



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

CONSERVACION DE LA BIODIVERSIDAD EN LA CUENCA DEL CANAL (USAID/CBC)

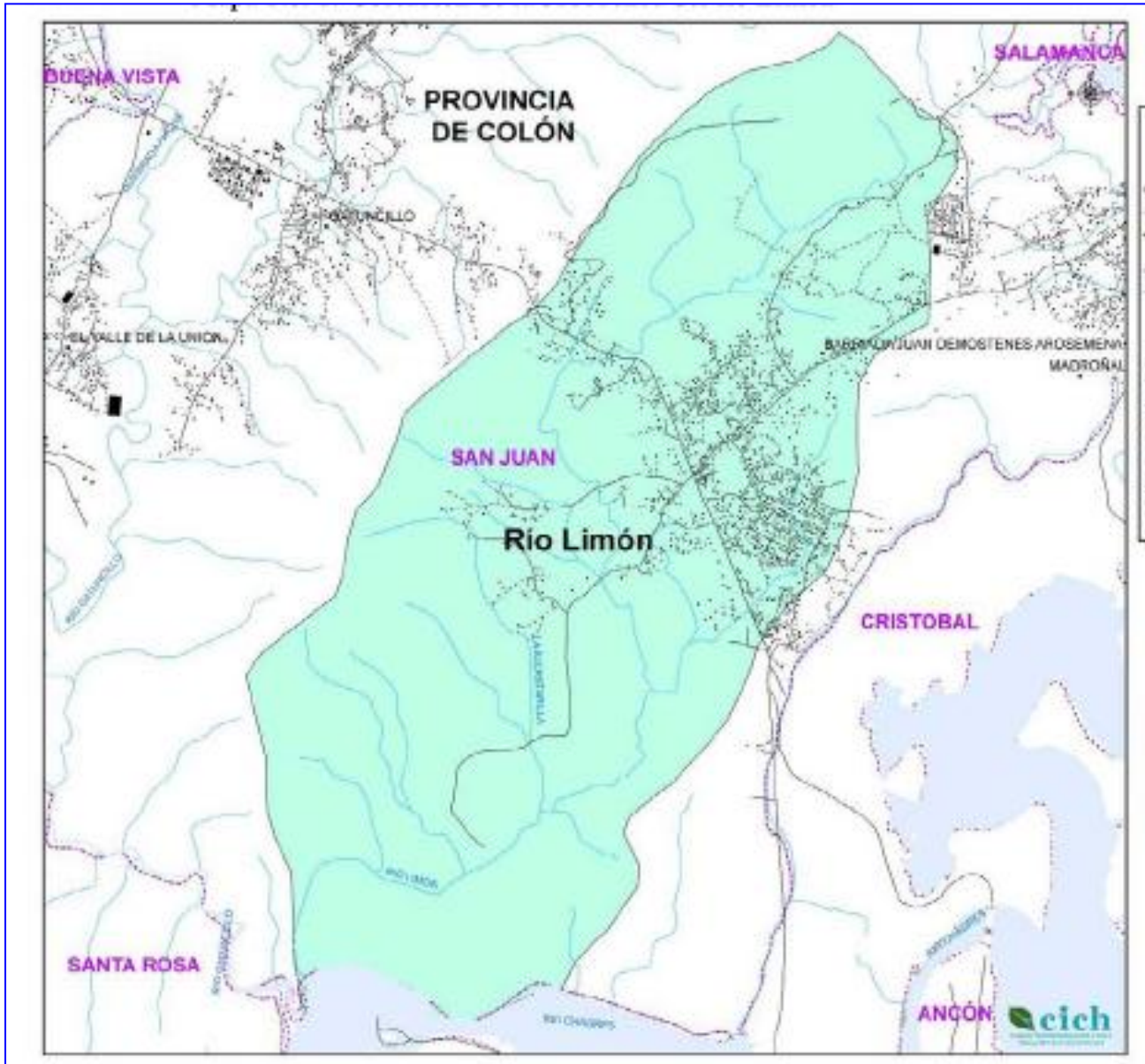
DIAGNOSTICO TECNICO DE LA
SUBCUENCA del RIO LIMÓN

- En revisión -

Septiembre de 2008

Este documento fue posible con el apoyo del Pueblo de los Estados Unidos a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. El contenido de este documento es

Ubicación de la Subcuenca del Río Limón Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá



