertad que presentan un porcentaje de afectación del 97% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas para la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos.</p>	
<p>Afectación a la economía: Para los barrios ubicados en la cuenca de la Calle 42 del barrio Torices, no se encontraron registros de afectaciones en las instituciones durante el estudio.</p>	
<p>Cauces principales: Entre los cauces importantes de la cuenca de la cuenca se encuentran las corrientes provenientes del Cerro de La Popa, que recorren las calles comprendidas entre la 60 y la 65 y drenan hasta el Caño Juan Angola.</p>	
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p>	

<ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 68.26 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 2.32 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 120 m.s.n.m y una altura mínima de 0.10 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 5.17%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.32 km y su longitud axial es de 2.2 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.14. • Coeficiente de compacidad es de 2.32.
No posee caudales extremos
Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 8.76 m ³ /s y 17.71 m ³ /s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.38 horas y el tiempo base a las 1.02 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Cuenca del Barrio Crespito

Vertiente: Caños, lagunas y ciénagas	Nombre del arroyo: Cuenca Barrio Crespito
<p>La cuenca del barrio Crespito tiene un área de 34.32 Ha y comprende los barrios Daniel Lemaitre, Crespito, y parte del barrio Palestina. Tiene una longitud axial de 0.85 km, un ancho promedio de 0.40 km y un perímetro de 5.69 km. Limita al norte con el Caño Juan Angola, al sur con la cuenca del barrio Daniel Lemaitre, al oriente con la cuenca del barrio 7 de Agosto y, al occidente con la cuenca del barrio Canapote. El cauce principal de la cuenca tiene una longitud de 1.15 km y comprende aproximadamente la calle 66 hasta la 69 B las cuales trabajan como calle canal y drenan hasta el Caño Juan Angola. Presenta una cota máxima de 32.00 m.s.n.m y una mínima de 0.50 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, la cuenca del canal Crespito se encuentra ubicada en toda su extensión sobre la zona geomorfológica de plataformas de abrasión elevadas, estas zonas se forma por la acción abrasiva del mar en el pasado, en esta zona se encuentran los sectores de los barrios Lemaitre, Canapote, Crespito, Alto Bosque, Nuevo Bosque, Zaragocilla, Los Cerros, Paraguay, Chile. Superficialmente, la zona de estudio presenta capas vegetales arcillosas de alta plasticidad, café oscuro con raíces desecada. No se presentan niveles de aguas subterráneas y por la altura de la zona de estudio, la vegetación existente y la ausencia de vetas de óxidos y vetas rojas, se deduce poco probable la ocurrencia de niveles de aguas sub-superficiales a profundidad menores de 6.00 metros.</p>	
<p>Afectación a la población: La cuenca de la calle canal Crespito, es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas por la problemática de los drenajes, en especial las ubicadas en una parte del Cerro de la Popa que presentan un porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas para la cuenca. Las viviendas presentan daños en</p>	

<p>sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos.</p>
<p>Afectación a la economía: Para los barrios ubicados en la cuenca de la Calle 42 del barrio Torices, no se encontraron registros de afectaciones en las instituciones durante el estudio.</p>
<p>Cauces principales: Los cauces importantes de la cuenca se comprenden aproximadamente entre las calles 66 hasta 69 B que trabajan como calle canal las cuales drenan hasta el Caño Juan Angola.</p>
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 33.91 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 1.15 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es que 32 m.s.n.m y una altura mínima de 0.5 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 2.74%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.40 km y su longitud axial es de 0.85 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.47. • Coeficiente de compacidad es de 2.74.
<p>No posee caudales extremos</p>
<p>Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 5.12 m³/s y 10.36 m³/s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.26 horas y el tiempo base a las 0.695 horas.</p>

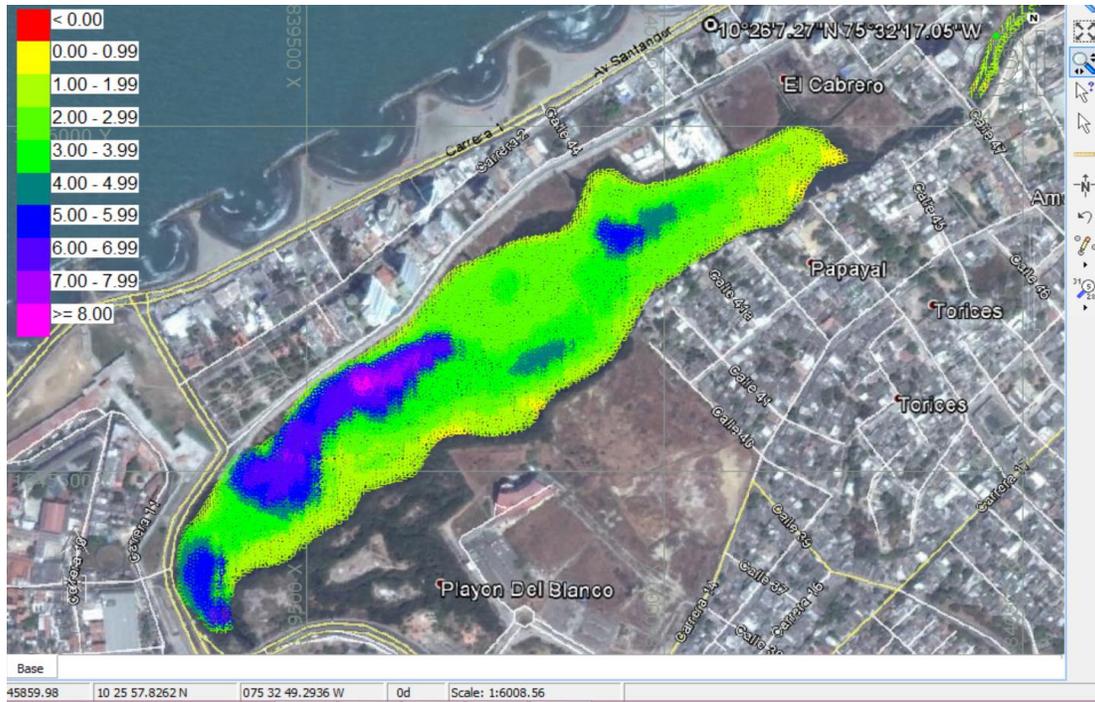
Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Análisis Batimétrico del Sistema de caños, lagos y lagunas internos

El análisis batimétrico del área, indica que se presenta un fondo regular hacia el norte, donde las mayores profundidades se encontraron en la laguna del Cabrero donde alcanzan los 8 metros; seguido por la ciénaga de las Quintas donde se encontraron profundidades de 4.0 metros; en el resto de cuerpos de agua se encontraron profundidades que promedias los 2.5 metros, a excepción del tramo medio y final del Caño Juan Angola donde las profundidades promedian los 1,3 metros, esta zona se encuentran en total abandono debido a que allí arrojan toda clase de desechos, además del alto grado de sedimentación que sufre por las escorrentías de las aguas lluvias y aguas servidas que se vierten sin ningún control. Caso igual ocurre en el extremo norte de la laguna del cabrero en inmediaciones del puente Salim Bechara sector el Papayal

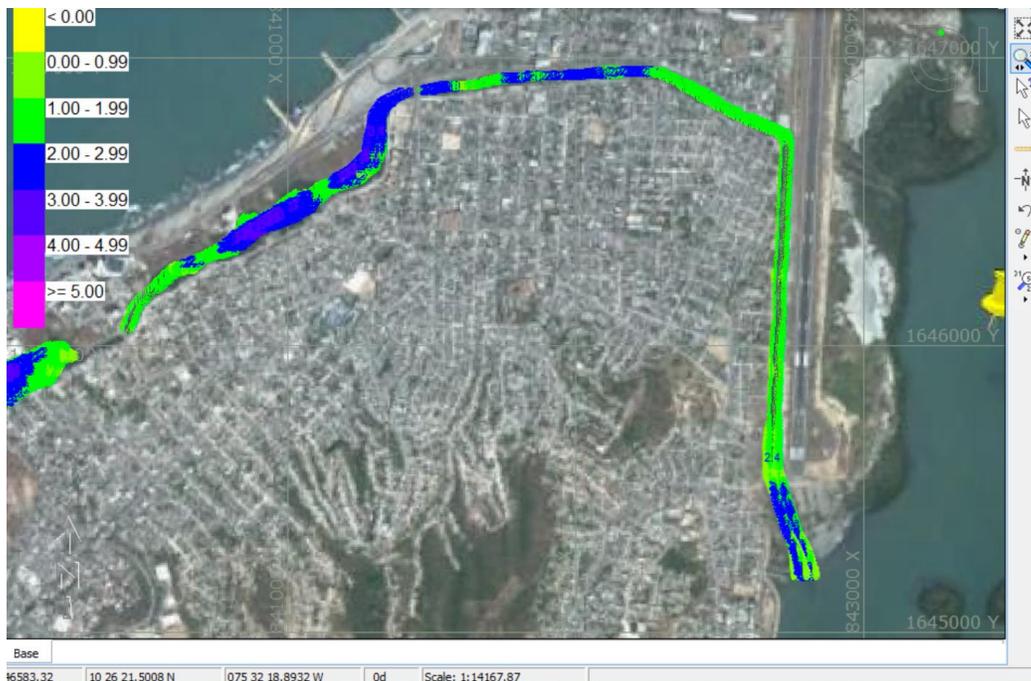
El fondo en general está compuesto básicamente por lodos blandos y arenas finas. Las orillas en su gran mayoría están cubiertas de manglares, igualmente deteriorados por la gran cantidad de desechos que con arroyados en estos cuerpos de agua, se muestra el área sondeada.

Figura 4. Área levantada batimétricamente Laguna del Cabrero.



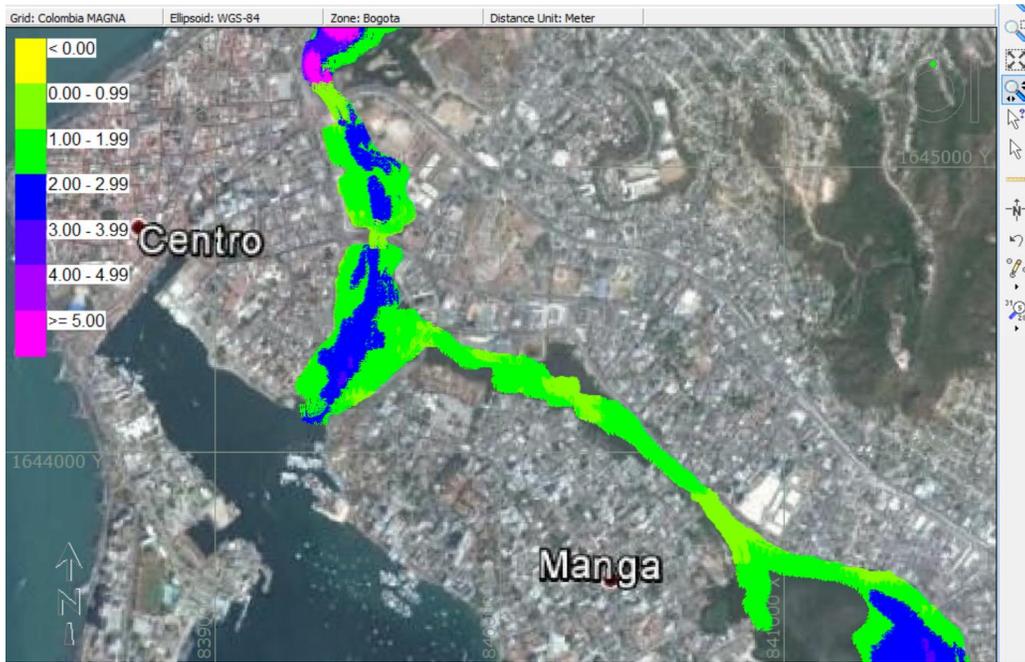
Fuente: Universidad de Cartagena 2015.

Figura 5. Área levantada batimétricamente Caño Juan Angola.



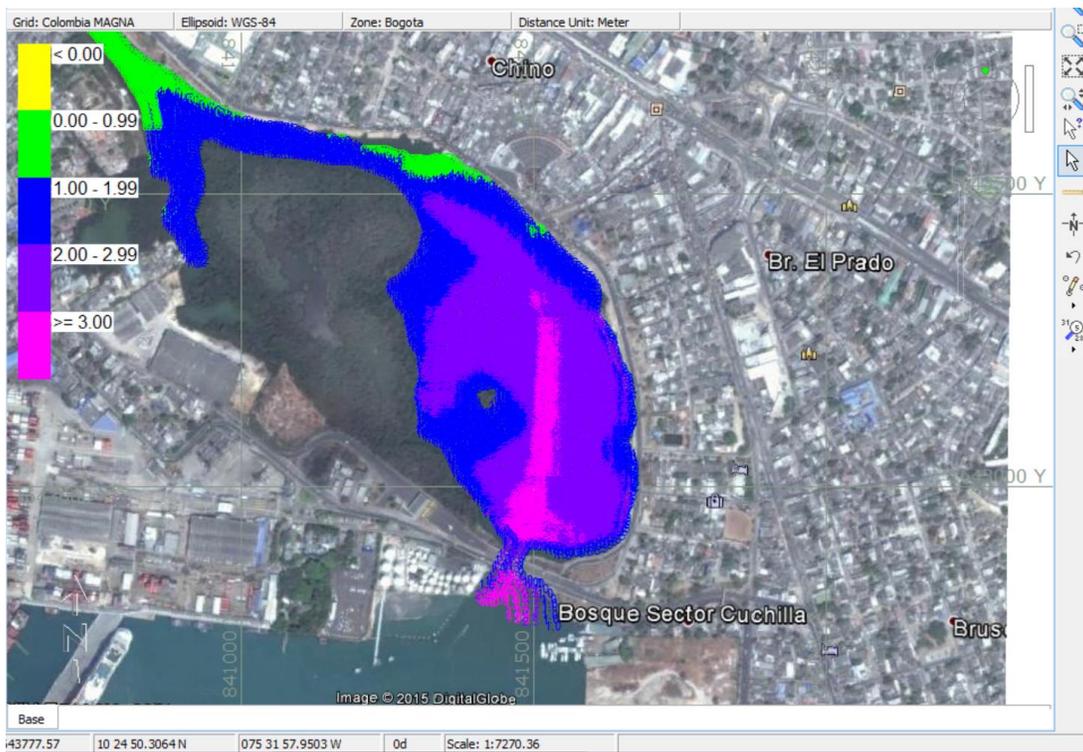
Fuente: Universidad de Cartagena 2015.

Figura 6. Área levantada batimétricamente Caño Bazurto, laguna San Lázaro y Chambacú.



Fuente: Universidad de Cartagena 2015.

Figura 7. Área levantada batimétricamente Ciénaga las Quintas.



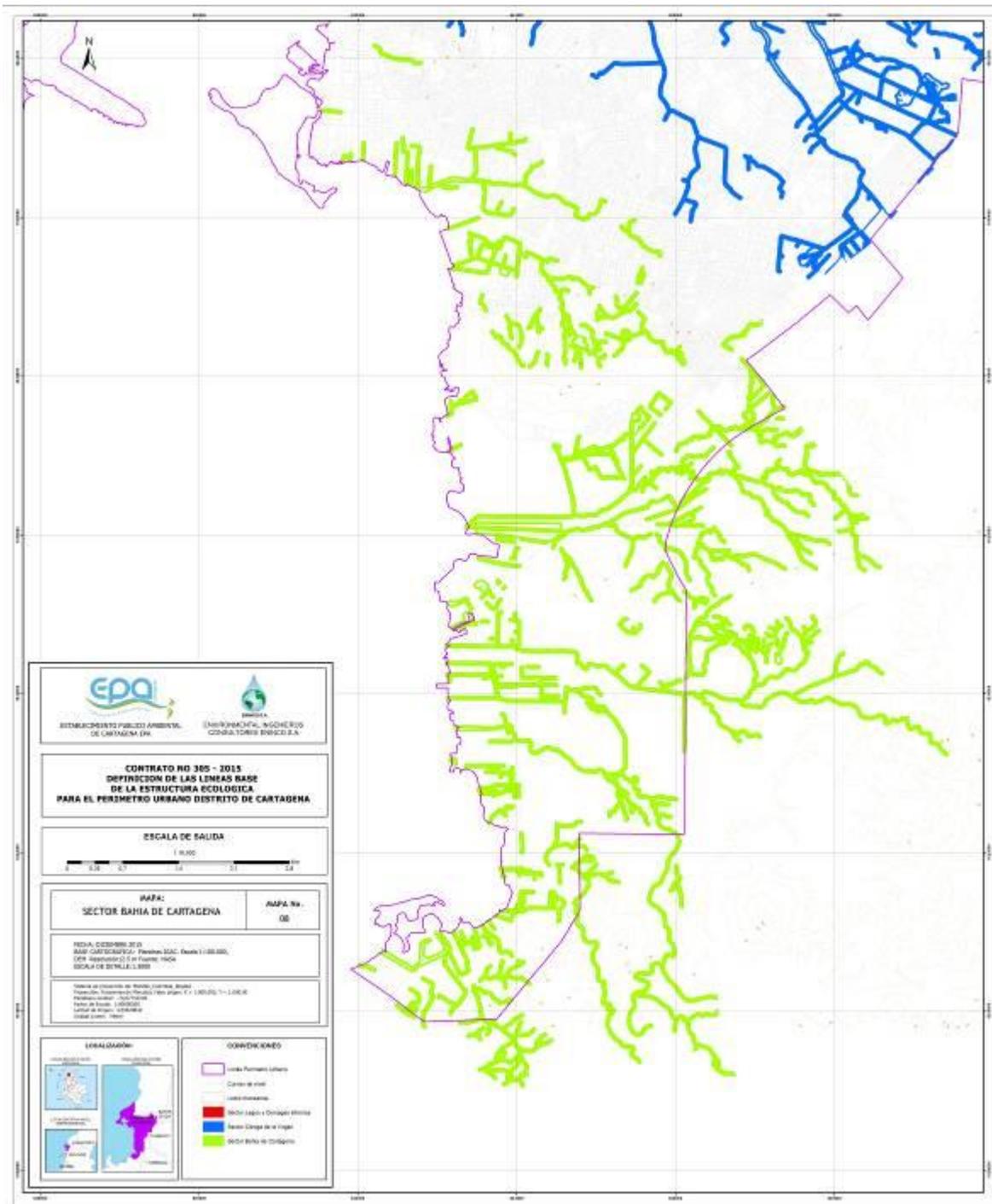
Fuente: Universidad de Cartagena 2015.

2.3. Vertiente Bahía de Cartagena

Sus corrientes están influenciadas por las corrientes de la Bahía de Cartagena, las cuales son de derivación, tanto con marea entrante como con marea saliente. En la época de lluvia el Canal del Dique imprime gran influencia sobre el régimen de corrientes superficiales, mientras que en la época de vientos Alisios (época seca) las aguas del Dique se orillan sobre la parte sur de la Bahía generando una corriente en el fondo de Sur a Norte (CIOH, 2008).

Como resultado de la modelación del comportamiento hidrodinámico de la Bahía de Cartagena realizada en el estudio Topográfico, del Clima Marítimo, Caracterización Oceanográfica y Determinación del Oleaje de Diseño y Planteamiento de Alternativas de Solución para la Protección de los Fuertes”, se pudo concluir que la hidrodinámica de la Bahía en general está influenciada en su mayor parte por la marea (entrada por la Escollera Submarina y el Canal de Varadero), por el viento local y los aportes del Canal del Dique, observándose una condición específica de flujos de entrada-salida de la masa de agua para las condiciones de marea saliente y marea entrante. (FONADE & Consorcio AFA- Ingenieros LTDA, 2009). Esta vertiente incluye los siguientes arroyos y canales:

Figura 8. Vertiente Bahía de Cartagena



Fuente: equipo técnico con base de CCT 2007.

Cuenca transversal 44 A Barrio El Bosque

Vertiente: Bahía de Cartagena	Nombre del arroyo: Cuenca Transversal 44 A Barrio El Bosque
<p>La cuenca de la Transversal 44-A del barrio el Bosque tiene un área de 60.6 Ha, y está conformada por los barrios El Bosque, Juan XXIII, Paraguay y Chile. Tiene una longitud axial de 1.60 km, un ancho promedio de 0.38 km, y un perímetro de 4.40 km. Limita al norte con la cuenca de la Transversal 42 del sector La Cuchilla al oriente con los barrios José Antonio Galán, Las Brisas, Nuevo Paraguay y La Conquista; al occidente con la Bahía de Cartagena y al sur con los barrios República de Chile y Alto Bosque. El cauce principal lo conforman un canal en la Transversal 44-A junto a las transversales y diagonales comprendidas entre las Trasversales 44-A y la 47-A que drenan hacia la Bahía de Cartagena, los cuales presentan una longitud de 1.58 km. Presenta una cota máxima de 38.00 m.s.n.m, y una mínima de 0.00 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca de la Transversal 44-A del barrio el Bosque, pertenece la zona de planicie aluvial con bajas pendientes hacia la zona de la bahía de Cartagena. Está conformada en su gran mayoría por arcillas de alta plasticidad, de consistencia media a firme, notable cantidad de materia orgánica y raíces, cuyos suelos están saturados y son capaces de retener cantidades apreciables de agua. El nivel de agua se presenta a una profundidad de entre 1.0 m y 1.2 mts.</p>	
<p>Afectación a la población: La cuenca de la Transversal 44-A del barrio el Bosque, es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas por la problemática de los drenajes, en especial las ubicadas en una parte de los barrios Juan XXIII y el Bosque que presentan en conjunto un porcentaje de afectación del 93% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas para la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos.</p>	
<p>Afectación a la economía: Los negocios ubicados en una parte del barrio el Bosque presentan un porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de inundación, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc.). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general.</p>	
<p>Cauces principales: Los cauces importantes de la cuenca lo conforman un canal en la transversal 44-A junto a las transversales y diagonales comprendidas entre las trasversales 44-A y la 47-A que drenan hacia la Bahía de Cartagena.</p>	
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 60.7 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 1.6 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es de 38 m.s.n.m y una altura mínima de 0 	

<p>m.s.n.m.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 2.41%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.4 km y su longitud axial es de 1.6 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.2 • Coeficiente de compacidad es de 1.6
No posee caudales extremos
Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 7.8 m ³ /s y 15.7 m ³ /s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.38 horas y el tiempo base a las 1.01 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Cuenca transversal 48 Barrio El Bosque

Vertiente: Bahía de Cartagena	Nombre del arroyo: Cuenca Transversal 48 Barrio El Bosque
<p>La cuenca de la Transversal 48 del barrio el Bosque tiene un área de 28.6 Ha y está conformada por el barrio Bosque. Tiene una longitud axial de 0.90 km, un ancho promedio de 0.32 km y un perímetro de 2.56 km. Limita al norte con la cuenca de la Transversal 44-A del barrio el Bosque, al occidente con el barrio San Isidro; al oriente con la Bahía de Cartagena y, al sur con el barrio el Bosque sector Gustavo Lemaitre. El cauce principal de la cuenca lo componen un canal en la Transversal 48 y las Transversales 48 y 49-A por donde drena la escorrentía superficial hacia la Bahía de Cartagena, los cuales presentan una longitud de 0.65 km. Presenta una cota máxima de 14.00 m.s.n.m y una mínima de 0.00 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca de la Transversal 48 del barrio el Bosque, pertenece la zona de planicie aluvial con bajas pendientes hacia la zona de la bahía de Cartagena. Está conformada en su gran mayoría por arcillas de alta plasticidad, de consistencia media a firme, notable cantidad de materia orgánica y raíces, cuyos suelos están saturados y son capaces de retener cantidades apreciables de agua. El nivel de agua se presenta a una profundidad de entre 1.0 m y 1.2 mts.</p>	
<p>Afectación a la población: La cuenca de la Transversal 48 del barrio el Bosque, es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas por la problemática de los drenajes, en especial las ubicadas en una parte del barrio el Bosque que presenta un porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas para la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos.</p>	
<p>Afectación a la economía: Los negocios ubicados en una parte del barrio el Bosque presentan un porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas en</p>	

<p>la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de inundación, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc.). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general.</p>
<p>Cauces principales: Los cauces importantes de la cuenca lo componen un canal en la transversal 48 y las transversales con las diagonales, entre las transversales 48 y 49-A por donde drena la escorrentía superficial hacia la Bahía de Cartagena.</p>
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 28.6 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 0.6 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es de 14 m.s.n.m y una altura mínima de 0 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 2.16%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.3 km y su longitud axial es de 0.9 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.4 • Coeficiente de compacidad es de 1.4
<p>No posee caudales extremos</p>
<p>Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 5.1 m³/s y 10.4 m³/s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.165 horas y el tiempo base a las 0.44 horas.</p>

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Cuenca transversal 52 Barrio El Bosque

<p>Vertiente: Bahía de Cartagena</p>	<p>Nombre del arroyo: Cuenca Transversal 53 Barrio El Bosque</p>
<p>La cuenca Transversal 52 del barrio El Bosque tiene un área de 81.71 Ha y está conformada por los barrios El Bosque, Alto Bosque, Zapatero y Cartagenita. Tiene una longitud axial de 0.99 km, un ancho promedio de 0.83 km y un perímetro de 4.25 km. Limita al norte con las cuencas de la Transversal 48 y 44A del barrio el Bosque, al occidente con el barrio Manzanillo, al sur con la Bahía de Cartagena y al oriente con el barrio San Isidro. El cauce principal de la cuenca lo conforman el cauce del caño entre las carreras 16-A y 19 del barrio El Bosque, y las corrientes provenientes de las partes altas que conforman la cuenca, y de allí el caudal es distribuido a las calles comprendidas entre las calles 16, y 20 que lo conducen al Caño Bazurto, en conjunto presentan una longitud de 0.77 km. Presenta una cota máxima de 14.00 m.s.n.m y una mínima de 0.00 m.s.n.m.</p>	

<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca de la Transversal 52 del barrio el Bosque, pertenece la zona de planicie aluvial con bajas pendientes hacia la zona de la bahía de Cartagena. Está conformada en su gran mayoría por arcillas de alta plasticidad, de consistencia media a firme, notable cantidad de materia orgánica y raíces, cuyos suelos están saturados y son capaces de retener cantidades apreciables de agua. El nivel de agua se presenta a una profundidad de entre 1.0 y 1.2 mts.</p>
<p>Afectación a la población: La cuenca de la Transversal 52 del barrio el Bosque, es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas por la problemática de los drenajes, en especial las ubicadas en una parte del barrio el Bosque que presenta un porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas para la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos.</p>
<p>Afectación a la economía: Los negocios ubicados en una parte del barrio el Bosque presentan un porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas para la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de inundación, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc.). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general.</p>
<p>Cauces principales: Entre los cauces importantes de la cuenca se encuentran el cauce del caño entre las carreras 16-A y 19 del barrio El Bosque, y las corrientes provenientes de las partes altas que conforman la cuenca, y de allí el caudal es distribuido a las calles comprendidas entre las calles 16, y 20 que lo conducen al Caño Bazurto.</p>
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 81.7 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 0.8 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es de 14 m.s.n.m y una altura mínima de 0 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 1.81%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.8 km y su longitud axial es de 1 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.8 • Coeficiente de compacidad es de 1.3
<p>No posee caudales extremos</p>
<p>Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 11.13 m³/s y 22.51 m³/s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.21 horas y el tiempo base a las 0.56 horas.</p>

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Cuenca diagonal 22 Barrio El Bosque

Vertiente: Bahía de Cartagena	Nombre del arroyo: Cuenca diagonal 22 Barrio El Bosque
<p>La cuenca de la calle Diagonal 22 del barrio El Bosque tiene un área de 76.52 Ha y está conformada por los barrios El Bosque, República De Chile, San Isidro, Los Cerros. Limita al norte con los barrios José Antonio Galán, Las Brisas, Nuevo Paraguay y con la cuenca de la Transversal 44-A del barrio El Bosque; al oriente con el barrio Nuevo Bosque; al occidente limita con la cuenca de la Transversal 48 del barrio El Bosque y la cuenca de la Transversal 52 entrada a Manzanillo en el barrio El Bosque y, al sur limita con la Bahía de Cartagena. La misma tiene una longitud axial de 1.50 km, un ancho promedio de 0.51 km y un perímetro de 4.76 km. El cauce principal de la cuenca tiene una longitud de 1.6 km y lo conforman los canales de la Diagonal 22 y 21-C que terminan en la Bahía de Cartagena. También las diagonales y transversales que pertenecen a la cuenca y transportan la escorrentía superficial a estos canales. Presenta una cota máxima de 36.00 m.s.n.m y una mínima de 0.00 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca de la calle Diagonal 22 del barrio El Bosque, pertenece a la zona de planicie aluvial, drena con bajas pendientes hacia la zona de la bahía de Cartagena. Está conformada en su gran mayoría por arcillas de alta plasticidad, de consistencia media a firme, notable cantidad de materia orgánica y raíces, cuyos suelos están saturados y son capaces de retener cantidades apreciables de agua. El nivel de agua se presenta a una profundidad de entre 1.0 m y 1.2 mts.</p>	
<p>Afectación a la población: La cuenca de la calle Diagonal 22 del barrio El Bosque, es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas por la problemática de los drenajes en esta cuenca, en especial las ubicadas en una parte de los barrios el Bosque y San Isidro que presentan un porcentaje de afectación del 95% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas para la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos.</p>	
<p>Afectación a la economía: Los negocios ubicados en una parte del barrio el Bosque presentan un porcentaje de afectación 100% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas para la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de inundación, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc.). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general.</p>	
<p>Cauces principales: Entre los cauces importantes de la cuenca se encuentra los canales de la Diagonal 22 y 21-C que terminan en la Bahía de Cartagena. También las diagonales y transversales que pertenecen a la cuenca y transportan la escorrentía superficial a estos canales.</p>	
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p>	

<ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 76.6 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 1.6 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es de 36 m.s.n.m. y una altura mínima de 0 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 2.24%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.5 Km. y su longitud axial es de 1.5 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.3 • Coeficiente de compacidad es de 1.5
No posee caudales extremos
Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 9.6m ³ /s y 19.4 m ³ /s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.4 horas y el tiempo base a las 1.07 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Cuenca diagonal 23 Barrio El Bosque

Vertiente: Bahía de Cartagena	Nombre del arroyo: Cuenca diagonal 23 Barrio El Bosque
<p>La cuenca de la Diagonal 23 del barrio El Bosque tiene un área de 36.45 Ha y está conformada por el barrio El Bosque Sector San Isidro, barrio Nuevo Bosque II Etapa. Tiene una longitud axial de 0.98 km, un ancho promedio de 0.37 km y un perímetro de 2.67 km Se encuentra limitada al norte por el barrio Nuevo Bosque; al oriente por los barrios Nuevo Oriente y Ceballos; al occidente por la cuenca de la Diagonal 22 del barrio El Bosque y, al sur por la Bahía de Cartagena. El cauce principal de la cuenca lo conforma la Diagonal 23 con una longitud de 0.94 km y trabaja como calle canal, recogiendo la escorrentía superficial y drenando hasta la Bahía de Cartagena. Presenta una cota máxima de 26.00 m.s.n.m y una mínima de 0.00 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca de la calle Diagonal 23 del barrio El Bosque, pertenece a la zona de planicie aluvial, la cual drena con bajas pendientes hacia la bahía de Cartagena. Está conformada en su gran mayoría por arcillas de alta plasticidad, de consistencia media a firme, notable cantidad de materia orgánica y raíces, cuyos suelos están saturados y son capaces de retener cantidades apreciables de agua. El nivel de agua se presenta a una profundidad de entre 1.0 m y 1.2 mts.</p>	
<p>Afectación a la población: La cuenca de la Diagonal 23 del barrio El Bosque, es enteramente urbana. Las viviendas son las más afectadas por la problemática de los drenajes en esta cuenca, en especial las ubicadas en una parte de los barrios Ceballos, Nuevo Bosque y San Isidro que presentan un porcentaje de afectación en conjunto del 100% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas para la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los</p>	

hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos.
Afectación a la economía: En los barrios ubicados en la cuenca de la Diagonal 23 del barrio El Bosque, no se encontraron registros de afectaciones a la Economía.
Cauces principales: El cauce de mayor importancia lo conforma la Diagonal 23 que trabaja como calle canal y recoge la escorrentía superficial, drenando hasta la Bahía de Cartagena.
Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar: <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 36.4 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 0.9 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es de 26 m.s.n.m. y una altura mínima de 0 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 2.78%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.4 Km. y su longitud axial es de 1 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.4 • Coeficiente de compacidad es de 1.2
No posee caudales extremos
Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 5.6 m ³ /s y 11.4 m ³ /s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.21 horas y el tiempo base a las 0.56 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Cuenca Canal Santa Clara

Vertiente: Bahía de Cartagena	Nombre del arroyo: Cuenca Canal Santa Clara
<p>La cuenca del Canal Santa Clara tiene un área de 444 Ha, y se encuentra entre los barrios Nuevo Bosque, San Pedro Mártir, Los Corales, Santa Clara, etc. Tiene una longitud axial de 2.74 km, y un ancho promedio de 1.75 km. Limita al norte con la cuenca de las diagonales 23 y 22 del barrio El Bosque, al occidente con la bahía de Cartagena, al sur con la cuenca del Canal Bellavista y al oriente con la cuenca del Canal Ricaurte. El cauce principal de la cuenca lo conforma el Canal Santa Clara el cual tiene una longitud aproximada de 2.26 km. Este canal llega a la Bahía de Cartagena a través de los predios de Contecar, este canal recibe la escorrentía superficial de toda la cuenca a través de los canales Ceballos, Nuevo Bosque, Santillana, Almirante Colón y Contecar. La escorrentía superficial que desemboca en la Bahía de Cartagena proviene aproximadamente de la carrera 71-A con calle 5 hasta los predios de Contecar. Presenta una cota máxima de 56.00 m.s.n.m y una mínima de 0.00 m.s.n.m.</p>	

<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: Geomorfológicamente, el área que cubre la cuenca del canal Santa Clara, pertenece a la zona de planicie aluvial, la cuales drena con bajas pendientes hacia la bahía de Cartagena. Está conformada en su gran mayoría por arcillas de alta plasticidad, de consistencia media a firme, notable cantidad de materia orgánica y raíces, cuyos suelos están saturados y son capaces de retener cantidades apreciables de agua. El nivel de agua se presenta a una profundidad de entre 1.0 y 1.2 mts.</p>
<p>Afectación a la población: En la cuenca del canal Santa Clara, las viviendas son las más afectadas por la problemática de los drenajes, en especial las ubicadas en una parte de los barrios Ceballos, La Campiña y Nuevo Bosque que presentan un porcentaje de afectación en conjunto del 99% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas para la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, cubiertas, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos.</p>
<p>Afectación a la economía: Los negocios ubicados en una parte del barrio Escallonvilla presentan un porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Economía observadas para la cuenca. Los negocios de compra y venta de productos no fabricados, son los que se sienten más afectados a nivel económico (21.8%), ya que en un evento de estos, deben detener sus operaciones comerciales entre uno y tres días (fallas en el fluido eléctrico, comunicaciones, ausencia de compradores, etc.). La falla en el fluido eléctrico constituye la mayor afectación en servicios públicos a los negocios en general.</p>
<p>Cauces principales: La cuenca tiene como cauce de mayor importancia el Canal Santa Clara el cual tiene una longitud aproximada de 2.26 km. este canal llega a la bahía de Cartagena a través de los predios de Contecar, este canal recibe la escorrentía superficial de toda la cuenca a través de los canales Ceballos, Nuevo Bosque, Santillana, Almirante Colón y Contecar. La escorrentía superficial que desemboca en la Bahía de Cartagena proviene aproximadamente de la carrera 71-A con calle 5 hasta los predios de Contecar.</p>
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 444.8 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 3.8 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es de 56 m.s.n.m. y una altura mínima de 0 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la subcuenca es de 1.61%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 1.75 km y su longitud axial es de 2.74 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.5. • Coeficiente de compacidad: el coeficiente de compacidad es de 1.3.
<p>No posee caudales extremos</p>
<p>Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 27.6 m³/s y 55.7 m³/s para periodos de retorno</p>

entre 2 y 100 años. El tiempo pico se da a las 0.6 horas y el tiempo base a las 2.8 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Cuenca del Canal Bellavista