DIAGNOSTICO TECNICO DE LA SUBCUENCA RIO LIMÓN

JJohnson04077@yahoo.com
Consultor para IRG-US.AID-CBC

15 de Septiembre de 2008

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1 Antecedentes	4
1.2 Definición de Manejo de Cuencas	5
1.3 La Biodiversidad dentro del Plan de Manejo de Subcuenca	6
1.4 Objetivos General y Específicos	7
1.5 Metodología	7
2. UBICACIÓN, BREVE HISTORIA Y ESTADO SOCIO-ECONÓMICO DE LA CUENCA DEL RÍO LIMÓN	9
2.1 Descripción de la Subcuenca Río Limón	9
2.2 División político-administrativa	10
2.3 Población Actual	13
2.5 Servicios Básicos:	14
2.6 Economía Actual, actividades productivas:	16
3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y BIOLÓGICAS DE LA SUBCUENCA	17
3.1 Clima:	17
3.2 Red Hidrológica y Calidad del Agua	18
3.3 Áreas de Contribución de Sedimentos	20
3.4 Capacidad Agrologica de la subcuenca del Río Limón	22
4. USO ACTUAL DE LOS RECURSOS NATURALES	24
4.1 Usos del Recurso Agua	24
Usos Prioritarios del Agua	24
4.2 Usos Actuales del Suelo y Modalidades de Uso	25
Uso Actual de la Tierra en la Subcuenca Limón	26
Uso Agropecuario	34
Tenencia de tierras y mercado de tierras	35
Actividad industrial, forestal y minera	35
Infraestructura vial, y su impacto en los recursos naturales	35
<i>Impacto de la erosión en la ampliación de la vía Boyd-Roosevelt y la construcción de la Autopista Panamá- Colón</i>	36
4.3 Uso de la Biodiversidad en la Sub-cuenca	37
Estado de hábitats naturales terrestres	37
Estado de hábitats acuáticos (ecosistemas loticos)	38
Concepto de corredor biológico en la cuenca	39
4.4 <i>Resumen: Riesgos del Uso Actual del Suelo, Agua, y Biodiversidad</i>	39
Usos del Suelo—Impacto en el Agua	39
Usos del Agua (impacto en cantidad y calidad del recurso)	40
Usos de la Biodiversidad	41
5. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL ACTUAL DE LA SUBCUENCA	41
5.1 Recursos en riesgo, amenazas y causas a los usos de agua	41
5.2 Recursos en riesgo, amenazas y causas a la biodiversidad y ecosistemas	43
5.3 Áreas Críticas para las Amenazas al Agua y Biodiversidad	44
6. OPORTUNIDADES PARA MEJORAR EL MANEJO DE RECURSOS NATURALES, LA CONSERVACIÓN Y LA BIODIVERSIDAD EN LA SUBCUENCA	45
6.1 Fortalecimiento y formación de capacidades	45
6.2 Protección y conservación de los recursos naturales y la biodiversidad	45
6.3 Aplicación de un plan de manejo de cuenca que integre las ocho herramientas de manejo de cuencas propuestas por la EPA	45
Planificación del uso de la tierra	46
Conservación de tierras	46
Zonas de amortiguamiento de cuerpos de agua	46
Mejor Diseño del Sitio	46
Control de la Erosión y la Sedimentación	47
Prácticas de control y manejo de tormentas	47
Descargas	47
Programas de Mayordomía de Cuencas	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá capta, almacena y suple el agua que torna posible la navegación interoceánica a través del istmo y abastece las demandas de consumo humano, industrial y comercial de la creciente región metropolitana del país. Aunque una superficie significativa de la cuenca esta resguardada por leyes y proyectos especiales para su conservación en las áreas protegidas, algunas zonas, como la objeto de estudio han sido y son objeto de desarrollos residenciales, industriales y agrícolas y pecuarios, que inciden en la alteración del régimen hidrológico de los cursos de agua del sector, en el incremento del aporte de sedimentos y de deterioro de la calidad del agua del lago Gatún.

El corredor transistmico que atraviesa la cuenca del canal, concentra las actividades productivas humanas y con ellas los mayores impactos sobre éste frágil ecosistema del tropical. Este corredor data de la época colonial con la apertura del Camino de Cruces, vía de trasiego de bienes de la costa Pacífica a la caribeña hasta el Fuerte San Lorenzo en la desembocadura del río Chagres o hacia el Fuerte San Jerónimo en Portobelo. En 1913 y en 1934 da lugar la creación de dos lagos Artificiales en los contornos de la Subcuenca, el lago Gatún con más de 35,000 Ha. y el lago Alhajuela como lago de reserva con unas 5,000 Ha. de extensión.

De igual manera en los contornos de la subcuenca han sido resguardados territorios de extraordinaria importancia para el balance hidrológico y ambiental de la cuenca: el Parque Nacional Soberanía con 2,000 Ha. y el Parque Nacional Chagres con superficie de 129,000 Ha.

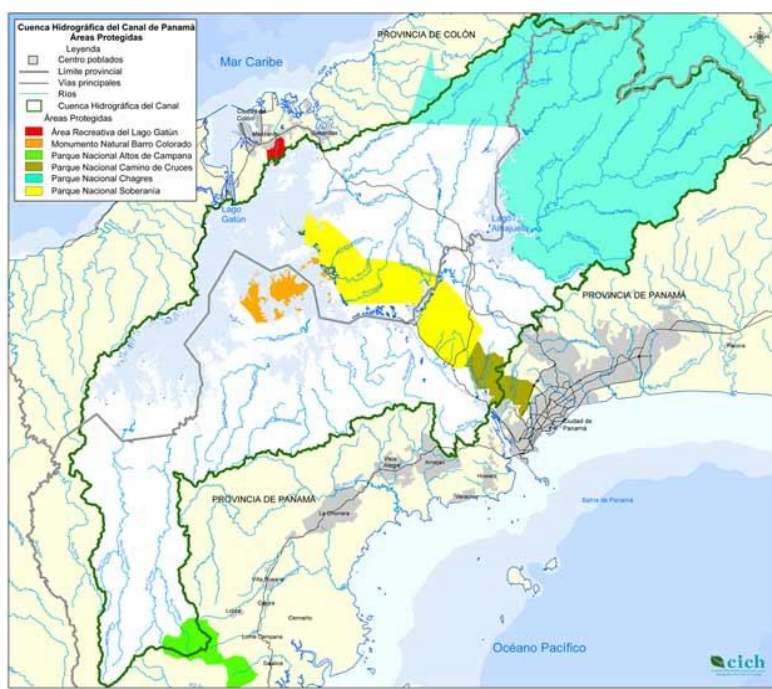
En la actualidad se ha incrementado sustancialmente la expectativa del crecimiento de la población en este sector de la cuenca.

La expectativa de crecimiento de la población y la inmigración esperada a la Región Metropolitana, ha variado sustancialmente de 2,4 millones a 3,2 millones de habitantes para el año 2020, es decir 30% más alta¹. Entre los factores que explican estas diferencias se encuentra la terminación de la obra de ampliación del Canal, el rápido progreso de la actividad portuaria y otras actividades del conglomerado marítimo, el Ascenso vertiginoso del turismo residencial vinculado a la ola de jubilaciones de la generación norteamericana del “baby boomer”, la súbita embestida de la promoción y la inversión inmobiliaria en la Ciudad de Panamá. Ésta proyección, en las circunstancias actuales, implica una demanda de suelo urbanizado que rebasaría la disponibilidad de tierras aptas para desarrollo urbano, ejerciendo una presión considerable sobre las tierras dentro de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá y en tierras inadecuadas o destinadas a usos no urbanos dentro y fuera del área del Canal. En términos generales, la presión se concentraría en el corredor transistmico, especialmente ahora que se ha aprobado la ley de usos sobrepuestos para la cuenca (Ley 12 de 2007) y se ha iniciado la obra de conclusión de la autopista hacia Colón.

El corredor transistmico, constituye el escenario de mayor impacto y transformaciones biofísicas en la cuenca de éste súbito crecimiento con su un patrón de asentamientos lineal, a lo largo de la principal vía de comunicación entre las ciudades terminales del canal, eco región de mayor fragilidad ecológica e hidrológica. Se espera que en dos años la autopista llegue a Colón. Con la nueva Ley 259 (de usos sobrepuestos) se modifican las recomendaciones de la Ley 21 y se permiten usos urbanos de baja densidad. Por estas razones se espera un incremento que eleve la población en el Corredor por encima de los 200,000 habitantes, pero siempre en áreas vecinas a las carreteras, adicionando unas 6,000 hectáreas de uso urbano al año 2025.

¹ Fuente: Autoridad del Canal de Panamá (2,007) Estudio de la Migración Rural-Urbana, hacia la Región Metropolitana y Áreas Aledañas, como Posible Efecto del Proyecto de Ampliación del Canal. Intracorp p. 55.

Mapa: Ubicación de la subcuenca en el corredor transistmico, entre dos Áreas Protegidas y desagüe al Lago Gatún².



Las áreas protegidas dentro de la Cuenca son: Área Recreativa del Lago Gatún , Monumento Natural Barro Colorado , Parque Nacional Altos de Campana, Parque Nacional Camino de Cruces , Parque Nacional Chagres y Parque Nacional Soberanía. La Subcuenca Limón se ubica entre estas dos últimas áreas protegidas.

1.2 Definición de Manejo de Cuencas

Una definición común de cuencas es " un área de la tierra a partir de la cual toda el agua superficial y subterránea fluye, por efecto de la energía gravitatoria, desde las más altas elevaciones colina abajo hacia un cuerpo de agua receptor común tales como quebradas, ríos, lagos, humedales, estuarios o el océano".

En manejo de la cuenca busca entonces administrar el aporte de materiales y sustancias hacia los cursos y cuerpos de agua receptores, para ello requiere la aplicación de un enfoque integral del proceso de desarrollo económico y social del territorio.

A éste enfoque del desarrollo se le conoce como Enfoque de Cuencas o de Manejo Integrado de Cuencas el cual se contraponen al tradicional sistema de gestión del ambiente basado en el enfoque sectorial en el tratamiento de los problemas ambientales: contaminación del agua, erosión del suelo, deforestación, desarrollo urbano e industrial descontrolado. La administración del ambiente ha sido tradicionalmente enfocada a la creación de programas separados, la gestión de cuencas busca la gestión integrada de programas o proyectos para la conservación de los recursos hídricos. Desde luego esto será posible a partir

² De las más de 339,000 hectáreas de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, unas 157,000 hectáreas (o sea el 47% del total) se encuentran cubiertas por bosques. Casi el 70% de esa superficie boscosa se encuentra dentro de los parques nacionales Chagres, Altos de Campana, Soberanía, Camino de Cruces y el Monumento Natural Barro Colorado. Fuera de las áreas protegidas, sin embargo, los restos de bosque están conformados por pequeños parches dispersos y por bosques de galería que paulatinamente se están perdiendo (PMCC, 1999; The Louis Berger Group, 2000).

del uso ordenado del territorio, de allí que la gestión integrada de cuencas se enfoca en el manejo y administración racional del territorio.

No obstante, los significativos avances de la gestión ambiental tradicional a través de Políticas, programas y normativas sectoriales No obstante significativos problemas se mantienen, ya que se requiere aplicar mayor enfoque integral al manejo - uno que permita a los tomadores de decisiones develar las interacciones entre los componentes ambientales y que facilite acciones conjuntas o complementarias, hacia el único propósito común la integridad del ecosistema.

Entre los beneficios de la aplicación del manejo integrado de cuencas, se mencionan: los procesos naturales y antropogénicos pueden ser identificados con relativa facilidad, tornando a las cuencas en unidades prácticas para el manejo y la integración de esfuerzos; el enfoque de cuencas emerge como opción para integrar y coordinar esfuerzos, entre diferentes regiones político-administrativas; el marco de manejo de cuencas representa una nueva forma de trabajo con los programas existentes antes que un nuevo conjunto de programas, es decir, se construye sobre existentes iniciativas y programas; el Manejo Integrado de Cuencas abre nuevos estilos de administración para aproximarse al propósito mayor de la gestión ambiental: proteger y conservar la integridad del ecosistema.

1.3 La Biodiversidad dentro del Plan de Manejo de Subcuenca

Un plan de manejo de cuencas, describe problemas ambientales, lineamientos sobre acciones de protección y restauración específica, e información sobre dónde y cómo deberán realizarse las acciones y por quién. La implementación del plan reposa sobre una estructura de manejo de cuencas, en donde los usuarios de la cuenca coordinan la ejecución de las acciones de manejo concertadas.

El objetivo del plan es el ordenamiento del uso del territorio en función de la conservación y/o la restauración de los ecosistemas, con lo cual se provee equilibrio hidrológico y una cuenca saludable. Una cuenca "saludable" provee:

- Hábitats para las diversas especies de flora y fauna, incluyendo los recursos hidrobiológicos;
- Fuentes de alimentos para las especies de flora y fauna, y las personas;
- Alojamiento temporal para las especies de aves migratorias;
- Agua abundante y de calidad para la vida humana y otros organismos vivientes.