Vertiente: Bahía de Cartagena	Nombre del arroyo: Cuenca Canal Bellavista
<p>La cuenca del Canal Bellavista tiene un área 339.1 km, y se encuentra conformada por los barrios Bellavista, El Libertador, 20 de Julio, Camilo Torres, etc. Tiene una longitud axial de 2.74 km, y un ancho promedio de 1.75 km. Limita al norte con la cuenca del Canal Santa Clara, al occidente con la Bahía de Cartagena, al sur con las cuencas Corelca, Arroz Barato, y Puerto Mamonal; y al oriente con la cuenca del canal Matute. El cauce principal de la cuenca lo conforma el canal Bellavista, el cual tiene una longitud aproximada de 506.84 m. Este canal llega a la Bahía de Cartagena a través de los predios de Contecar, junto con este llega un cauce proveniente de la calle 7-A que desemboca por los predios de Frigopesca y una escorrentía superficial que proviene aproximadamente de la carrera 80-C en el barrio Camilo Torres. Presenta una cota máxima de 41.00 m.s.n.m. y una mínima de 0.00 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: el área que cubre la cuenca del canal Bellavista pertenece al Sector Industrial de Mamonal y presenta una geomorfología de piedemonte perteneciente a las formación la Popa, se encuentra ubicada geográficamente sobre los cerros de Albornoz y Turbana, y en el lado occidental estas cuencas se encuentran ubicadas en el sector de planicies aluviales de las zonas bajas de la Bahía de Cartagena. Sin embargo toda la zona tiene el mismo tipo de suelo, el cual es un suelo arcilloso de consistencia media a dura superficialmente con intercalaciones de arenas limosas y arcillas de plasticidad muy variables desde media a dura, en el estrato superior encontramos arcilla arenosa parda con vetas grises de consistencia media.</p>	
<p>Afectación a la población: En la cuenca del canal Bellavista, las viviendas son las más afectadas por la problemática de los drenajes. Un área relativamente pequeña del barrio el Campestre es la que presenta el porcentaje de afectación del 100% sobre el total de las afectaciones a la Población observadas para la cuenca. Las viviendas presentan daños en sus cimientos, pisos, paredes, puertas y ventanas. A esto se le debe agregar que no solo la estructura física de la vivienda se ha visto afectada por esta problemática, también los muebles y enseres de los hogares, es decir, el mobiliario de cada hogar que representa en muchos casos el patrimonio de los mismos.</p>	
<p>Afectación a la economía: En los barrios ubicados en la cuenca del canal Bellavista, no se encontraron registros de afectaciones a la Economía.</p>	
<p>Cauces principales: La cuenca tiene como cauce de mayor importancia el canal Bellavista el cual tiene una longitud aproximada de 506.84 m. este canal llega a la bahía de Cartagena a través de los predios de Contecar, junto con este llega un cauce proveniente de la calle 7-A y desemboca por los predios de Frigopesca. La escorrentía superficial que desemboca en la Bahía de Cartagena proviene aproximadamente de la carrera 80-C en el barrio Camilo Torres hasta los predios de Contecar y Frigopesca.</p>	
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 338.8 Ha. 	

<ul style="list-style-type: none"> • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 3.17 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es de 41 m.s.n.m y una altura mínima de 0 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la subcuenca es de 1.43%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 1.75 km y su longitud axial es de 2.74 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.6. • Coeficiente de compacidad: el coeficiente de compacidad es de 1.4.
No posee caudales extremos
Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 22.57 m ³ /s y 45.64 m ³ /s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo pico se da a las 0.6 horas y el tiempo base a las 1.75 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Cuenca del Canal del SENA

Vertiente: Bahía de Cartagena	Nombre del arroyo: Cuenca Canal del SENA
<p>La cuenca SENA (Centro Náutico y Pesquero) tiene un área de 29.07 Ha y se encuentra ubicada entre las colinas de Villa Rosa, parte del barrio Puerta de Hierro, la Empresa Concretos Premezclados S.A, parte de La Corporación Eléctrica de la Costa Atlántica (Corelca) y el Centro Náutico (Sena). Limita al norte con las colinas de Villa Rosa y el barrio Albornoz, al sur con la cuenca de Arroz Barato y parte de Corelca, al oriente con la cuenca de Arroz barato y al occidente con la Bahía de Cartagena. Esta cuenca está constituida por zona industrial, residencial y un área de protección en la parte que corresponde a las colinas de Villa Rosa. La misma tiene una longitud axial de 1.10 km, un ancho promedio de 0.30 km y un perímetro de 2.8 km. El cauce principal tiene una longitud de 1.2 km y lo conforman las corrientes de una parte de las colinas de Villa Rosa, que llegan a la carretera de mamonal, y de ahí son conducidas finalmente a la Bahía de Cartagena por medio del canal interno del Centro Náutico. Presenta una cota máxima de 75.00 m.s.n.m y una mínima de 0.00 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: el área que cubre la cuenca del canal Sena – Centro Náutico pertenece al Sector Industrial de Mamonal y presenta una geomorfología de piedemonte perteneciente a las formación la Popa, se encuentra ubicada geográficamente sobre los cerros de Albornoz y Turbana, y en el lado occidental estas cuencas se encuentran ubicadas en el sector de planicies aluviales de las zonas bajas de la Bahía de Cartagena. Sin embargo toda la zona tiene el mismo tipo de suelo, el cual es un suelo arcilloso de consistencia media a dura superficialmente con intercalaciones de arenas limosas y arcillas de plasticidad muy variables desde media a dura, en el estrato superior encontramos arcilla arenosa parda con vetas grises de consistencia media.</p>	
<p>Afectación a la población: Para los barrios ubicados en la cuenca del canal Sena – Centro Náutico, no se encontraron registros de afectaciones a la Población.</p>	
<p>Afectación a la economía: En los barrios ubicados en la cuenca del canal Sena – Centro Náutico, no</p>	

se encontraron registros de afectaciones a la Economía.
Cauces principales: Entre los cauces importantes de la cuenca se encuentran las corrientes de las colinas de Villa Rosa, que llegan a la carretera de mamonal, y de ahí son conducidas finalmente a la Bahía de Cartagena por medio del canal interno del Centro Náutico.
Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar: <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 29.1 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 1.2 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es de 75 m.s.n.m y una altura mínima de 0 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 6.26 %. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.3 km y su longitud axial es de 1.1 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.2. • Coeficiente de compacidad es de 1.5.
No posee caudales extremos
Hidrogramas: En esta cuenca se puede observar un incremento de 0.43 a 0.50 entre el coeficiente de escorrentía actual y el correspondiente a las condiciones de distribución del uso del suelo proyectado por el POT 2001 de Cartagena. El incremento del coeficiente de escorrentía se debe básicamente a la ocupación esperada del suelo industrial.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Cuenca del Canal Arroz Barato

Vertiente: Bahía de Cartagena	Nombre del arroyo: Cuenca Canal Arroz Barato
<p>La cuenca de Arroz Barato tiene un área de 130.6 Ha y está comprendida por los barrios Arroz Barato, parte del barrio Puerta de Hierro, parte de las colinas de Villa Rosa y parte de Puerto Mamonal. Limita al norte con las colinas de Villa Rosa, al sur y al oriente con la cuenca de Puerto Mamonal, al occidente con la Bahía de Cartagena. Esta cuenca está constituida por zona industrial, residencial y un área de protección en la parte que corresponde a las colinas de Villa Rosa. La misma tiene una longitud axial de 1.00 km, un ancho promedio de 1.30 km y un perímetro de 5.8 km.</p> <p>El cauce principal tiene una longitud de 2.3 km y lo conforman la escorrentía de las partes altas de las colinas de Villa Rosa, que llegan a la carretera de Mamonal, y de ahí son conducidas finalmente a la Bahía de Cartagena por medio del canal interno de Corelca. Presenta una cota máxima de 77.00 m.s.n.m y una mínima de 0.00 m.s.n.m.</p>	
Aspectos geológicos y geomorfológicos: el área que cubre la cuenca del canal Arroz Barato pertenece al Sector Industrial de Mamonal y presenta una geomorfología de piedemonte	

<p>pertenciente a las formación la Popa, se encuentra ubicada geográficamente sobre los cerros de Albornoz y Turbana, y en el lado occidental estas cuencas se encuentran ubicadas en el sector de planicies aluviales de las zonas bajas de la Bahía de Cartagena. Sin embargo toda la zona tiene el mismo tipo de suelo, el cual es un suelo arcilloso de consistencia media a dura superficialmente con intercalaciones de arenas limosas y arcillas de plasticidad muy variables desde media a dura, en el estrato superior encontramos arcilla arenosa parda con vetas grises de consistencia media.</p>
<p>Afectación a la población: Para los barrios ubicados en la cuenca del canal Sena – Centro Náutico, no se encontraron registros de afectaciones a la Población.</p>
<p>Afectación a la economía: En los barrios ubicados en la cuenca del canal Sena – Centro Náutico, no se encontraron registros de afectaciones a la Economía.</p>
<p>Cauces principales: Entre los cauces importantes de la cuenca se encuentran las corrientes de las colinas de Villa Rosa, que llegan a la carretera de mamonal, y de ahí son conducidas finalmente a la Bahía de Cartagena por medio del canal interno de Corelca.</p>
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 130.6 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 2.3 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es de 77 m.s.n.m y una altura mínima de 0 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 3.41%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 1.3 km y su longitud axial es de 1 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 1.2. • Coeficiente de compacidad es de 1.4.
<p>No posee caudales extremos</p>
<p>Hidrogramas: En esta cuenca se puede observar un incremento de 0.42 a 0.47 entre el coeficiente de escorrentía actual y el correspondiente a las condiciones de distribución del uso del suelo proyectado por el POT 2001 de Cartagena. El incremento del coeficiente de escorrentía se debe básicamente a la ocupación esperada del suelo industrial</p>

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Cuenca canal Puerto de Mamonal

<p>Vertiente: Bahía de Cartagena</p>	<p>Nombre del arroyo: Cuenca Canal Puerto Mamonal</p>
<p>La cuenca del Canal Puertos de Mamonal tiene un área de 1793.05 Ha, y comienza en la cantera de Cementos Argos (Antiguo Colclinker) en el municipio de Turbaco y termina en la zona industrial de Mamonal en donde drena su escorrentía superficial hacia la bahía de Cartagena.</p>	

<p>Tiene una longitud axial de 7.746 km, y un ancho promedio de 1.50 km. Limita al norte con las cuencas de los canales Bellavista y Ricaurte, al occidente con la Bahía de Cartagena, al sur con la cuenca Canal de Álcalis y al oriente con la cuenca del Canal Matute y el municipio de Turbaco.</p> <p>Esta cuenca se dividió en 4 subcuencas y sus áreas oscilan entre 376.4 y 508.76 Ha, con un promedio 448.3 Ha. Las subcuencas se encuentra entre los barrios Nelson Mandela, Nueva Venecia, Progreso, Villa Rosa, Policarpa Salabarrieta, la zona industrial de Mamonal, Virgen del Carmen I, Francisco de Paula II, Villa Gloria y Robles, Membrillal y parte del suelo rural perteneciente al municipio de Turbaco.</p> <p>El cauce principal de la cuenca lo conforma el Canal Puertos de Mamonal, el cual tiene una longitud aproximada de 2.4 km. Este canal conduce a la Bahía de Cartagena las escorrentías superficiales provenientes de la parte alta de Membrillal, desde la cantera de Colclincker en Turbaco y desde las colinas de Villa Rosa que llegan a los predios de Puertos de Mamonal S.A. Presenta una cota máxima de 203.00 m.s.n.m. y una mínima de 0.00 m.s.n.m.</p>
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: el área que cubre la cuenca del canal Mamonal pertenece al Sector Industrial de Mamonal y presenta una geomorfología de piedemonte perteneciente a las formación la Popa, se encuentra ubicada geográficamente sobre los cerros de Albornoz y Turbana, y en el lado occidental estas cuencas se encuentran ubicadas en el sector de planicies aluviales de las zonas bajas de la Bahía de Cartagena. Sin embargo toda la zona tiene el mismo tipo de suelo, el cual es un suelo arcilloso de consistencia media a dura superficialmente con intercalaciones de arenas limosas y arcillas de plasticidad muy variables desde media a dura, en el estrato superior encontramos arcilla arenosa parda con vetas grises de consistencia media.</p>
<p>Afectación a la población: Para los barrios ubicados en la cuenca del canal Sena – Centro Náutico, no se encontraron registros de afectaciones a la Población.</p>
<p>Afectación a la economía: En los barrios ubicados en la cuenca del canal Sena – Centro Náutico, no se encontraron registros de afectaciones a la Economía.</p>
<p>Cauces principales: La cuenca tiene como cauce de mayor importancia el del Canal Puertos de Mamonal el cual tiene una longitud aproximada de 2392.97 m. Este canal conduce a la bahía de Cartagena, las escorrentías superficiales provenientes de la parte alta de Membrillal, desde la cantera de Colclincker en Turbaco y desde las colinas de Villa Rosa, que llegan a los predios de Puertos de Mamonal S.A.</p>
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 1793.05 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 10.569 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es de 203 m.s.n.m y una altura mínima de 0 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la subcuenca es de 2.23%.

<ul style="list-style-type: none"> • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 1.5 km y su longitud axial es de 7.746 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.5. • Coeficiente de compacidad: el coeficiente de compacidad es de 1.5.
No posee caudales extremos
<p>Hidrogramas: Se presenta un cambio en los coeficientes de escorrentía, debido a las condiciones de distribución del uso del suelo proyectado por el POT 2001 de Cartagena. En la zona de Mamonal está proyectada una zona de expansión industrial – comercial y en la zona cercana a Tubocaribe se presenta una zona de expansión urbana. En los hidrogramas combinados actuales para periodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 25, 50 y 100 años; los caudales picos oscilan entre 61.2 m³/s y 123.8 m³/s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 1.6 horas y el tiempo base a las 6.35 horas.</p>

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Cuenca Canal Alcalis

Vertiente: Bahía de Cartagena	Nombre del arroyo: Cuenca Canal Alcalis
<p>La cuenca del Canal Álcalis de Colombia tiene un área de 1938.2 Ha y está comprendida por el corregimiento de Membrillal, parte de la zona industrial de Mamonal, por los predios de la empresa Álcalis de Colombia, un área conformada por fincas y la cantera de cementos propiedad de la empresa Argos S.A. Tiene una longitud axial de 2.80 km y un ancho promedio de 6.90 km. Limita al norte con la cuenca Puertos de Mamonal, al occidente con la Bahía de Cartagena, al sur con fincas del municipio de Turbana; y al oriente con fincas del municipio de Turbaco. Esta cuenca se dividió en 5 subcuencas y sus áreas oscilan entre 272.6 y 696.7 Ha, con un promedio 387.6 Ha.</p> <p>El cauce principal de la cuenca tiene una longitud de 10.21 km y comprende los arroyos de Membrillal y el arroyo el Bofo que en sus recorridos concurren formando el canal Álcalis hasta llegar a la Bahía de Cartagena a través de los predios de empresa Álcalis de Colombia. Presenta una cota máxima de 220.00 m.s.n.m y una mínima de 0.00 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: la cuenca del canal Álcalis pertenece al Sector Industrial de Mamonal y presenta una geomorfología de piedemonte perteneciente a las formación la Popa, se encuentra ubicada geográficamente sobre los cerros de Albornoz y Turbana, y en el lado occidental estas cuencas se encuentran ubicadas en el sector de planicies aluviales de las zonas bajas de la Bahía de Cartagena. Sin embargo toda la zona tiene el mismo tipo de suelo, el cual es un suelo arcilloso de consistencia media a dura superficialmente con intercalaciones de arenas limosas y arcillas de plasticidad muy variables desde media a dura, en el estrato superior encontramos arcilla arenosa parda con vetas grises de consistencia media.</p>	
<p>Afectación a la población: Para los barrios ubicados en la cuenca del canal Alcalis, no se encontraron registros de afectaciones a la Población.</p>	
<p>Afectación a la economía: En los barrios ubicados en la cuenca del canal Alcalis, no se encontraron</p>	

registros de afectaciones a la Economía.
Cauces principales: La cuenca tiene como cauces importantes los arroyos de Membrillal y el arroyo el Bofo que en sus transcurso concurren formando el canal álcalis hasta llegar a la bahía de Cartagena a través de los predios de Álcalis de Colombia.
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 1938.2 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 10.21 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es de 220 m.s.n.m y una altura mínima de 0 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 2.15%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 6.9 km y su longitud axial es de 2.8 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 2.5. • Coeficiente de compacidad: el coeficiente de compacidad es de 0.6.
No posee caudales extremos
Hidrogramas: los caudales picos oscilan entre 59.2 m ³ /s y 119.6 m ³ /s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo pico se da a las 1.50 horas y el tiempo base a las 5.5 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Canal Planta de Abasto Mobil