De allí que el plan de manejo conduce a la restauración de los ecosistemas que apoyan la biodiversidad en la subcuenca. La ubicación de la subcuenca entre dos masas boscosas protegidas, el Parque Nacional Soberanía y el Parque Nacional Darién, el lago Gatún y el lago Alhajuela, favorecerá la conectividad y aportará a la sustentabilidad de los sistemas de vida en toda la cuenca.

El plan de manejo es el resultado de la selección y aplicación combinada de ocho herramientas básicas de protección de cuencas: planificación del uso de la tierra; conservación de tierras; zonas de amortiguamiento de cuerpos de agua; planificación urbana (better site design); control de la erosión y los sedimentos; control de torrentes; control de descargas; programas de mayordomía de cuencas.

En la sección 6 del documento “Oportunidades para mejorar el Manejo de los Recursos Naturales, la Conservación, y la Biodiversidad en la Subcuenca”, se realiza un análisis de éstas herramientas básicas de un plan de manejo de cuencas.

Estas herramientas resultan esenciales para la protección, conservación y restauración de los ecosistemas y hábitats lacustres, fluviales y terrestres, áreas intervenidas y en proceso de urbanización y desarrollo en la

subcuenca. El desafío consiste en seleccionar y combinar los que mayor incidan en la recuperación de la sustentabilidad de los ecosistemas y la biodiversidad que ellos generan, e integrarlas en el plan de manejo.

1.4 Objetivos General y Específicos

El objetivo general es formular un diagnóstico técnico de la subcuenca fundamentado en el análisis de su estado biofísico y socioeconómico actual y su proyección en el corto plazo, a fin de determinar las áreas críticas generadoras o receptoras de los impactos negativos, los principales problemas identificados y sus causas. En función de ese análisis, hacer recomendaciones para la orientación del plan de acción que promueva el manejo sostenible de la misma.

El esfuerzo específico está orientado a la:

- 1) Caracterización biofísica y socioeconómica de la Subcuenca;
- 2) Identificación, análisis y priorización de los temas ambientales relevantes y problemas ambientales con enfoque en la conservación de la Subcuenca y su impacto en el lago Gatún;
- 3) Identificación de oportunidades para el buen manejo de los recursos naturales en la Subcuenca.

1.5 Metodología

Recopilación de información

Se reunió toda la información disponible sobre la Cuenca del Canal y la Subcuenca en referencia. Entre los documentos a utilizados se mencionan: Autoridad del Canal de Panamá, Informe de Calidad de Agua 2,003-2,005, Volumen I, agosto 2006; Autoridad del Canal de Panamá, Informe de Calidad de Agua 2,003-2,005, Volumen II, agosto 2006; Autoridad del Canal de Panamá, Anuario de Sedimentos Suspendidos 1998-2,004; ACP-CICH-USAID (2,006) Diagnóstico Participativo Socio ambiental y Organizativo del Tramo Alto de la Subcuenca del Río Limón; ACP-CICH-USAID (2,006), Comisión Interinstitucional de la Cuenca del Canal (2,006) Plan de Acción Inmediata del Río Limón; United States Environmental Protection Agency Office of Water Nonpoint Source Control Branch (2,005) Handbook for Developing Watershed Plans to Restore and Protect Our Waters; Comisión Interinstitucional de la Cuenca del Canal (2,007) Informe del Estado Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá; Comisión Interinstitucional de la Cuenca del Canal (2,006) Diez lecciones aprendidas para el manejo integrado de las subcuencas de los ríos Los Hules - Tinajones y Caño Quebrado; USAID/CBC (2,008) Diagnóstico Técnico de la Subcuenca del Río Gatún, borrador.

Análisis de cartografía;

Se realizó una revisión de la cartografía general de la Cuenca y la Subcuenca bajo estudio en cuanto a: ACP-CATHALAC (2,008) Acumulación de sedimentos, Esc: 1:50,000); Bosques de Galería; Capacidad Agrologica; Conflicto de Uso de la Tierra; Uso Actual de la Tierra; Ordenes de las Corrientes; Contribución de Sedimentos; Localización de la Subcuenca y corregimientos.

Reconocimiento de campo inicial;

El reconocimiento de campo inicial comprendió el recorrido de toda la Subcuenca desde la parte alta hasta su desembocadura para tomar nota de los procesos naturales y socioeconómicos en la misma. La observación estuvo dirigida a los Usos de la Tierra, los Usos del Agua y de la Biodiversidad en el sitio. La observación de remanentes boscosos, los sistemas de producción rural, la infraestructura social, la calidad del agua en los sitios de uso público, y la vulnerabilidad de la población a los agentes naturales relacionados con el agua y los deslizamientos.

De igual manera se observaron las obras de desarrollo carretero en el sector y sus impactos actuales, y las buenas prácticas agrícolas, pecuarias, urbanísticas e industriales, que se aplican en el área.

Identificación de datos de línea base;

Se preparará un informe con los datos de línea base de la Subcuenca

Redacción del documento borrador para revisión;

Consistió en una dedicada tarea de gabinete, con consultas a otros actores.

Reconocimiento de campo final;

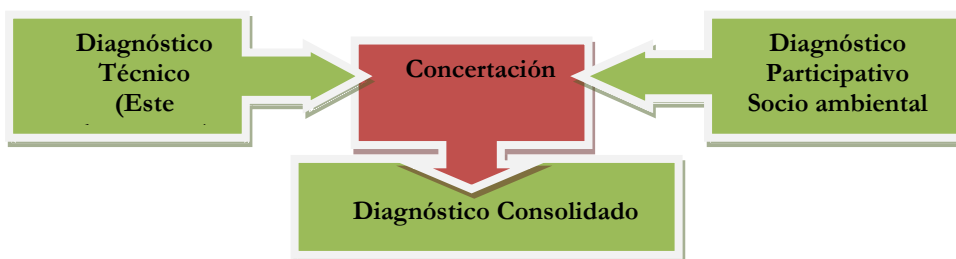
Para reunir mayores elementos para el diagnóstico de la Subcuenca.