Vertiente: Bahía de Cartagena	Nombre del arroyo: Cuenca Canal Planta de Abasto Mobil
<p>La cuenca del canal Planta Mobil está comprendida por los predios de las plantas de abasto de las empresas Texaco, Mobil y Esso, como también por los predios de ECOPETROL y Greef. La cuenca es atravesada por un tramo de la carretera Variante Mamonal - Gambote y otro tramo de la carretera a Mamonal. Tiene una longitud axial de 2.80 km y un ancho promedio de 6.70 km. Limita al norte con la cuenca Canal Álcalis de Colombia y la cuenca Conastil, al occidente con la Bahía de Cartagena y la zona industrial de Mamonal, al sur con predios de fincas que parte del Municipio de Turbana; y al oriente con la vía que comunica a los municipios de Turbaco y Turbana. Esta cuenca se dividió en 4 subcuencas y está conformada por las plantas de la Refinería de ECOPETROL, Esso, Texaco, Mobil, Siderúrgica del Caribe y presenta una zona de proyección industrial.</p> <p>El cauce principal de la cuenca tiene una longitud de 12.5 km, y comprende la escorrentía del área que la conforma y Arroyo Grande en su lado sur que en su recorrido forman el cauce que finaliza en la Bahía de Cartagena a través de los predios de la planta de abastecimiento de la Mobil. La</p>	

cuenca presenta una cota máxima de 151.00 m.s.n.m, y una mínima de 0.00 m.s.n.m.
Aspectos geológicos y geomorfológicos: el área que cubre la cuenca del canal Planta de Abastos Mobil pertenece al Sector Industrial de Mamonal y presenta una geomorfología de piedemonte perteneciente a las formación la Popa, se encuentra ubicada geográficamente sobre los cerros de Albornoz y Turbana, y en el lado occidental estas cuencas se encuentran ubicadas en el sector de planicies aluviales de las zonas bajas de la Bahía de Cartagena. Sin embargo toda la zona tiene el mismo tipo de suelo, el cual es un suelo arcilloso de consistencia media a dura superficialmente con intercalaciones de arenas limosas y arcillas de plasticidad muy variables desde media a dura, en el estrato superior encontramos arcilla arenosa parda con vetas grises de consistencia media.
Afectación a la población: Para los barrios ubicados en la cuenca del canal Alcalis, no se encontraron registros de afectaciones a la Población.
Afectación a la economía: En los barrios ubicados en la cuenca del canal Alcalis, no se encontraron registros de afectaciones a la Economía.
Cauces principales: La cuenca tiene como cauces importantes la escorrentía del área que la conforma y arroyo Grande en su lado sur que en sus recorridos forman el cauce que finaliza en la bahía de Cartagena a través de los predios de la planta de abastecimiento de la Mobil.
Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar: <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 1871.8 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 12.5 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es de 151 m.s.n.m y una altura mínima de 0 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 1.21%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 6.7 km y su longitud axial es de 2.8 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 2.4 • Coeficiente de compacidad: el coeficiente de compacidad es de 0.6
No posee caudales extremos
Hidrogramas: En esta cuenca se presenta un incremento de los coeficientes de escorrentía debido a las condiciones de distribución del uso del suelo proyectado por el POT 2001 de Cartagena. El incremento del coeficiente de escorrentía se debe básicamente a la ocupación esperada del suelo industrial. Los hidrogramas actuales para periodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 25, 50 y 100 años; los caudales picos oscilan entre 49.3 m ³ /s y 99.6 m ³ /s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 1.6 horas y el tiempo base a las 7.7 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Cuenca Canal Dexton

Vertiente: Bahía de Cartagena	Nombre del arroyo: Cuenca Canal Dexton
<p>La cuenca del Canal Dexton tiene un área 313.4 Ha y de se encuentra ubicada en la zona industrial de Mamonal y comprende los predios de las plantas de Dexton, Abocol, Estación del Gasoducto Mamonal Jobo, Cabot, Productora Andina de Ácidos y Derivados, Laminex y por un área rural que presenta una zona de proyección industrial futura por su lado sur. Tiene una longitud axial de 3.90 km y un ancho promedio de 0.80 km. Limita al norte con la cuenca Canal Esso (CNESS), al occidente con la Bahía de Cartagena la planta de Dow Química, al sur limita con el Municipio de Turbana y al oriente limita con la Cuenca del canal Planta Mobil.</p> <p>El cauce principal de la cuenca tiene una longitud de 4.0 km y comprende la escorrentía superficial de toda el área que la conforma y finalizando en un cauce que drena a la Bahía de Cartagena a través de los terrenos de la empresa Dexton. Presenta una cota máxima de 50.00 m.s.n.m y una mínima de 0.00 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: el área que cubre la cuenca del canal Dexton pertenece al Sector Industrial de Mamonal y presenta una geomorfología de piedemonte perteneciente a las formación la Popa, se encuentra ubicada geográficamente sobre los cerros de Albornoz y Turbana, y en el lado occidental estas cuencas se encuentran ubicadas en el sector de planicies aluviales de las zonas bajas de la Bahía de Cartagena. Sin embargo toda la zona tiene el mismo tipo de suelo, el cual es un suelo arcilloso de consistencia media a dura superficialmente con intercalaciones de arenas limosas y arcillas de plasticidad muy variables desde media a dura, en el estrato superior encontramos arcilla arenosa parda con vetas grises de consistencia media.</p>	
<p>Afectación a la población: Para los barrios ubicados en la cuenca del canal Alcalis, no se encontraron registros de afectaciones a la Población.</p>	
<p>Afectación a la economía: En los barrios ubicados en la cuenca del canal Alcalis, no se encontraron registros de afectaciones a la Economía.</p>	
<p>Cauces principales: La cuenca tiene como cauce de mayor importancia la escorrentía superficial de toda el área que la conforma y finaliza en un cauce en la bahía de Cartagena a través de los terrenos de Dexton, este canal recibe la escorrentía superficial.</p>	
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 313.4 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 4.0 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es de 50 m.s.n.m y una altura mínima de 0 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 1.26%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.8 km y su longitud axial es de 3.9 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.2. 	

<ul style="list-style-type: none"> • Coeficiente de compacidad: el coeficiente de compacidad es de 1.4.
No posee caudales extremos
<p>Hidrogramas: En esta cuenca se puede observar un incremento de 0.39 a 0.52 entre el coeficiente de escorrentía actual y el correspondiente a las condiciones de distribución del uso del suelo proyectado por el POT 2001 de Cartagena. El incremento del coeficiente de escorrentía se debe básicamente a la ocupación esperada del suelo industrial. Los hidrogramas actuales para periodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 25, 50 y 100 años; los caudales picos oscilan entre 11.2 m³/s y 22.7 m³/s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 1.32 horas y el tiempo base a las 3.52 horas.</p>

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Cuenca Canal Down Química

Vertiente: Bahía de Cartagena	Nombre del arroyo: Cuenca Canal Down Química
<p>La cuenca del Canal Dow Química de Colombia tiene un área de 214 Ha y está ubicada en la zona industrial de Mamonal. La conforman los terrenos de las plantas de Dow Química, Hoestch, Finca el Reposo, Finca la Nueva Esperanza, Bitucol y un área rural con proyección de área industrial. Tiene una longitud axial de 2.70 km y un ancho promedio de 0.80 km. Limita al norte con la bahía de Cartagena, al occidente con el corregimiento de Pasacaballos; al oriente con la cuenca del canal Dexton y, al sur con el Municipio de Turbana.</p>	
<p>El cauce principal de la cuenca tiene una longitud de 2.6 km y comprende la escorrentía superficial del área que la conforma, que en su recorrido forman el cauce que finaliza en la Bahía de Cartagena a través de los predios de la planta de la empresa Dow Química de Colombia. Presenta una cota máxima de 25.00 m.s.n.m y una mínima de 0.00 m.s.n.m.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: el área que cubre la cuenca del canal Dow Química pertenece al Sector Industrial de Mamonal y presenta una geomorfología de piedemonte perteneciente a las formación la Popa, se encuentra ubicada geográficamente sobre los cerros de Albornoz y Turbana, y en el lado occidental estas cuencas se encuentran ubicadas en el sector de planicies aluviales de las zonas bajas de la Bahía de Cartagena. Sin embargo toda la zona tiene el mismo tipo de suelo, el cual es un suelo arcilloso de consistencia media a dura superficialmente con intercalaciones de arenas limosas y arcillas de plasticidad muy variables desde media a dura, en el estrato superior encontramos arcilla arenosa parda con vetas grises de consistencia media.</p>	
<p>Afectación a la población: Para los barrios ubicados en la cuenca del canal Alcalis, no se encontraron registros de afectaciones a la Población.</p>	
<p>Afectación a la economía: En los barrios ubicados en la cuenca del canal Alcalis, no se encontraron registros de afectaciones a la Economía.</p>	
<p>Cauces principales: La cuenca tiene como cauces importantes la escorrentía superficial del área que forman en sus recorridos el cauce que finaliza en la bahía de Cartagena a través de los predios de la planta de Dow Química de Colombia.</p>	

<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 214.0 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 2.6 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es de 25.0 m.s.n.m y una altura mínima de 0 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 0.97%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.8 km y su longitud axial es de 2.7 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.3. • Coeficiente de compacidad es de 1.4.
No posee caudales extremos
<p>Hidrogramas: En esta cuenca se puede observar un incremento de 0.47 a 0.52 entre el coeficiente de escorrentía actual y el correspondiente a las condiciones de distribución del uso del suelo proyectado por el POT 2001 de Cartagena. El incremento del coeficiente de escorrentía se debe básicamente a la ocupación esperada del suelo industrial, los hidrogramas actuales para periodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 25, 50 y 100 años; los caudales picos oscilan entre 11.1 m³/s y 22.4 m³/s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo al pico se da a las 0.98 horas y el tiempo base a las 2.62 horas.</p>

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Cuenca Canal Esso

Vertiente: Bahía de Cartagena	Nombre del arroyo: Cuenca Canal Esso
<p>La cuenca del Canal Esso está comprendida por la zona industrial de Mamonal, en los predios de la planta Esso Lubricantes, Ecopetrol y terrenos de Holasa S.A. Limita al norte con la cuenca Canal Planta Mobil, al occidente con la Bahía de Cartagena, al oriente con la cuenca Canal Planta Mobil, y al sur limita con las plantas de Dexton, Abocol, y Estación del Gasoducto Mamonal Jobo. Esta cuenca además de estar constituida por una zona industrial, tiene un área con proyección industrial futura ubicadas en su lado oriental.</p>	
<p>Aspectos geológicos y geomorfológicos: el área que cubre la cuenca del canal Esso pertenece al Sector Industrial de Mamonal y presenta una geomorfología de piedemonte perteneciente a las formación la Popa, se encuentra ubicada geográficamente sobre los cerros de Albornoz y Turbana, y en el lado occidental estas cuencas se encuentran ubicadas en el sector de planicies aluviales de las zonas bajas de la Bahía de Cartagena. Sin embargo toda la zona tiene el mismo tipo de suelo, el cual es un suelo arcilloso de consistencia media a dura superficialmente con intercalaciones de arenas limosas y arcillas de plasticidad muy variables desde media a dura, en el estrato superior encontramos arcilla arenosa parda con vetas grises de consistencia media.</p>	
<p>Afectación a la población: Para los barrios ubicados en la cuenca del canal Alcalis, no se</p>	

encontraron registros de afectaciones a la Población.
Afectación a la economía: En los barrios ubicados en la cuenca del canal Alcalis, no se encontraron registros de afectaciones a la Economía.
Cauces principales: La cuenca tiene como cauces importantes la escorrentía superficial del área que la conforma que en sus recorridos forman el cauce que finaliza en la bahía de Cartagena a través de los predios de la planta de Esso Lubricantes.
Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar: <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 101.5 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 1.5 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es de 24 m.s.n.m y una altura mínima de 0 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la cuenca es de 1.56%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.7 km y su longitud axial es de 1.5 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.5. • Coeficiente de compacidad es de 1.4.
No posee caudales extremos
Hidrogramas: En esta cuenca se puede observar un incremento de 0.48 a 0.59 entre el coeficiente de escorrentía actual y el correspondiente a las condiciones de distribución del uso del suelo proyectado por el POT 2001 de Cartagena. El incremento del coeficiente de escorrentía se debe básicamente a la ocupación por la extensión del área industrial, los hidrogramas actuales para los periodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 25, 50 y 100 años. Los caudales picos oscilan entre 8.0 m ³ /s y 16.2 m ³ /s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo pico se da a las 0.46 horas y el tiempo base a las 1.23 horas.

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

Canal Conastil

Vertiente: Bahía de Cartagena	Nombre del arroyo: Cuenca Canal Conastil
La cuenca del Canal Conastil se encuentra ubicada en la zona industrial de Mamonal y comprende los predios de Conastil, Petroquímica, Propilco, Aga y parte de los predios de Ecopetrol. Limita al norte con la cuenca Canal Alcalis, al occidente con la bahía de Cartagena, al sur con los predios de la Siderúrgica del Caribe y con la Refinería de Ecopetrol y al oriente limita con la carretera variante Mamonal - Gambote.	
Aspectos geológicos y geomorfológicos: el área que cubre la cuenca del canal Conastil pertenece al Sector Industrial de Mamonal y presenta una geomorfología de piedemonte perteneciente a las formación la Popa, se encuentra ubicada geográficamente sobre los cerros de Albornoz y Turbana,	

<p>y en el lado occidental estas cuencas se encuentran ubicadas en el sector de planicies aluviales de las zonas bajas de la Bahía de Cartagena. Sin embargo toda la zona tiene el mismo tipo de suelo, el cual es un suelo arcilloso de consistencia media a dura superficialmente con intercalaciones de arenas limosas y arcillas de plasticidad muy variables desde media a dura, en el estrato superior encontramos arcilla arenosa parda con vetas grises de consistencia media.</p>
<p>Afectación a la población: Para los barrios ubicados en la cuenca del canal Alcalis, no se encontraron registros de afectaciones a la Población.</p>
<p>Afectación a la economía: En los barrios ubicados en la cuenca del canal Alcalis, no se encontraron registros de afectaciones a la Economía.</p>
<p>Cauces principales: La cuenca tiene como cauce de mayor importancia el Canal Conastil, el cual tiene una longitud aproximada de 2.9 km de largo. Este canal llega a la bahía de Cartagena a través de los predios de Conastil, y recibe la escorrentía superficial de toda la cuenca.</p>
<p>Morfometría: Entre las características morfo métricas se puede mencionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Área: la cuenca tiene un área aproximada de 215.5 Ha. • Longitud del cauce principal: el cauce principal tiene una longitud aproximada de 2.9 km. • Alturas: la altura máxima de la cuenca es de 11 m.s.n.m y una altura mínima de 0 m.s.n.m. • Pendiente: la pendiente promedio de la subcuenca es de 0.39%. • Ancho y longitud: la cuenca tiene un ancho promedio de 0.7 km y su longitud axial es de 3.3 km. • Factor de forma: el factor de forma es de 0.2. • Coeficiente de compacidad: el coeficiente de compacidad es de 1.5.
<p>No posee caudales extremos</p>
<p>Hidrogramas: de acuerdo a los hidrogramas para periodos de retorno de 2, 5, 10, 20, 25, 50 y 100 años; los caudales picos oscilan entre 10.5 m³/s y 21.3 m³/s para periodos de retorno entre 2 y 100 años. El tiempo pico se da a las 1.71 horas y el tiempo base a las 4.57 horas.</p>

Fuente: Equipo técnico con base de Consorcio Consultores Cartageneros (2007).

3. ANÁLISIS FÍSICO, AMBIENTAL, NORMATIVO Y TERRITORIAL DE LA ZONA DE AMORTIGUACIÓN Y PROTECCIÓN DEL SISTEMA DE CAÑOS Y LAGOS URBANOS

3.1. Análisis general de la clasificación del suelo de protección en el POT de Cartagena

El presente apartado no pretende realizar un análisis exhaustivo del POT del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias, ni mucho menos desarrollar un capítulo sobre seguimiento y evaluación de los documentos y cartografía asociada al Decreto No 0977 del 20 de noviembre de 2001. Es por ello que el análisis será sucinto y enfocado a los aspectos más relevantes que debe corregir de manera integral la revisión general del POT (la cual debe iniciar en el año 2017), y relacionados con la clasificación del suelo, en especial con el suelo de protección, el que a su vez incluye la EEP, y acorde con los mandatos vigentes en la normatividad legal a nivel nacional.

En este punto, es importante aclarar que los aspectos que a continuación vamos a señalar están enmarcados dentro del componente general del POT, no por una decisión caprichosa, sino porque desde el punto de vista normativo en este componente se desarrollan las normas urbanísticas estructurales del plan, y como señalábamos en apartados anteriores, estas constituyen la base más importante de cualquier proceso de planificación territorial.

Siguiendo la anterior línea de argumentación, se debe destacar que uno de los aspectos más relevantes y de mayores impactos en cualquier POT a nivel nacional, está relacionado con la clasificación del suelo, el cual tiene 4 categorías a saber, siguiendo lo contemplado en los artículos 30 a 35 de la Ley 388 de 1997. Acorde con la citada ley, el suelo se clasifica en: Urbano, Rural (dentro de esta categoría se puede encontrar el suelo suburbano), Expansión y finalmente el suelo de Protección (el cual puede estar en cualquiera de las categorías anteriores).