Redacción de borrador final y entrega.

Este diagnóstico técnico está basado en el modelo propuesto por IRG para su presentación y que tiene como fundamento el abordaje de análisis de cuencas hidrográficas propuesto por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos (“the watershed approach”). Este modelo ha sido adaptado para uso en las pequeñas cuencas hidrográficas de América Latina (EPA, 1997; EPA, 2006; McDowell et.al., 2003; IRG, 2005). El diagnóstico técnico es similar a la etapa de “caracterización de la cuenca” en las metodologías de EPA o de “Water Directive Framework” de la Unión Europea (WFD, 2004), pero modificado para incluir otros aspectos apropiados para América Latina.

Los criterios importantes empleados para el análisis de cuencas pequeñas, definido como micro- o subcuencas con superficies entre 10-1000 km², en Panamá son: 1) se consideran todos los usos del agua incluyendo aspectos de servicios ambientales y ecosistemas acuáticos, enfocándose en recursos hídricos prioritarios y los riesgos a su uso sostenible; 2) analiza todos los usos de la tierra que afectan los recursos hídricos en una sub-cuenca específica (urbana, industrial, agrícola y ecosistemas naturales); 3) involucra a todos los interesados del sector público y privado, especialmente los dueños de las propiedades, en diseñar soluciones adecuadas a los problemas encontrados.

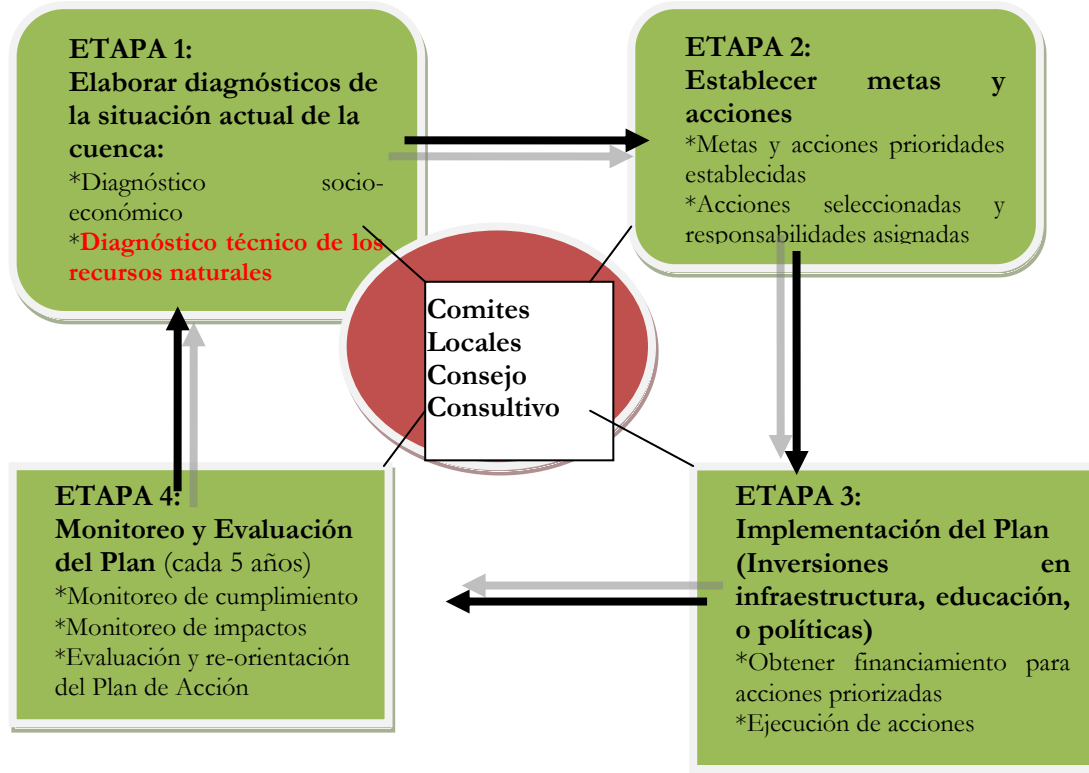
En la experiencia vivida en distintos países de América Latina se ha notado la importancia de integrar las perspectivas de las disciplinas científicas (hidrología, biología, geología, etc.) con las perspectivas distintas de las personas que viven o trabajan en la cuenca. Así se utiliza la técnica de elaborar el diagnóstico participativo (socio-ambiental) y el diagnóstico técnico en forma separada y en paralelo, para después unir y conciliar los resultados de las dos perspectivas sobre la problemática en eventos participativos. El Diagnóstico Consolidado, la unión y conciliación de estos diagnósticos, se realizará posteriormente, llegando a conclusiones concertadas sobre los asuntos prioritarios.



El diagnóstico técnico está basado principalmente en información recopilada de fuentes secundarias. Hay una abundancia de esta información debido al interés de instituciones como la ACP, Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, STRI; Autoridad Nacional del Ambiente, ANAM; Agencia de los EE. UU. para el Desarrollo Internacional, USAID; Organismos No-Gubernamentales y otros en la Cuenca del Canal en los últimos 10 años. Esta información secundaria fue complementada con giras de reconocimiento en el campo, entrevistas con informantes claves en el campo, trabajos de colección y análisis de datos primarios sobre temas específicos (calidad de aguas, fuentes actuales de contaminación), y análisis de datos geográficos (GIS).

El esquema del proceso general de formulación del proceso de elaboración e implementación del Plan de Manejo se describe a continuación:

Todo el proceso requiere la participación y el consenso de los actores de la Subcuenca, reunidos en los



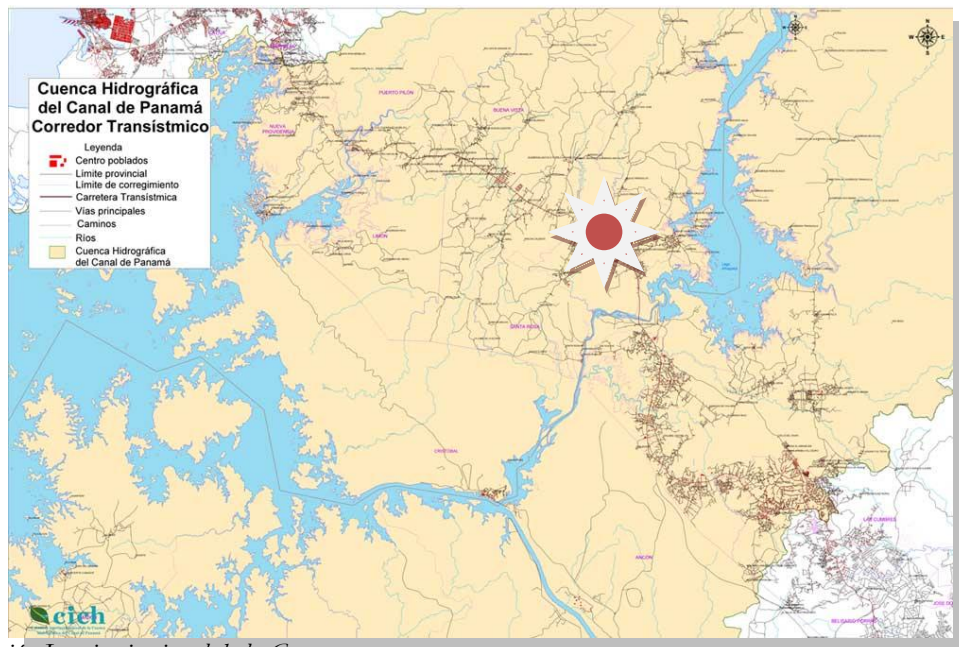
Comités Locales y en el Consejo Consultivo de las Subcuencas. La etapa 1 consiste en la preparación del diagnóstico situacional consolidado, que conjuga el diagnóstico socio-ambiental levantado con la percepción de la comunidad y el diagnóstico técnico preparado con asistencia técnica especializada. La etapa 2 da inicio al proceso de formulación participativa del plan de manejo integrado, estableciendo las metas y acciones priorizadas. La tercera etapa comprende los arreglos iniciales y la implementación del plan; y la cuarta etapa consiste en el seguimiento de la ejecución del plan, su monitoreo y evaluación continua. Todo el proceso requiere la actualización continua del diagnóstico del área y la actualización permanente del plan.

2. UBICACIÓN, BREVE HISTORIA Y ESTADO SOCIO-ECONÓMICO DE LA CUENCA DEL RÍO LIMÓN

2.1 Descripción de la Subcuenca Río Limón

La subcuenca del Río Limón forma parte del sistema hidrológico de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá y se ubica sobre el corredor transistmico que la atraviesa. Este estrecho corredor que enlaza las ciudades de Panamá y Colón, consolidado a partir de la apertura de la carretera Boyd-Roosevelt la mañana del 15 de abril de 1943, concentra la mayor cantidad de población, con sus actividades económicas e impactos ambientales destructivos a los recursos hídricos y biodiversidad de la cuenca del canal.

El corredor transistmico Panamá- Colón.



Fuente: Comisión Interinstitucional de la Cuenca

Administrativamente la Subcuenca se inserta en la provincia y distrito de Colón, en la jurisdicción del corregimiento de San Juan, en donde tienen presencia las autoridades de gobierno local. El corregimiento de Cristóbal ocupa una ínfima porción del territorio el extremo sur. La subcuenca es forma general alargada-ovalada, con una superficie de 943,90 Ha ⁽³⁾ de relieve quebrado, régimen climático caribeño de abundante lluvia lo que conforma una intrincada red de drenaje de pequeñas y encañonadas corrientes efímeras del tipo detríticas. Las aguas de la Subcuenca drenan hacia el lago Gatún (26 msnm) reservorio artificial del cual se extrae agua de uso municipal para la región metropolitana de Panamá con más de un millón de habitantes y para la navegación interoceánica de más de 13,000 naves al año a través del istmo de Panamá.

El río Limón tiene una longitud de 7,89 kilómetros, nace hacia el límite noreste de la Subcuenca, a unos 120 msnm en elevaciones ubicadas al norte de la barriada 23 de agosto. Su red de drenaje es detrítica y desemboca en el curso medio del río Chagres aguas debajo de la presa Madden o Alhajuela y el puente de la carretera transistmica sobre el río Chagres, frente al sector de Moja Pollo en Chilibre.

El río Limón recibe aportes de otros afluentes como la Quebrada La Alcantarilla, Limoncito y Madroñal, y otras corrientes sin nombres registrados.