Una vez revisados los documentos y cartografía asociada del POT 2001, son evidentes los vacíos e inconsistencias en la clasificación del suelo, lo cual ha ocasionado dificultades a la hora de expedir licencias de urbanización y de construcción, ya que los suelos de protección, aspecto central dentro del proceso mismo de planificación quedo inconcluso, debido principalmente a que esta responsabilidad quedo postergada en el mismo Decreto 0977 de 2001, y confiada a la Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique Cardique, ya que esta debería realizar los estudios necesarios para actualizar este aspecto, así como también relega la responsabilidad a los futuros interesados en realizar actuaciones en tratamientos de desarrollo de los suelos urbanos, de expansión urbana o

rurales, en relación con los suelos de protección y conservación de los recursos naturales, paisajísticos y de amenazas y riesgos.

Figura 9. Inconsistencias del perímetro urbano en el Decreto 0977 de 2001



Fuente: Eninco S.A. A partir de información del Decreto 0977 de 2001 e Imagen Satélite RapidEye resolución espacial de 7m de fecha 27-12-2013

En el actual Decreto 977 de 2001, el capítulo titulado delimitación de perímetros hace una referencia a la delimitación de los suelos de protección ubicado en suelo urbano, los cuales son espacializados en los planos PFU 01/06 Planos de protección A y B y en la modificación excepcional del POT 2007 son identificados en los planos PFG 2B/6. Sin embargo, en el articulado no se especifica la norma de usos y actividades sobre los suelos de protección. De igual manera, el Sub Capítulo II, de las áreas de protección y conservación de recursos naturales y paisajísticos en suelo urbano y de expansión, retoma los elementos definidos en el componente general del Decreto 977 de 2001, e incluye un aparte titulado otras áreas, que hace referencia a:

“Todas las delimitadas cartográficamente con esta categoría que se establecen en el Componente General y Normas Estructurales de este Decreto. El distrito y la Autoridad Ambiental, establecerán las acciones para que dentro de un periodo de doce meses

contados a partir de la promulgación de este Decreto, todo el sistema sea objeto de alinderamiento y se produzca cartografía de precisión correspondiente”¹

Bajo este argumento, el modelo de ocupación territorial urbano planteado en el Decreto 977 de 2001, si bien relaciona los contenidos mínimos del Decreto 879 de 1998 y la Ley 388 de 1997, no tiene claridad en el cómo va a dar manejo de los suelos destinados a la protección y conservación de recursos naturales, ya que no le define una normativa de usos y plantea la necesidad de una delimitación bajo estándares cartográficos que estén acorde con la escala espacial en la que se aborda lo urbano dentro del POT.

Ahora bien, se evidencia durante la última década las consecuencias de los conflictos de uso del suelo, generados a partir del no acatamiento de las potencialidades y limitaciones que ofrece el sistema natural que hace parte de la ciudad de Cartagena. Estas consecuencias se identifican principalmente con el aumento de inundaciones en áreas aledañas a la Ciénaga de la Virgen, Ciénaga las Quintas, caño Bazurto, los desarrollos urbanos, formales e informales, en zonas de drenajes naturales intermitentes que hacen parte del sistema hídrico de las ciénagas y sus afluentes hacia el Mar Caribe, la tala de ecosistemas de manglar, y el aumento de fenómenos de remoción en masa en el Cerro de la Popa y lomas de Albornoz, principalmente.

Bajo este argumento, es necesario evaluar el estado actual del sistema de ciénagas, lagos, lagunas, caños y canales que hacen parte del suelo urbano, identificando las presiones e impactos que se han conjugado por dos causas principales: I) La delimitación e identificación parcial de los suelos de protección y la no determinación de usos en el Distrito Turístico, y II) La incorporación parcial del sistema natural en el desarrollo urbano, a partir de la modificación del sistema hídrico, los suelos y las coberturas vegetales, bajo esquemas de desnaturalización de los espacios verdes para dar paso a espacios construidos.

Dentro de la estructura ecológica principal un componente importante son las áreas forestales protectoras AFP que son representadas en gran medida por las rondas de cuerpos de agua, caños, lagunas y canales, el siguiente cuadro evidencia el área que ocupa los tratamientos urbanísticos definidos al año 2001 y el porcentaje que ocupa el Área forestal protectora. Sin embargo, es claro que al año 2001, la normativa para uso y ocupación del suelo urbano no desarrolla estrategias y directrices de manejo para las AFP y el sistema hídrico representado por los cauces y cuerpos de agua del perímetro urbano.

Finalmente y considerando que existe una alta presencia de áreas forestales protectoras en zonas desarrollo, es importante entender que la condición natural de los drenajes hace inevitable la incompatibilidad entre los tratamientos y las estructuras ecológicas a causa de la ubicación geográfica del área en estudio, por lo tanto la solución más probable es enfocarse una vez identificadas todas la estructuras ecológicas generar nuevos tratamientos urbanísticos que sean más acordes a la realidad.

¹ Artículo 124. Áreas objeto de este capítulo. Decreto 977 de 2001. “Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias”

Cuadro 2. Tratamientos urbanísticos y áreas forestales protectoras del sistema de caños, lagunas y ciénagas

TRATAMIENTO	ÁREA (Has)	AFP	
		ÁREA (Has) AFECTADA	PORCENTAJE (%)
Áreas de Protección en concesión	48.71	0.68	1.40
Canales	0.29	0.01	2.35
Conservación Histórica	87.25	1.06	1.22
Conservación Urbanística y Arquitectónica	208.89	0.50	0.24
Consolidación	830.51	68.65	8.27
Desarrollo en expansión urbana	196.37	0.11	0.06
Desarrollo en zona urbana	610.82	147.04	24.07
Expansión de Equipamiento Distrital	594.16	35.48	5.97
Lagunas	127.74	24.05	18.83
Mejoramiento Integral (1)	1766.20	146.50	8.29
Mejoramiento Integral (2)	490.44	17.36	3.54
Mejoramiento Integral Industrial	2387.88	425.99	17.84
Playas, zonas verdes y recreación	435.52	79.07	18.16
Redesarrollo	1599.08	41.21	2.58
Renovación Urbana	962.52	160.43	16.67
Total		1148.14	

Fuente: Equipo técnico con base de POT 2001.

4. DELIMITACIÓN DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DEL SISTEMA DE CAÑOS Y LAGOS INTERNOS

Dentro de la delimitación de las zonas de protección ambiental del sistema de caños y lagos internos de Cartagena, es necesario partir de la base que estas áreas se convierten en determinantes ambientales para el ordenamiento territorial, ya que de acuerdo con el Decreto 1447 de 1977, artículo 3: se definen como áreas forestales protectoras:

- a. Los nacimientos de fuentes de aguas en una extensión por lo menos de 100 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia.
- b. Una faja no inferior a 30 metros de ancho, paralela a las líneas de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos o depósitos de agua.
- c. Los terrenos con pendientes superiores al 100% (45°)..."

Ahora bien, la delimitación de las zonas de amortiguación y protección ambiental del sistema de caños y lagos internos, debe estar articulada con un modelo de ocupación territorial en el que el principal elemento natural que defina el crecimiento de la ciudad sea el agua, en especial todos los elementos que forman parte del sistema de caños, lagos, lagunas y ciénagas que hacen parte del Distrito Turístico y que están representados por la Ciénaga de La Virgen, La Bahía de Cartagena, Laguna de Cabrero, Chambacu, Ciénaga de las Quintas. Los cuales, como se ha visto en el capítulo anterior, se encuentran expuestos a impactos ambientales producidos por los cambios de uso del suelo, la inadecuada disposición de residuos sólidos y líquidos, convirtiéndose dichas ZAMPAS en el largo plazo, no como elementos articuladores que hacen parte del sistema de espacio público y que mejoraran la calidad de vida de los habitantes, sino como limitantes para el desarrollo urbano.

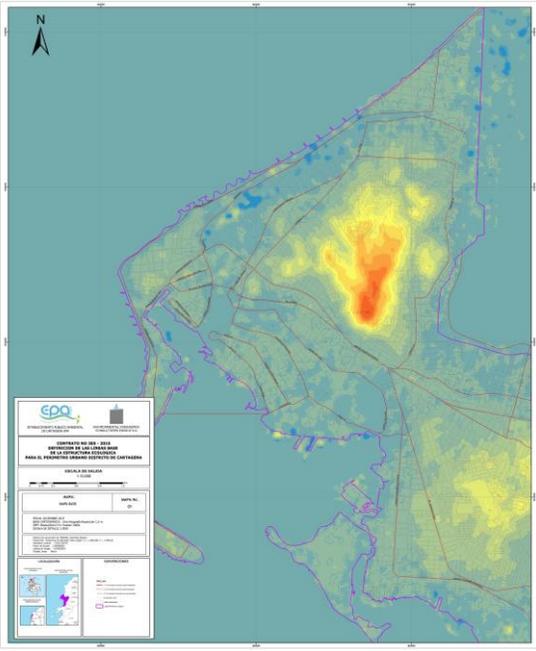
En este sentido, será de importancia no delimitar una ZAMPA como un buffer de una línea, en un espacio concebido por la planificación, sino que la misma se convierta en el producto de un espacio vivido, en el cual se articulen los resultados de estudios de detalle relacionados como los del convenio 133 de 2015 y el plan maestro de drenajes pluviales CCT 2007, junto con la propuesta de una nueva norma urbanística que permita recuperar y administrar al Distrito y los ciudadanos los espacios definidos como zonas destinadas para la protección ambiental de los caños, lagunas y ciénagas que hacen parte del perímetro urbano del Distrito Turístico. Entiendo que la propuesta de norma urbanística debe responder a una modificación del actual Decreto 977 de 2001.

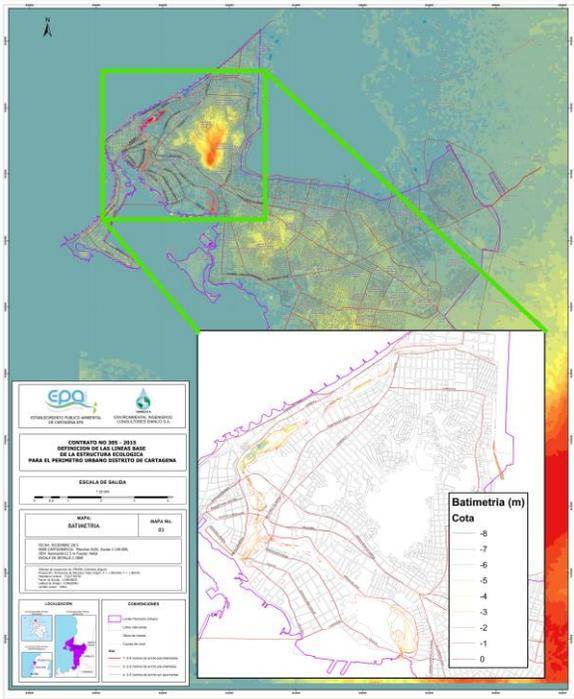
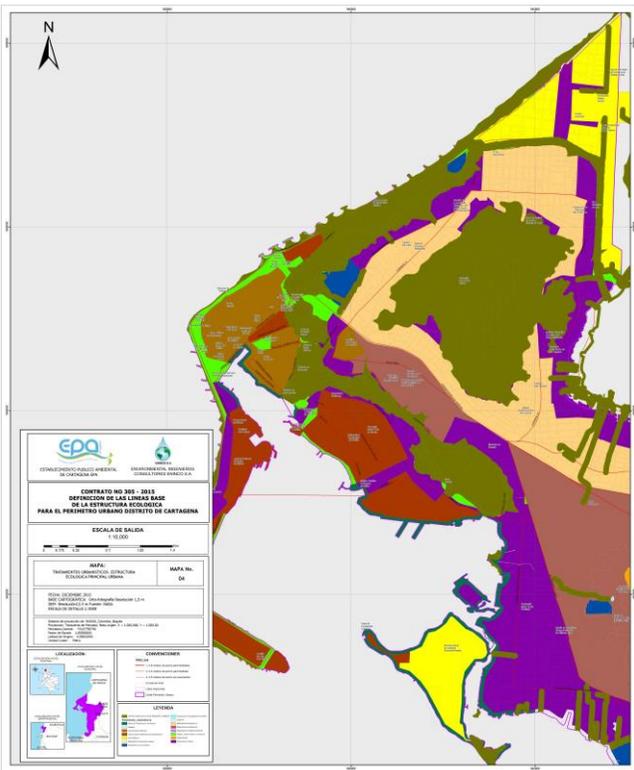
4.1. Principios para la delimitación de las zonas de protección ambiental

Dicho lo anterior, la propuesta de delimitación de las zonas de protección ambiental del sistema de caños y lagos internos, se realizó metodológicamente siguiendo cinco principios:

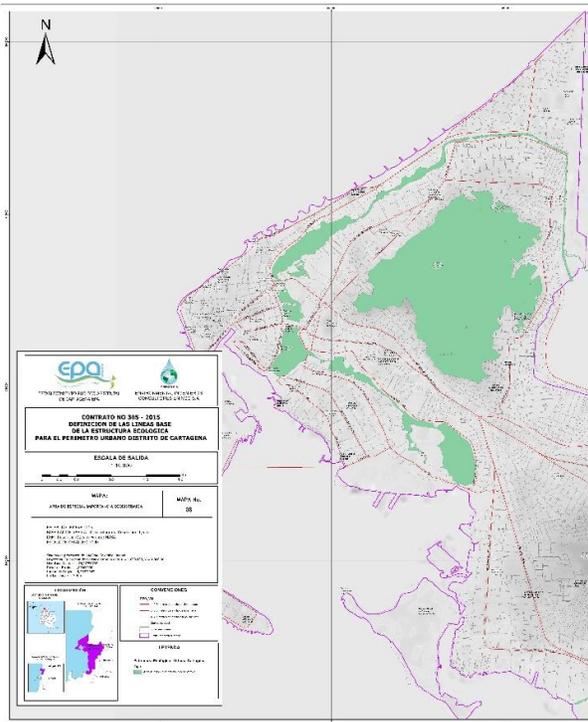
1. Identificación del estado actual y ubicación espacial de canales, lagos, ciénagas y caños internos del perímetro urbano Distrito Turístico de Cartagena de Indias, sobre una base cartográfica a escala 1:2.000, utilizando como fuente de trabajo el estudio CCT 2007.
2. Identificación y delimitación de levantamientos topográficos y batimetrías de los cuerpos de agua, lagos, lagunas y ciénagas que hacen parte del perímetro urbano, de acuerdo a los productos del convenio interadministrativo 133 de 2015.
3. Identificación e interpretación de las coberturas vegetales y sus remanentes ubicados sobre ZAMPAS en relación directa con los cuerpos de agua, caños y canales del perímetro urbano.
4. Geoprocusamiento espacial para indicar la ubicación de la ZAMPA frente a los tratamientos urbanísticos definidos para el Distrito Turístico, mediante el Decreto 977 de 2001, el cual adopta el plan de ordenamiento territorial POT para Cartagena.
5. Identificación y espacialización de una franja no menor a 30 m de ancho, paralela a la línea de mareas máximas de los canales, caños y cuerpos de agua ubicados al interior del perímetro urbano, la cual será nombrada como área forestal protectora AFP.

Como producto de los cuatro anteriores pasos metodológicos, se obtuvo la siguiente cartografía relacionada en el TOMO II CARTOGRAFÍA que hace parte del presente contrato:

Nombre del mapa: Mapa Base	Descripción
	<p>Incluye el mapa base a escala 1:2.000 para el perímetro urbano de Cartagena, con la correspondiente delimitación de cuerpos de agua y curvas de nivel con las que se ha generado un modelo digital de elevación.</p>

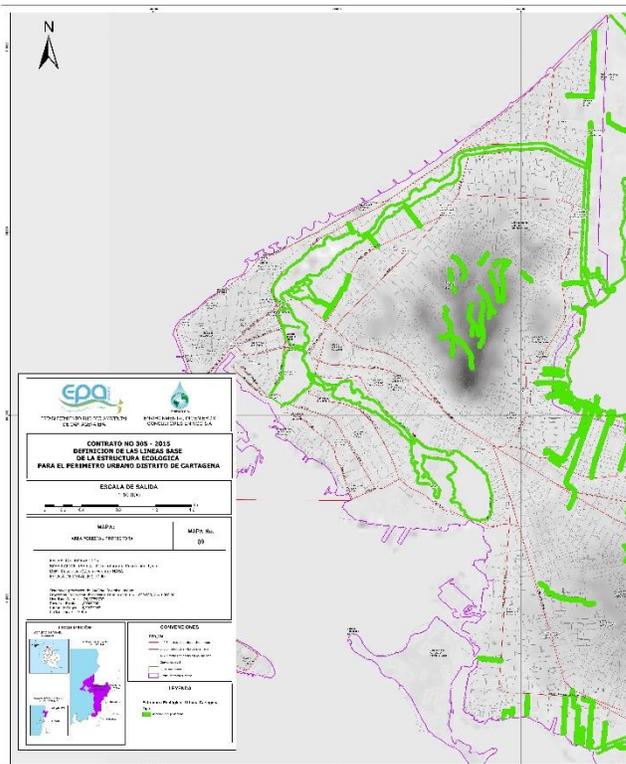
Nombre del mapa: Batimetrías de cuerpos de agua	Descripción
 <p>Mapa de Batimetrías de cuerpos de agua. El mapa muestra un área geográfica con una leyenda de batimetría (m) que varía de 0 a -8 metros. Incluye un recuadro de información técnica con el título "CONTRATO NO 305 - 2015 DEFINICIÓN DE LAS LÍNEAS BASE DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA PARA EL PERÍMETRO URBANO DISTRITO DE CARTAGENA".</p>	<p>De acuerdo a los resultados del convenio interadministrativo 133 de 2015, se presentan los modelos de profundidad para los cuerpos de agua del sistema lagos y ciénagas que hacen parte del perímetro urbano.</p>
 <p>Mapa de Tratamientos urbanísticos. El mapa muestra un área geográfica con diferentes zonas de color que representan distintos usos del suelo. Incluye un recuadro de información técnica con el título "CONTRATO NO 305 - 2015 DEFINICIÓN DE LAS LÍNEAS BASE DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA PARA EL PERÍMETRO URBANO DISTRITO DE CARTAGENA".</p>	<p>Con base de los tratamientos urbanísticos formulados para el Distrito Tursitico, reglamentado por el Decreto 977 de 2001, se realizó un cruce con la estructura de caños, lagos y cienagadas con el fin de direccionar las distintas actuaciones y usos del suelo en zona de protección de los caños</p>

Mapa de áreas de especial importancia ecosistémica



Teniendo en cuenta el inventario total de elementos que conforman la estructura ecológica principal para el perímetro urbano de Cartagena de Indias, se realizó una delimitación espacial de los elementos como son el sistema de caños, lagunas y ciénagas, así como elementos del sistema orográfico en especial el cerro de la popa y la Loma de Albornoz y Conspique.

Mapa de Área Forestal Protectora



Una vez identificados los elementos que conforman la EEP urbana, en especial del sistema hídrico, y con base del estudio CCT 2007, se procedió a la delimitación de las rondas de protección y ZAMPAS para cada uno de los elementos aplicando las directrices establecidas en el Decreto 1447 de 1977, artículo 3 y los resultados de las batimetrías del convenio 133 de 2015.

Otro de los aspectos de relevancia para la delimitación de las ZAMPAS, será el de articular, dichos espacios definidos como áreas forestales protectoras para el sistema de caños y canales, con las disposiciones de la Resolución 679 de 31 de mayo de 2005, que declara el Área Marina Protegida de los Archipiélagos del Rosario y de San Bernardo y que afecta el extremo sur del actual perímetro urbano distrital. Es necesario tener en cuenta que de acuerdo al artículo 10 de la Ley 388 de 1997, numeral 1, esta AMP se convierten en norma de superior jerarquía, enfocada a las determinantes relacionadas con la conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales y las disposiciones que reglamentan el uso y funcionamiento de las zonas marinas y costeras, así pues, es necesario incorporar la normas de usos que se formulen a partir del plan de manejo ambiental para el área marina protegida.

La siguiente tabla muestra la estructura que deben tener los suelos de protección, en especial de las áreas denominadas como área forestal protectora de los caños, lagunas y ciénagas internas del perímetro urbano que hace parte del Distrito Turístico de Cartagena:

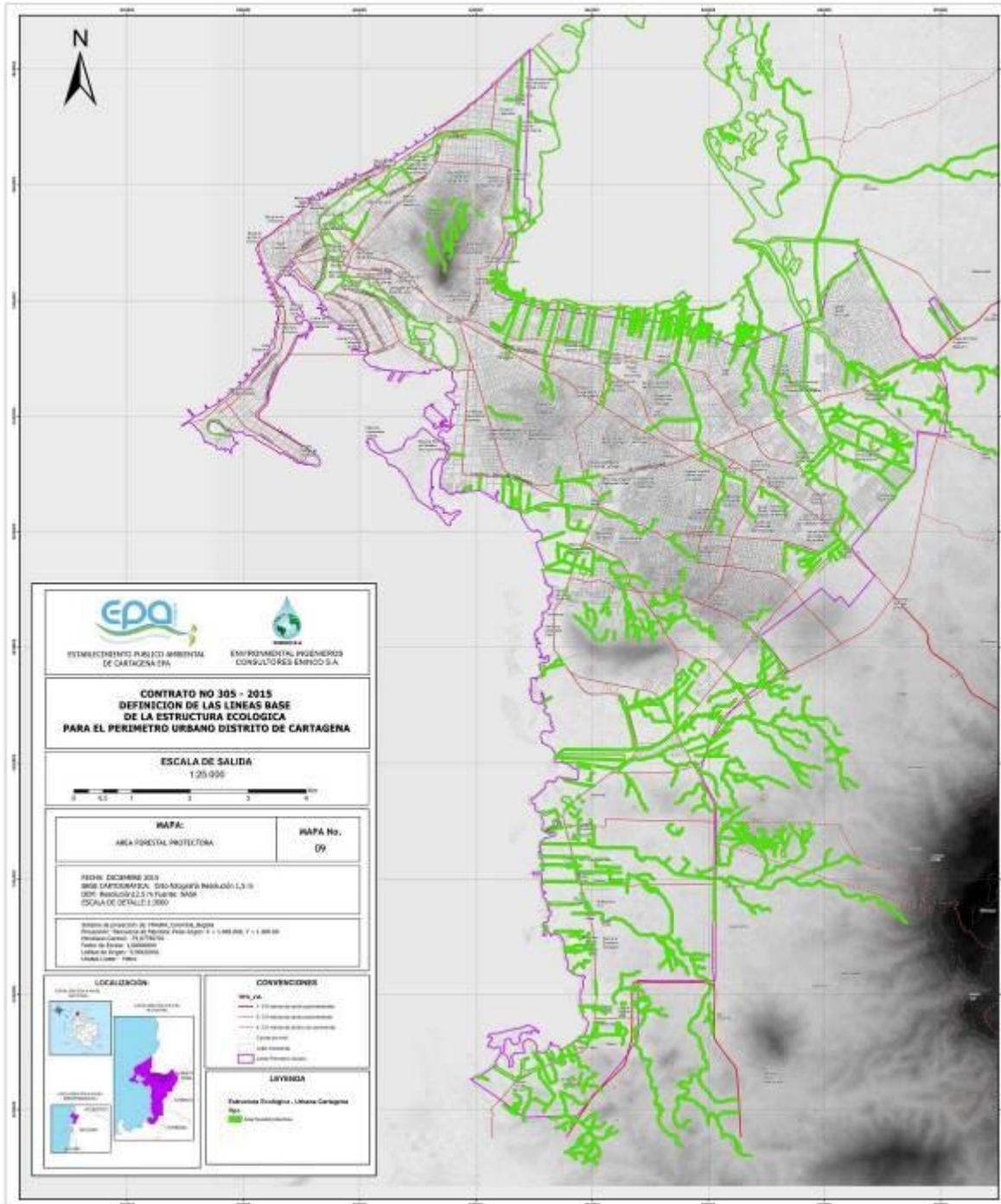
Tabla 1. Suelos de protección en suelo urbano: Áreas de conservación y protección ambiental –EEP-Urbana

Áreas de conservación y protección ambiental –EEP Urbana-		
Tipo	Elemento	Unidad Cartográfica
Áreas del sistema nacional de áreas protegidas	Área Marina Protegida de los Archipiélagos del Rosario y de San Bernardo, incluye límites artículo 1, Resolución 679 de 31 de mayo 2005. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.	AMP
Áreas forestales protectoras	Ronda definidas para el área de la Ciénaga de la Virgen, Ciénaga Las Quintas, Laguna de Chambacu, Laguna de San Lázaro, Laguna del Cabrero.	AFProt
	Rondas de protección definidas para los caños Juan Angola y caño Bazurto.	
	Rondas definidas para los canales.	
Áreas de especial importancia ecosistémica	Cerro de la Popa, Loma de Albornoz y Cospique.	Cag
	Ciénaga de la Virgen, Laguna del Cabrero, Ciénaga Las Quintas, Bahía Boca grande, Bahía Cartagena	
	Caño Juan Angola y Caño Bazurto.	
	Canales Calicanto tramo 1, Calicanto tramo 2, Matute tramo 1, Matute tramo 2, Matute tramo 3, La Carolina, San José de los Campanos, Parque Industrial, Simón Bolívar, El Limón, La hormiga, Flor del Campo, Chiamaria, Arroyo Isla del León, Calicanto Viejo, Ciudad Sevilla, Chaplumdun, Magdalena, Magdalena 2, Playa Blanca, Maravilla, San Pedro, San Pedro tramo 2, Chepa, Ricaurte, Chiquinquirá, Tigre, 11 de Noviembre, Papanegro, Villa, El Tabú, Salim Bechara, Líbano, San Martín, Amador y Cortes, Amador y Cortes 2, Barcelona, San Pablo, María Auxiliadora, Canal Bolívar, Puerto de Pescadores, Pedro Salazar, Los Sapitos, Los Pósitos, Barrio Chino, Icollanatas, Colonial, Los Corales, Santa Clara, Santillana, Nuevo Bosque- La Lengua, Bosque 2º tramo, Ceballos, IMEC, ALMAVIVA, El Pirata, IDEMA, Manzanillo, CONTECAR, Bellavista, Caño del Puente, Restaurante Asia, cocacola 1, cocacola 2, Blas de Lezo, Arroz Barato, Canal Propilco, Las Gaviotas 1, Los Almendros, Canal los Luceros, Martines Martelo, Policarpa, Policarpa 2, Líbano Acapulco, San Francisco.	
Ecosistemas costeros: Playas urbanas sector Castillo – Laguito -Boca Grande,	Playa	

Áreas de conservación y protección ambiental –EEP Urbana-		
Tipo	Elemento	Unidad Cartográfica
	Crespo y La Boquilla	
	Ecosistemas de Manglar Ciénaga de la Virgen, Ciénaga Las Quintas, Laguna del Cabrero, Laguna de San Lázaro, Laguna de Chambacu, Bahía de Cartagena.	ZManglar

Fuente: Equipo técnico

Figura 10. Delimitación de zonas de amortiguación y protección ambiental del sistema de caños y lagunas internas de la ciudad de Cartagena



Fuente: Equipo técnico

5. PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES PARA LA DELIMITACIÓN DE LAS ZONAS DE AMORTIGUACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

- Fundamentalmente las recomendaciones para la delimitación de las zonas de amortiguación y protección ambiental en el perímetro urbano de Cartagena debe partir de la revisión general del POT y en especial de la redelimitación en la clasificación del suelo, especialmente en los suelos de protección, ya que este aspecto a pesar uno de los más relevantes dentro de los procesos de ordenación y planificación territorial, termina ocupando un segundo plano ante aspectos tales como la normativa de usos e intensidades en el suelo urbano, situación que a la postre repercutirá en serios problemas a la hora de expedir licencias de construcción y de urbanización o la hora de especificar las determinantes ambientales para la formulación de planes parciales o cualquier otro instrumento de planificación intermedia.
- Si bien es cierto, que las dificultades de la clasificación del suelo van más allá de las señaladas en este apartado, es imperante resaltar que la revisión general del POT, debe partir de una actualización cartográfica con imágenes de satélite de alta resolución espacial, y deberá retomar en la definición de los suelos de protección, los resultados del presente estudio en cuanto a la EEP, la cual está directamente relacionada con áreas de conservación y protección ambiental. De igual forma deberá retomar los resultados del Plan Maestro de Arborización, que directamente deberá articularse normativa y espacialmente al sistema de espacio público, así como con los resultados de los aspectos hidrológicos del convenio interadministrativo 0133-2015, realizado entre el EPA y la Universidad de Cartagena.
- La delimitación del suelo de protección, como ya se ha dicho, incluye por supuesto las zonas de amortiguación y protección ambiental, es por ello que se convierte en vital importancia incluir los aspectos relacionados con la gestión del riesgo establecidos en la Ley 1523 de 2012 y el Decreto 1807 de 2014, desde la delimitación y zonificación de las áreas con condición de amenaza y riesgo, así como la determinación de las medidas de intervención, y con el firme propósito técnico de alcanzar metas de: 1) análisis detallado de la amenaza; 2) Evaluación de vulnerabilidad; 3) Evaluación del riesgo y 3) Determinación de medidas apropiadas y realizables sobre la mitigación.
- El cambio climático es otro aspecto relevante que debe incorporarse en la revisión general del POTy debe ser parte integral del componente general, con el ánimo de convertirse en norma estructural del plan y con lo cual solo se podrá modificar con

la revisión general del plan o por revisión excepcional plenamente justificada, lo cual blinda los acuerdos del proceso sociopolítico en el corto y mediano plazo y proporciona las bases para la implementación verdadera de la visión de ciudad patrimonio histórico de la humanidad.

Cuadro 3. Elementos del espacio público acorde con el decreto 1504 de 1998

ELEMENTOS CONSTITUTIVOS				ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS			
Naturales	1. Áreas para la conservación y preservación del sistema orográfico.			Vegetación natural e intervenida	Elementos para jardines, arborización y protección del paisaje.	Vegetación herbácea o césped, jardines, arbustos, setos o matorrales, árboles o bosques	
	2. Áreas para la conservación y preservación del sistema hídrico.	Naturales	Relacionados con corrientes de agua		Cuencas y microcuencas, manantiales, ríos, quebradas, arroyos, playas fluviales, rondas hídricas, zonas de manejo, zonas de bajamar y protección ambiental	a) Elementos de comunicación.	Mapas de localización del Distrito, planos de inmuebles históricos o lugares de interés, informadores de temperatura, contaminación ambiental, decibeles y mensajes, teléfonos, cartelera locales, pendones, pasacalles, mogadores y buzones.
			Relacionados con cuerpos de agua		Mares, playas marinas, arenas y corales, ciénagas, lagos, lagunas, pantanos, humedales, rondas hídricas, zonas de manejo y protección ambiental	b) Elementos de organización	Bolardos, paraderos, tope llantas y semáforos.
		Construidos	Relacionados con corrientes de agua		Canales de desagüe, alcantarillas, aliviaderos, diques, presas, represas, rondas hídricas, zonas de manejo y protección ambiental	c) Elementos de ambientación	Luminarias peatonales, luminarias vehiculares, protectores de árboles, rejillas de árboles, materas, bancas, relojes, pérgolas, parasoles, esculturas y murales.
			Relacionados con cuerpos de agua		Embalses, lagos, muelles, puertos, tajamares, rompeolas, escolleras, rondas hídricas, zonas de manejo y protección ambiental	d) Elementos de recreación	Juegos para adultos y juegos infantiles.
	3. Áreas de especial interés ambiental, científico y paisajístico.				Amoblamiento urbano	e) Elementos de servicio	Parquímetros, cicletteros, surtidores de agua, casetas de ventas, casetas de turismo, muebles de emboladores.
						f) Elementos de salud e higiene	Baños públicos, canecas para reciclar las basuras.
Artificiales	1. Áreas integrantes de los sistemas de circulación peatonal y vehicular.	Componentes de los perfiles viales	Áreas de control ambiental, zonas de mobiliario urbano y señalización, cárcamos y ductos, túneles peatonales, puentes peatonales, escalinatas, bulevares, alamedas, rampas para discapacitados, andenes, malecones, paseos marítimos, camellones, sardineles, cunetas, ciclistas, ciclo vías, estacionamiento para bicicletas, estacionamiento para motocicletas, estacionamientos bajo espacio público, zonas azules, bahías de estacionamiento, bermas, separadores, reductores de velocidad, calzadas y carriles.	1) Mobiliario		g) Elementos de seguridad	Barandas, pasamanos, cámaras de televisión para seguridad, cámaras de televisión para el tráfico, sirenas, hidrantes, equipos contra incendios
		Componentes de los cruces o intersecciones	Esquinas, glorietas, orejas, puentes vehiculares, túneles y viaductos.	2) Señalización		a) Elementos de nomenclatura domiciliaria o urbana.	
	2. Áreas articuladoras del espacio público y de encuentro.	Parques urbanos, zonas de cesión gratuita al distrito, plazas, plazoletas, escenarios deportivos, escenarios culturales y de espectáculos al aire libre.	b) Elementos de señalización vial para prevención, reglamentación, información, marcas y varias.				
	3. Áreas para la conservación y preservación de las obras de interés público y los elementos urbanísticos, arquitectónicos, históricos, culturales, recreativos, artísticos y arqueológicos.	Pueden ser sectores de ciudad, manzanas, costados de manzanas, inmuebles individuales, monumentos nacionales, murales, esculturas, fuentes ornamentales y zonas arqueológicas o accidentes geográficos.	c) Elementos de señalización fluvial para prevención, reglamentación, información, especiales, verticales, horizontales y balizaje.				

ELEMENTOS CONSTITUTIVOS		ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS	
4. Áreas y elementos arquitectónicos espaciales y naturales de propiedad privada.	Cubiertas, fachadas, paramentos, pórticos, antejardines, cerramientos.	d) Elementos de señalización férrea	Semáforos eléctricos, discos con vástago para hincar en la tierra, discos con mango, tableros con vástago para hincar en la tierra, lámparas, linternas de mano y banderas.
5. Los antejardines de propiedad privada		e) Elementos de señalización aérea.	

Fuente. Eninco S.A. Con base en Molina, L. (2006)

5.1. Propuestas de usos de los suelos de protección en suelo urbano

La delimitación de los suelos de protección, en el marco de la modificación excepcional del POT del Distrito de Cartagena, no solamente contemplo una espacialización cartográfica en detalle de los elementos que lo conforman, de igual manera, se planteó como objetivo fundamental desarrollar una armonización entre los usos y el modelo de ocupación territorial del suelo urbano, mediante la integración del espacio público y la estructura ecológica principal, con el fin de regular actividades de uso, potenciar los espacios del agua y ecosistemas costeros, facilitando de esta manera el desarrollo sostenible de la ciudad.

Bajo este argumento, se delimitaron los suelos de protección en el componente general y se espacializaron en el mapa de suelos de protección en suelo urbano los cuales son articulados al espacio público como elementos naturales para el uso y disfrute de la ciudad. Sin embargo, es de resaltar una conflictiva relación entre el entorno hídrico - orográfico y la ciudad de Cartagena, la cual ha tenido su origen en el desarrollo informal, que ha traído como consecuencia el no respeto de cuerpos de agua, taponamiento de rondas de protección y cauces naturales, invasión de áreas forestales protectoras, y asentamientos informales en lugares de amenaza.