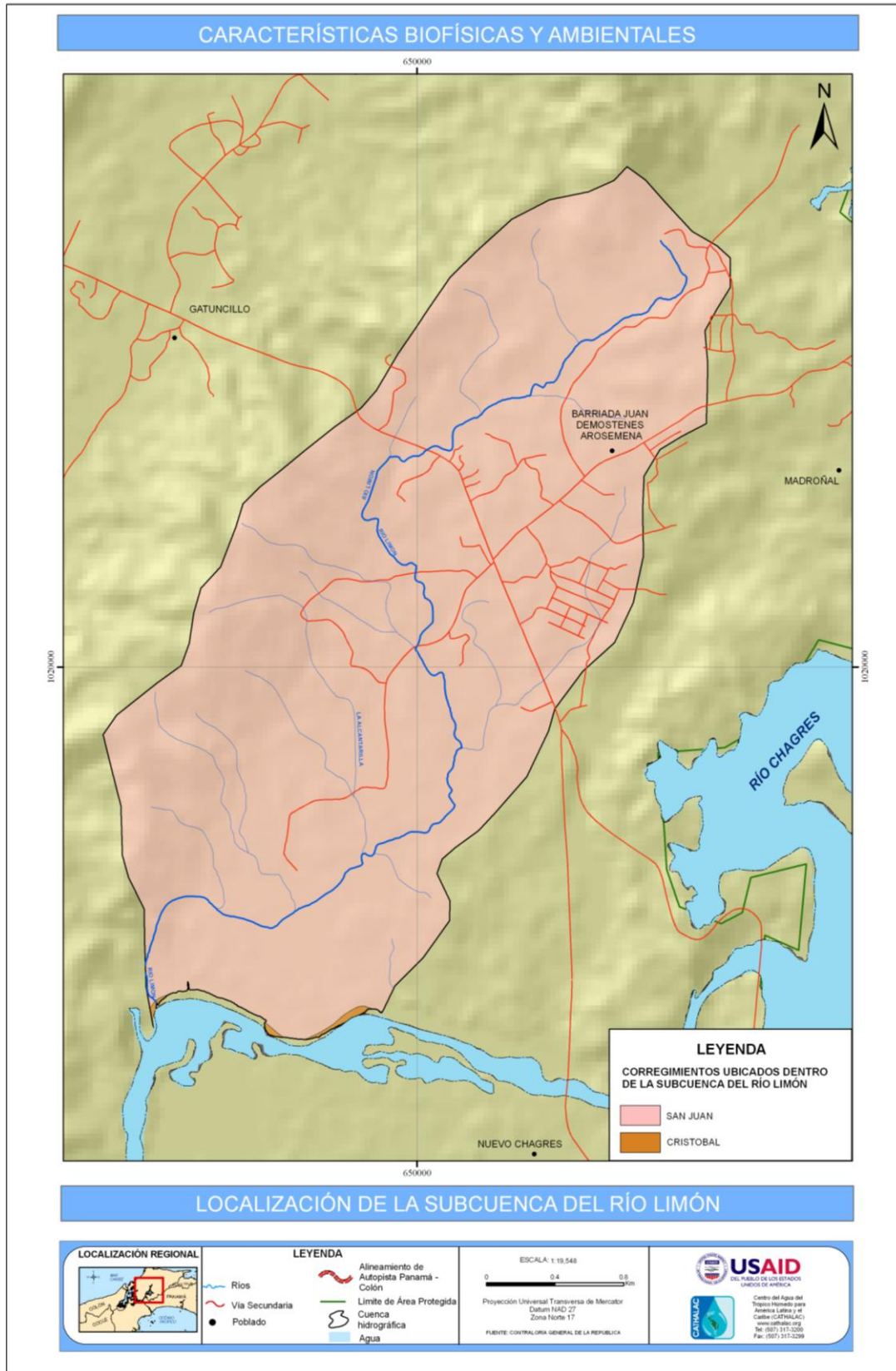
2.2 División político-administrativa.

La Subcuenca forma parte del municipio de Colón y del corregimiento de San Juan cuya sede de Gobierno Local, la Junta Comunal de San Juan se ubica en la Subcuenca Gatuncillo.

El principal centro poblado es la comunidad de Juan Demóstenes Arosemena, conocida como el Veinte. Esta comunidad se asienta sobre el corredor transistmico, por lo que presenta características urbanas a las márgenes de la carretera transistmica, que se diluyen hacia sus contornos en donde toma formas semi-urbanas y rurales.

³ Estimación del consultor en base a datos del mapa de Uso Actual de la Tierra en la subcuenca, preparado por USAID-CATHALAC

Hidrológicamente, la Bda. Juan D. Arosemena, está asentada en la parte media de la Subcuenca, sobre el valle de confluencia de los principales cauces fluviales de la Subcuenca, de allí su extraordinaria importancia en el tema de la protección y conservación de los recursos hídricos de la Subcuenca.



2.3 Población Actual

En general en la Subcuenca se encuentran asentadas dos comunidades. En el año 2,000 la población de la Subcuenca se estimó en 5,918 habitantes⁴ de los que 3.100 (52,38%) son hombres y 2.818 (47,62 %) mujeres.

Las comunidades mayormente pobladas son, en su orden son: Juan Demóstenes Arosemena (ó El Veinte) con 5.392 habitantes que corresponden al 91,11% de los habitantes de la Subcuenca, y la Barriada 23 de Agosto con una población de 526 hab. que corresponden al (8,89%).

División político-administrativa comunidades y población de la Subcuenca del río Limón

Provincia	Distrito	Corregimiento	Comunidad	Población		Sexo	
				Total	%	Hombres	Mujeres
Colón	Colón	San Juan	Juan Demóstenes Arosemena	5.392	91,11	2.838	2.554
			23 de agosto	526	8,89	262	264
Total				5.918	100	3.100	2.818

Fuente: Contraloría General de la República (2.000) Censos Nacionales de Población y Vivienda.