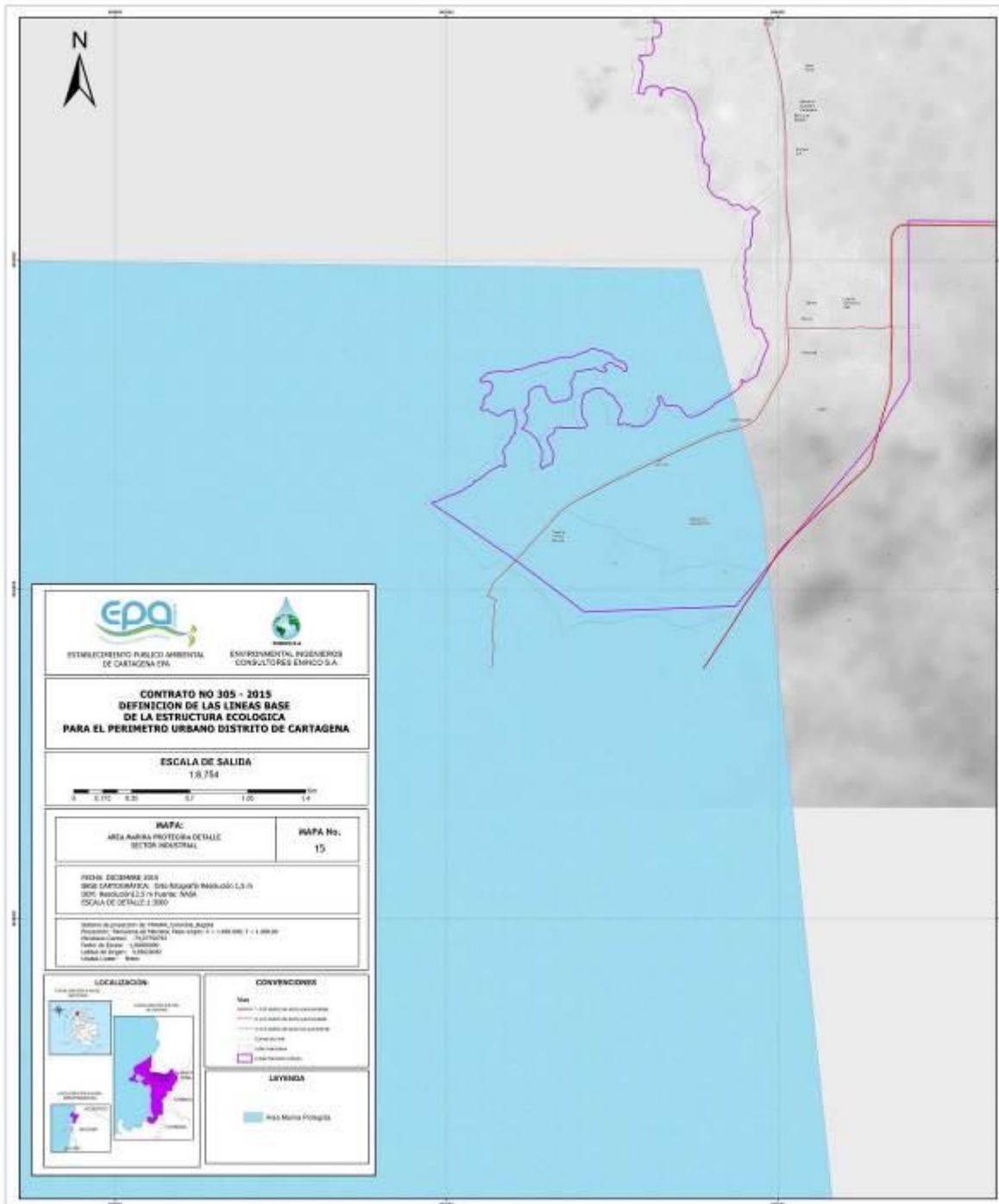
Dicho lo anterior, y teniendo en cuenta las características de desarrollo urbano descrita en capítulos anteriores, en el marco de la modificación excepcional del POT se llegó a la conclusión de delimitar las áreas de influencia directa para los suelos de protección y establecer una norma de usos del suelo con el fin de otorgar herramientas a la ciudad que permitan mitigar los eventos amenazantes y controlar el deterioro del sistema ambiental en áreas de conservación y protección ambiental y en áreas delimitadas como de amenaza alta.

Cuadro 4. Norma de usos de suelo para los suelos de protección áreas de conservación y protección ambiental

Tipo: Áreas del sistema nacional de áreas protegidas
Símbolo: AMP
Descripción: Área Marina Protegida de los Archipiélagos del Rosario y de San Bernardo, reglamentada por la Resolución 679 de 31 de mayo 2005. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
Los usos del suelo en el área de afectación serán establecidos por el plan de manejo ambiental formulado y adoptado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, constituyéndose en determinantes ambientales que deberán ser incorporados en el POT.

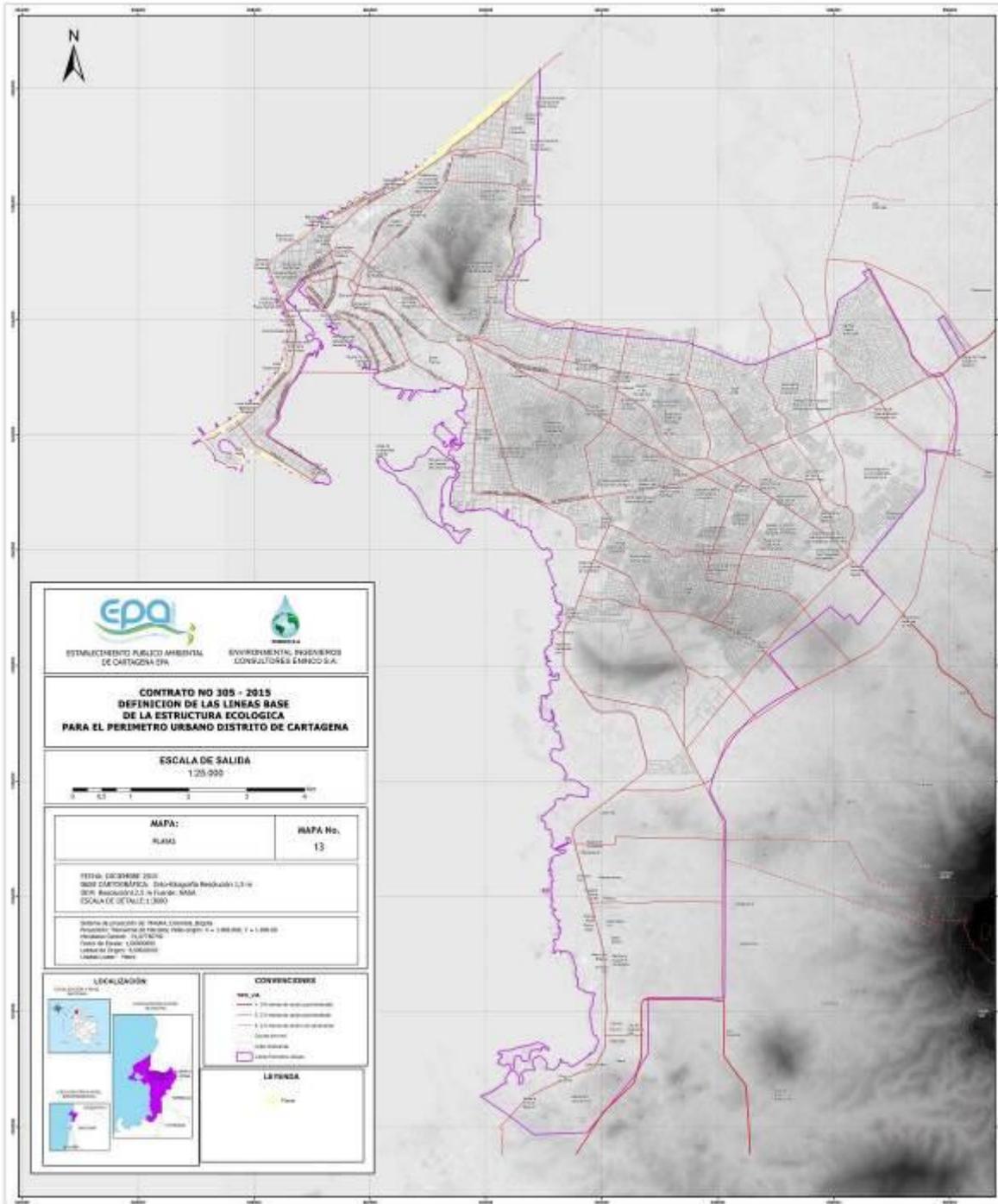
Fuente: Equipo técnico.

Figura 11. Área Marina Protegida



Fuente: Equipo técnico con base de Resolución 670 de 2005.

Figura 12. Sector de playas en el perímetro urbano



Fuente: Equipo técnico

Tipo: Áreas forestales Protectoras	
Símbolo: AFProt	
Descripción: Rondas de 30 metros definidas para el sistema de ciénagas, caños, lagos, lagunas y canales del suelo urbano de conformidad con lo establecido en el artículo 3, del Decreto 1449 de 1977. Las rondas serán incorporadas una vez se hagan la delimitación del área de mareas máximas por cada cuerpo de agua, en la medida que se generen estudios y diseños para la intervención urbana.	
Uso principal	Conservación de suelos, protección del agua y restauración de la vegetación nativa.
Usos compatibles	Recreación pasiva o contemplativa, investigación controlada.
Usos restringidos	construcción de infraestructura de apoyo para actividades de recreación, investigación controlada, puentes, y obras de adecuación hidráulica, captación de aguas, incorporación de vertimientos limitada a los tramos específicos sobre los cuales se establecieron los objetivos de calidad por Cardique.
Usos prohibidos	Usos urbanos y suburbanos, loteo y construcción de viviendas, minería, disposición de residuos sólidos, tala, caza y rocería de la vegetación, agropecuarios, industriales, vertimiento de residuos líquidos, disposición de residuos sólidos, construcción de vivienda rural o campestre. Las demás que se prohíban de acuerdo a las disposiciones ambientales vigentes.

Fuente: Equipo técnico.

Tipo: Áreas de especial importancia ecosistémica	
Símbolo: CAg	
Descripción: cuerpos de agua del sistema de ciénagas, caños, lagos, lagunas y canales de la ciudad de Cartagena.	
Uso principal	Conservación del agua y biodiversidad.
Usos compatibles	Recreación pasiva o contemplativa, investigación controlada.
Usos restringidos	Construcción de infraestructura de apoyo para captación de aguas y actividades de bajo impacto ambiental.
Usos prohibidos	Usos urbanos y suburbanos, relleno, minería, disposición de residuos sólidos, tala, caza y rocería de la vegetación, agropecuaria, industrial, vertimiento de residuos líquidos, disposición de residuos sólidos. Las demás que se prohíban de acuerdo a las disposiciones ambientales vigentes.

Fuente: Equipo técnico.

Tipo: Áreas de especial importancia ecosistémica	
Símbolo: Playa	
Descripción: Corresponde a la franja de las playas a lo largo del litoral del Distrito, adyacente al mar, conformada por material no consolidado, de ancho variable y cuya divisoria con los terrenos consolidados debe ser determinada, en cada caso, por estudios técnicos y peritajes de acuerdo a lo reglamentado por el Decreto 1766 de 2013, el Distrito turístico de Cartagena ² , la DIMAR o quien haga sus veces. Su condición de paisaje natural y espacio público abierto le imprime el valor ambiental del disfrute visual desde los escenarios marinos y de la ciudad construida.	
Uso principal	Circulación y reposo de bañistas, actividades temporales deportivas y culturales.
Usos compatibles	Mobiliario para la seguridad, comodidad y descanso de bañistas,
Usos restringidos	Mobiliario removibles que faciliten prácticas deportivas y realización de eventos turísticos, deportivos, recreativos y culturales, servicios sanitarios y mecanismos de aseo.
Usos prohibidos	Usos urbanos y suburbanos, relleno, minería, disposición de residuos sólidos, tala, caza y rocería de la vegetación, agropecuaria, industrial, vertimiento de residuos líquidos, disposición de residuos sólidos. Las demás que se prohíban de acuerdo a las disposiciones ambientales vigentes.

Fuente: Equipo técnico.

5.2. Directrices para el manejo, ocupación y recuperación de los suelos de protección delimitados para el suelo urbano

Áreas forestales protectoras y áreas de especial importancia ecosistémica: De conformidad a lo establecido en el Artículo 3 decreto 1449 de 1977. En relación con la protección y conservación de los bosques: “.....Se entiende por Áreas Forestales Protectoras:

- a. Los nacimientos de fuentes de aguas en una extensión por lo menos de 100 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia.
- b. Una faja no inferior a 30 metros de ancho, paralela a las líneas de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos o depósitos de agua.
- c. Los terrenos con pendientes superiores al 100% (45º)...”

² De acuerdo a lo establecido en el documento titulado: Estudio, físico, espacial, ambiental y morfológico de las secciones de Playas del Distrito de Cartagena de Indias. Síntesis de Diagnostico, documento de formulación y documento técnico de soporte. 2014.

Es claro que muchas de las áreas forestales protectoras definidas al año 2015 de acuerdo a lo establecido en el Decreto 1449 de 1977 y de las áreas denominadas como importancia eco sistémica ubicadas sobre lugares emblemáticos del paisaje como el Cerro de La Popa y la Loma de Albornoz y Cospique, se encuentran actualmente ocupadas bajos usos urbanos o de infraestructura en la ciudad de Cartagena. En este sentido se deben tener en cuenta algunas precisiones frente a los suelos de protección:

1. La incorporación de las rondas denominadas como áreas forestales protectoras, se debe realizar una vez se desarrollen estudios para la delimitación del área de mareas máximas por cada cuerpo de agua, caños y ciénagas en la medida que se generen estudios y diseños para la intervención urbana. Para los canales urbanos se toman las rondas definidas de acuerdo al estudio Estudios y diseños del plan maestro de drenajes pluviales 2007.
2. Las áreas denominadas como tratamiento de renovación urbana, incorporaran progresivamente en la medida que se ejecute, la delimitación, conservación y recuperación de los suelos de protección partiendo de la línea base que se deja establecida al año 2015.
3. tratamiento de desarrollo, el cual orienta y regula la urbanización de predios o terrenos urbanizables no urbanizados ubicados en suelo urbano o de expansión urbana, deberán incorporar la delimitación de los suelos de protección definidos para el suelo urbano y adoptar las normas para uso y manejo.
4. Las áreas denominadas como tratamiento de mejoramiento integral, buscaran recuperar los suelos de protección definidos como áreas forestales protectoras y áreas de especial importancia eco sistémica, mediante la aplicación de los instrumentos de gestión definidos para el Distrito Turístico de Cartagena, así pues, estas áreas entraran en un proceso de transición entre lo que existe actualmente y la recuperación de los espacios destinados a la protección, los cuales se recuperaran una vez se ejecute el respectivo tratamiento.

Se destacan otras directrices de manejo:

5. Es necesario conservar las áreas que se encuentren bajo coberturas de bosques secundarios o manglar, sin embargo, las anteriores pueden ser objeto de manejo con el fin de mantener su carácter protector, previa valoración y aprobación de la alcaldía municipal y Cardique.
6. Promover estrategias de reforestación y restauración de zonas periféricas a cuerpos de agua y en los cerros de la Popa y Loma de Albornoz y Cospique.
7. En rondas de suelos de protección se pueden implementar diseños y acciones para la incorporación de estos elementos naturales como parte del espacio público.
8. Promover proyectos para la disposición y manejo adecuado de residuos sólidos y líquidos de carácter residencial.

6. COORDINACIÓN DEL PROYECTO DE ACTO ADMINISTRATIVO PARA ADOPTAR LA ZONIFICACIÓN DE LAS ZONAS DE PROTECCIÓN DEL SISTEMA DE CAÑOS Y LAGOS INTERNOS

6.1. Proyecto de acto administrativo para adoptar la zonificación de la zona de protección del sistema de caños y lagos

Para la administración distrital es relevante establecer una ruta metodológica y técnica, que permita definir la base para la actualización e incorporación de las zonas de protección del sistema de caños y lagos internos en el ordenamiento territorial del Distrito Turístico. En este sentido, se parte de la base que el proyecto de acto administrativo debe hacer referencia única y exclusivamente a una modificación del actual Decreto 977 de 2001 por medio del cual se adopta el POT para el Distrito, la cual debe partir del análisis de suficiencia y coherencia de contenidos mínimos del POT establecidos en la Ley 388 de 1997 y sus reglamentarios, hasta proponer la actualización e incorporación de un nivel de detalle en la espacialización y definición de normativa de usos del suelo para las áreas definidas como áreas forestales protectoras AFP, las cuales serán las ZAMPAS del sistema de caños y lagunas.

Así pues, el proyecto de acto administrativo deberá seguir de una parte, los aspectos planteados en el Decreto 4002 de 2004 y Decreto 1077 del 26 de mayo de 2015, para la modificación de los planes de ordenamiento territorial POT; y de otra, incluir en su totalidad los estudios de detalle examinados como parte del producto del contrato 305 de 2015, en lo relacionado principalmente a la identificación del sistema de caños, canales y lagos del perímetro urbano y los levantamientos batimétricos e hidrológicos, convirtiéndose en insumo necesario para la delimitación de los suelos de protección, definidos por el artículo 35 de la Ley 388 de 1997 y el artículo 4 del Decreto 3600 de 2007.

Finalmente, se hace a continuación una propuesta de los artículos que se pretenden modificar del Decreto 977 del 2001, como resultado del análisis de contenidos y ajustes evidenciados en los capítulos anteriores:

Subcapítulo

SUELO DE PROTECCIÓN

EL ARTÍCULO 22 DEL DECRETO 977 DE 2001 QUEDA DE LA SIGUIENTE FORMA E INCLUYE LO CONTENIDO EN LOS ARTÍCULOS 23, 24, 25, 26 DEL MISMO DECRETO

ARTICULO XXX. SUELOS DE PROTECCIÓN. Los suelos de protección corresponden a las áreas ubicadas al interior de las categorías de suelo urbano, de expansión urbana, rural y suburbano, que por sus características geográficas, paisajísticas, ambientales y productivas, o por formar parte de las zonas de utilidad pública para la ubicación de infraestructuras para la provisión del sistema de servicios públicos domiciliarios, o de las áreas de amenaza y riesgo no mitigable, tiene restringida la posibilidad de urbanizarse, de igual manera, se deben mantener usos dirigidos a evitar la alteración del sistema natural y potenciar procesos productivos en armonía con la oferta natural.

En concordancia con lo establecido en el artículo 35 de la Ley 388 de 1997, y el artículo 4 del Decreto Nacional 3600 de 2007, las categorías de suelo que hacen parte de suelo de protección en el Distrito de Cartagena son las siguientes:

Áreas de conservación y protección ambiental

Áreas para la producción agrícola y ganadera y de explotación de recursos naturales

Áreas e inmuebles considerados como patrimonio cultural

Áreas de protección de infraestructura para servicios públicos

Artículo xx. Áreas del sistema nacional de áreas protegidas.

De conformidad con lo establecido en el Decreto 2372 de 2010, se establecen para el Distrito Turístico de Cartagena de Indias las siguientes áreas protegidas:

Tipo de área protegida	Nombre	Elemento y reglamentación
Sistema de Parques Nacionales Naturales	Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo	Resolución 1425 de 1996 del Ministerio del Medio Ambiente; Decreto 622 de 1977, Resolución 165 de 1977 del Ministerio del Medio Ambiente, Acuerdo 66 de 1985 del Inderena.
		Resolución de Adopción No. 018 de 23 de enero de 2007 Corales del Rosario y San Bernardo; Por medio de la cual se adopta el Plan de Manejo del Parque Nacional Natural Los Corales del Rosario y de San Bernardo.
	Área Marina Protegida de los Archipiélagos del Rosario y de San Bernardo	Resolución 679 de 31 de mayo 2005. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Artículo xx. Áreas forestales protectoras

Las áreas forestales protectoras son definidas según el artículo 3, del Decreto 1449 de 1977 como:

Los nacimientos de fuentes de aguas en una extensión por lo menos de 100 metros a la redonda, medidos a partir de su periferia.

Una faja no inferior a 30 metros de ancho, paralela a las líneas de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos o depósitos de agua.

Los terrenos con pendientes superiores al 100% (45°).

Artículo xx. Áreas de especial importancia ecosistémica.

Definidas según el artículo 4, del Decreto 3600 de 2007, estas áreas incluyen nacimientos de agua, zonas de recarga de acuíferos, rondas hidráulicas de los cuerpos de agua, humedales, pantanos, lagos, lagunas, ciénagas, manglares, ecosistemas costeros y reservas de flora y fauna.

EL ARTÍCULO 52 DEL DECRETO 977 DE 2001, SE MODIFICA Y QUEDA DE LA SIGUIENTE MANERA:

ARTICULO XX. SUELO DE PROTECCIÓN EN SUELO URBANO. Los suelos de protección en el suelo urbano, son los siguientes:

Áreas de conservación y protección ambiental –EEP Urbana-		
Tipo	Elemento	Unidad Cartográfica
Áreas del sistema nacional de áreas protegidas	Área Marina Protegida de los Archipiélagos del Rosario y de San Bernardo, incluye límites artículo 1, Resolución 679 de 31 de mayo 2005. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.	AMP
Áreas forestales protectoras	Ronda definidas para el área de la Ciénaga de la Virgen, Ciénaga Las Quintas, Laguna de Chambacu, Laguna de San Lázaro, Laguna del Cabrero.	AFProt
	Rondas de protección definidas para los caños Juan Angola y caño Bazurto.	
	Rondas definidas para los canales.	
Áreas de especial importancia	Cerro de la Popa, Loma de Albornoz y Cospique.	Cag
	Ciénaga de la Virgen, Laguna del Cabrero, Ciénaga Las Quintas,	

Áreas de conservación y protección ambiental –EEP Urbana-		
Tipo	Elemento	Unidad Cartográfica
ecosistémica	Bahía Boca grande, Bahía Cartagena	
	Caño Juan Angola y Caño Bazurto.	
	Canales Calicanto tramo 1, Calicanto tramo 2, Matute tramo 1, Matute tramo 2, Matute tramo 3, La Carolina, San José de los Campanos, Parque Industrial, Simón Bolívar, El Limón, La hormiga, Flor del Campo, Chiamaria, Arroyo Isla del León, Calicanto Viejo, Ciudad Sevilla, Chaplumdun, Magdalena, Magdalena 2, Playa Blanca, Maravilla, San Pedro, San Pedro tramo 2, Chepa, Ricaurte, Chiquinquirá, Tigre, 11 de Noviembre, Papanegro, Villa, El Tabú, Salim Bechara, Líbano, San Martín, Amador y Cortes, Amador y Cortes 2, Barcelona, San Pablo, María Auxiliadora, Canal Bolívar, Puerto de Pescadores, Pedro Salazar, Los Sapitos, Los Pósitos, Barrio Chino, Icollanatas, Colonial, Los Corales, Santa Clara, Santillana, Nuevo Bosque- La Lengua, Bosque 2º tramo, Ceballos, IMEC, ALMAVIVA, El Pirata, IDEMA, Manzanillo, CONTECAR, Bellavista, Caño del Puente, Restaurante Asia, cocacola 1, cocacola 2, Blas de Lezo, Arroz Barato, Canal Propilco, Las Gaviotas 1, Los Almendros, Canal los Luceros, Martines Martelo, Policarpa, Policarpa 2, Líbano Acapulco, San Francisco.	
Ecosistemas costeros: Playas urbanas sector Castillo – Laguito - Boca Grande, Crespo y La Boquilla	Playa	
	Ecosistemas de Manglar Ciénaga de la Virgen, Ciénaga Las Quintas, Laguna del Cabrero, Laguna de San Lázaro, Laguna de Chambacu, Bahía de Cartagena.	ZManglar

Los suelos de protección a que hace referencia el presente artículo serán articulados al Sistema de Espacio Público del Distrito, como elementos naturales para el uso y disfrute de la ciudad. La norma para estos suelos privilegiará el control del deterioro y la mitigación de los eventos amenazantes.

Artículo xx. Usos de los suelos de protección en suelo urbano

El régimen de usos para los suelos de protección en suelo urbano es el siguiente:

Tipo: Áreas del sistema nacional de áreas protegidas
Símbolo: AMP
Descripción: Área Marina Protegida de los Archipiélagos del Rosario y de San Bernardo,

reglamentada por la Resolución 679 de 31 de mayo 2005. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.	
Los usos del suelo en el área de afectación serán establecidos por el plan de manejo ambiental formulado y adoptado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, constituyéndose en determinantes ambientales que deberán ser incorporados en el POT.	
Tipo: Áreas forestales Protectoras	
Símbolo: AFProt	
Descripción: Rondas de 30 metros definidas para el sistema de ciénagas, caños, lagos, lagunas y canales del suelo urbano de conformidad con lo establecido en el artículo 3, del Decreto 1449 de 1977. Las rondas serán incorporadas una vez se hagan la delimitación del área de mareas máximas por cada cuerpo de agua, en la medida que se generen estudios y diseños para la intervención urbana.	
Uso principal	Conservación de suelos, protección del agua y restauración de la vegetación nativa.
Usos compatibles	Recreación pasiva o contemplativa, investigación controlada.
Usos restringidos	construcción de infraestructura de apoyo para actividades de recreación, investigación controlada, puentes, y obras de adecuación hidráulica, captación de aguas, incorporación de vertimientos limitada a los tramos específicos sobre los cuales se establecieron los objetivos de calidad por Cardique.
Usos prohibidos	Usos urbanos y suburbanos, loteo y construcción de viviendas, minería, disposición de residuos sólidos, tala, caza y rocería de la vegetación, agropecuarios, industriales, vertimiento de residuos líquidos, disposición de residuos sólidos, construcción de vivienda rural o campestre. Las demás que se prohíban de acuerdo a las disposiciones ambientales vigentes.
Tipo: Áreas de especial importancia ecosistémica	
Símbolo: CAg	
Descripción: cuerpos de agua del sistema de ciénagas, caños, lagos, lagunas y canales de la ciudad de Cartagena.	
Uso principal	Conservación del agua y biodiversidad.
Usos compatibles	Recreación pasiva o contemplativa, investigación controlada.
Usos restringidos	Construcción de infraestructura de apoyo para captación de aguas y actividades de bajo impacto ambiental.
Usos prohibidos	Usos urbanos y suburbanos, relleno, minería, disposición de residuos sólidos, tala, caza y rocería de la vegetación, agropecuaria, industrial,

	vertimiento de residuos líquidos, disposición de residuos sólidos. Las demás que se prohíban de acuerdo a las disposiciones ambientales vigentes.
Tipo: Áreas de especial importancia ecosistémica	
Símbolo: Playa	
Descripción: Corresponde a la franja de las playas a lo largo del litoral del Distrito, adyacente al mar, conformada por material no consolidado, de ancho variable y cuya divisoria con los terrenos consolidados debe ser determinada, en cada caso, por estudios técnicos y peritajes de acuerdo a lo reglamentado por el Decreto 1766 de 2013, el Distrito turístico de Cartagena, la DIMAR o quien haga sus veces. Su condición de paisaje natural y espacio público abierto le imprime el valor ambiental del disfrute visual desde los escenarios marinos y de la ciudad construida.	
Uso principal	Circulación y reposo de bañistas, actividades temporales deportivas y culturales.
Usos compatibles	Mobiliario para la seguridad, comodidad y descanso de bañistas,
Usos restringidos	Mobiliario removibles que faciliten prácticas deportivas y realización de eventos turísticos, deportivos, recreativos y culturales, servicios sanitarios y mecanismos de aseo.
Usos prohibidos	Usos urbanos y suburbanos, relleno, minería, disposición de residuos sólidos, tala, caza y rocería de la vegetación, agropecuaria, industrial, vertimiento de residuos líquidos, disposición de residuos sólidos. Las demás que se prohíban de acuerdo a las disposiciones ambientales vigentes.

Tipo: Áreas de especial importancia ecosistémica	
Símbolo: ZManglar	
Descripción: Corresponde a los ecosistemas de Manglar ubicados en el perímetro urbano de la ciudad de Cartagena, Ciénaga de la Virgen, Ciénaga Las Quintas, Laguna del Cabrero, Laguna de San Lázaro, Laguna de Chambacu, Bahía de Cartagena.	
Uso principal	Conservación de suelos, protección del agua, flora y fauna.
Usos compatibles	Recreación pasiva o contemplativa, investigación controlada, y restauración ecológica con especies nativas, ecoturismo de bajo impacto ambiental.
Usos restringidos	Construcción de infraestructura de apoyo para captación de aguas, adecuación hidráulica.
Usos prohibidos	Usos urbanos y suburbanos, relleno, minería, disposición de residuos sólidos, tala, caza y rocería de la vegetación, agropecuaria, industrial,

	vertimiento de residuos líquidos, disposición de residuos sólidos. Las demás que se prohíban de acuerdo a las disposiciones ambientales vigentes.
--	---

Fuente: Equipo técnico

7. ACTUACIONES URBANÍSTICAS E INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN A INCLUIR EN LA REVISIÓN GENERAL DEL POT

Uno de los aspectos que más falencias mantuvo durante la formulación de los planes de ordenamiento de primera generación, se relaciona directamente con todas aquellas actuaciones urbanísticas de que trata la ley 388 de 1997, así como de los instrumentos de planeación urbana, ya que estos en sus inicios no tenían plena coherencia con las disposiciones legales vigentes y sus decretos reglamentarios tampoco tenían tantas reglas de juego claras para los planificadores públicos y privados. En este apartado se ha decidido incluir estos aspectos con el ánimo que en la futura revisión general del POT, sea un capítulo importante que permita mantener la adecuada integración entre las normas urbanísticas estructurales con los instrumentos que permitirán su ejecución real en el territorio.

a) Alternativas para la ejecución del plan

La ejecución de las decisiones contenidas en el POT se deberán realizar principalmente a través de:

- **Los Proyectos de inversión pública.** Estos serán orientados mediante la articulación entre el plan de ordenamiento territorial y los futuros planes de desarrollo económico y social y los programas de inversión. Los proyectos serán principalmente de construcción, cobertura y calidad en los servicios públicos domiciliarios, movilidad, espacio público y equipamientos colectivos y producción de suelo urbanizado para vivienda social VIP y VIS, y en cada uno de ellos se deberá proponer por destinar áreas que deberán incluirse dentro de los elementos constitutivos naturales del espacio público urbano y articulados con la EEP de que ha tratado este documento.
- **Actuaciones particulares como parcelación, urbanización y edificación.** Estas podrán adelantarse de manera individual ya sea por intermedio de licencias de urbanismo o construcción o mediando la formulación de planes parciales. Todos estarán sujetos a los mecanismos de gestión asociada o a las obligaciones urbanísticas indicadas en el presente plan, y garantizará porcentajes de áreas destinadas adecuadas para suplir el déficit de espacio público efectivo en la ciudad.
- **Operaciones urbanas especiales.** Estas son actuaciones lideradas y ejecutadas por la administración municipal principalmente, estas permitirán concretar las políticas y estrategias del POT, y pueden producir impactos estructurales sobre la organización espacial de la ciudad y la calidad de vida de su población, ya que integran instrumentos de gestión del suelo, así como la aplicación de mecanismos de distribución equitativa de cargas y beneficios. En dichas operaciones se garantizará los mínimos de espacio público por habitante y este será incluido dentro del sistema de espacio público, ya sea en sus elementos constitutivos naturales o artificiales.

b) Actuaciones desarrolladas por particulares.

Las actuaciones desarrolladas por particulares serán la parcelación, la urbanización y la construcción y serán sometidas al régimen de obligaciones en espacio público efectivo que establezca la revisión general del POT, como base para el otorgamiento de los derechos urbanísticos, particularmente los de edificabilidad, de conformidad con el artículo 15 numeral 2 de la ley 388 de 1997.

- *La actuación urbanística de parcelación.* Se relaciona con las acciones de división y subdivisión de terrenos, así como la división de terrenos de mayor extensión en donde resulten dos o más inmuebles de dimensiones menores que las del predio original, y que deben cumplir con las normas nacionales y/o Distritales, así como las que establezca Cardique en articulación con el EPA, sobre tamaños mínimos de lotes para parcelación y sobre índices de ocupación.
- *La actuación urbanística de urbanización.* Son acciones de adecuación de terrenos ubicados en suelos urbanos o de expansión urbana en donde se soporten actividades urbanas de acuerdo con las densidades permitidas por la revisión general del plan y las normas que lo desarrollen y/o complementen como los planes parciales o planes maestros u operaciones urbanas especiales, mediante la dotación de infraestructuras viales y de redes principales de servicios públicos, así como secundarias y locales, además de la provisión de áreas verdes, recreativas y de equipamientos colectivos. En referencia con las áreas destinadas al sistema de espacio público, estas deberán articularse, al sistema de elementos constitutivos naturales, en los casos que sea necesario de acuerdo con la naturaleza respectiva.
- *La actuación urbanística de edificación de inmuebles.* Son las acciones encaminadas a la construcción, ampliación, modificación, adecuación, o reparación de las edificaciones para el funcionamiento de los usos permitidos del suelo urbano. En esta actuación se definen categorías para la expedición de licencias y estará sujeta al cumplimiento de las obligaciones urbanísticas en las etapas de parcelación y urbanización establecidas por las normas nacionales o Distritales.
 - ✓ *Edificación individual:* Aplica a inmuebles que han completado en su totalidad el proceso de urbanización y se ajustan al régimen de tratamientos y usos establecidos en la revisión general del POT, donde se permite el desarrollo predio a predio y se reglamenta mediante licencia de construcción.
 - ✓ *Edificación para espacio público por parte de privados:* Aplica a inmuebles que pueden corresponder a suelo urbano o de expansión urbana, que hacen parte integral del sistema del espacio público construido destinado a plazas y plazoletas, parques, zonas verdes y espacios de circulación peatonal de escala urbana y local.

c) Instrumentos de planeamiento

Los instrumentos de planeamiento que serán formulados en la revisión general del POT así:

1. Planes parciales, de acuerdo con las directrices del presente documento.

2. Programa de ejecución armonizado con el Plan de Desarrollo Económico y Social 2016-2019, y en el cual se definirán las actuaciones que cada gobierno desarrollará durante su periodo, ya sea en ejecución de obras públicas, operaciones urbanas especiales y/o programas para vivienda de interés social. Además se localizarán los terrenos para atender la demanda de VIS y VIP en el Distrito, así como las zonas de mejoramiento integral. De igual forma se señalarán los instrumentos para la ejecución pública o privada.
 - **Planes parciales.** Los Planes Parciales son los instrumentos mediante los cuales se desarrollan y complementan las disposiciones del POT y que contienen la definición precisa de los objetivos y las directrices urbanísticas que orientan las respectivas actuaciones u operaciones urbanas y el trazado y características del sistema vial y del **espacio público** y los equipamientos; establecen las normas urbanísticas específicas, adoptan los instrumentos de gestión del suelo, captación de plusvalías, reparto de cargas y beneficios, evaluación financiera y procedimientos de gestión, además establecen las condiciones específicas para los procesos de parcelación, urbanización y edificación.

Desde la Secretaria de Planeación se deberá sentar las directrices para la formulación de planes parciales, garantizando dentro de ellos la articulación al sistema de espacio público y a la estructura ecológica principal EEP y por ende al suelo de protección del Distrito. Los planes parciales serán de iniciativa pública o privada.