En década 1990–2000 el crecimiento poblacional en la Subcuenca alcanzó 3,131 personas (un 112,3%). En general las comunidades del corredor transísmico se presentan atractivas como destino de las corrientes migratorias del interior del país y de las ciudades de Panamá y Colón, dado su perfil rural que permite a la gente humilde construir o alquilar viviendas de bajo costo (en comparación con los costos de la ciudad), posibilidades de generar ingresos ya sea a través de empleo asalariado, en actividades de economía informal, en yo el trabajo por jornal. También abre oportunidades de educación en centros educativos mejor

Crecimiento de la Población en la Subcuenca

Comunidades	1990	2000	Incremento	Var. %
Juan D. Arosemena	2.617	5.392	2.775	106,0
23 de agosto	170	526	356	209,4
Total	2.787	5.918	3.131	112,3

Fuente: Contraloría General de la República (2000) Censos Nacionales, Dirección General de Estadística y Censo.

2.4 Condiciones de las viviendas

En el año 2.000 se estimaba en 1.355 las viviendas ubicadas en la Subcuenca, de ellas 1.238 se localizaban en la Barriada J. D. Arosemena y 117 en la Bda. 23 de agosto. En el periodo 1999- 2,000 se incrementó en 5.025 la cantidad de viviendas en la Subcuenca, 646 en la J. D. Arosemena y 71 en la 23 de agosto. Se estima que este acelerado incremento se ha mantenido luego del año 2.000 a juzgar por el surgimiento de nuevos sectores de población en la Subcuenca hacia las periferias de éstas barriadas populares.

Si bien conforme al censo de 1990 las condiciones de las viviendas se consideraban precarias, en el censo del año 2.000 no se observó un cambio sustancial en las condiciones de las viviendas, incluso prevalecieron las infraestructuras deficientes y de baja conexión a los servicios de saneamiento básico, comunicaciones y electricidad.

implementados, el acceso a mejores servicios de salud y servicios básicos de energía, agua y teléfono. Su condición de área periférica a las ciudades de Panamá y Colón abre éstas oportunidades.

El sector de mayor crecimiento poblacional fue la Barriada J. D. Arosemena con 2.775 habitantes. No obstante, de manera porcentual la Barriada 23 de Agosto creció a un 209,4%, mucho más que la J. D. Arosemena, mostrando que también constituye un sector atractivo para el asentamiento de las migraciones indicadas.

La Barriada Juan Demóstenes Arosemena está compuesta por los sectores: Juan Demóstenes Arosemena, Santa Cruz, 9 de Enero, Vista Tropical, Puente Limón, Limoncito, Madroñal 2, Bella Vista, Gabriel Santos, Villa los Ángeles y La Torre.

La Barriada 23 de Agosto constituye una sola comunidad.

Condiciones de las viviendas

Condiciones de las viviendas	En la Subcuenca		En la Bda. J. D. Arosemena		En la Bda. 23 de agosto	
	1990	2.000	1990	2.000	1990	2.000
Total	638	1.355	592	1.238	46	117
Piso de tierra	112	112	93	99	19	13
Cocina con leña	123	73	114	65	9	8
Sin agua potable	42	37	37	31	5	6
Sin servicio sanitario	38	52	33	52	5	0
Sin energía eléctrica	253	248	229	223	24	21

Fuente: Contraloría General de la República (2.000) Censos Nacionales de Población y Vivienda.

2.5 Servicios Básicos:

En cuanto a servicios públicos e instituciones del Estado, en general esta Subcuenca se sirve de las instalaciones de la Junta Comunal de San Juan, la Agencia de la ANAM y del IDAAN que se localizan en la vecina comunidad de Nuevo San Juan sobre el corredor transistmico. También se localiza cerca las instalaciones de Aduana en el lugar conocido como "La Ye".

Salud:

El 96 % de las viviendas tienen servicios sanitarios conectados a tanques sépticos. El resto de las viviendas hacen uso de servicios de hueco o letrinas. Las aguas vertidas domiciliarias discurren sobre cunetas o drenajes superficiales preparados en las márgenes de las carreteras interiores y las vías pavimentadas. En general las comunidades carecen de un sistema de alcantarillado.

Muchos de los pobladores asisten al Centro de Salud de Nuevo San Juan e incluso prefieren desplazarse hacia Buena Vista, donde hay un centro materno infantil y reciben atención en medicina general y algunas especialidades como ginecología, odontología, obstetricia, pediatría y laboratorio, o incluso desplazarse hacia las ciudades de Panamá y Colón dada la deficiencia de medicamentos y facilidades, en estos Centros.

Transporte:

El poco mantenimiento de los caminos dificulta el transporte a lo interno de la Subcuenca entre una comunidad y otra. El transporte es variable de una comunidad a otra. Entre las comunidades asentadas a lo largo de la carretera transistmica el sistema de transporte resulta bastante bueno en especial durante las horas del día, mientras que el transporte interno es muy irregular.

El sistema de taxis no es confiable, aunque en principio brinda el servicio las 24 horas. En el cruce o entrada de El Veinte opera un espontáneo e improvisado centro de trasbordo, entre las ciudades de Panamá y Colón y hacia la comunidad de Nuevo Vigía en la margen del Lago Alhajuela y punto de entrada al Parque

Nacional Chagres. También operan las piquerías de taxis hacia las comunidades del interior como Nuevo Vigía y el Valle de Santa Cruz.

Las tarifas internas en cada comunidad resultan relativamente baratas, empezando en B/ 0.50 por persona como cuota mínima. Este servicio por lo general es caro, con tarifas que sobrepasan a las de la ciudad de Panamá y Colón, en especial en horas de la noche y hacia comunidades del corredor transistmico.

En general los vehículos el sistema de transporte local, se lavan o limpian en los cursos de agua de la localidad, contribuyendo al agudo deterioro de la calidad del agua de los mismos. El cambio de aceites y su derrame en los talleres de reparación, tiene como medio de disposición final el suelo desde donde son arrastrados por las escorrentías a los cursos de agua locales.

Hay dos (2) puentes principales ubicados en el tramo alto de la subcuenca del río Limón, uno construido con madera y acero y otro de concreto con barandas de aluminio. En las vías principales se puede apreciar la ausencia de señalización vehicular.

El mal estado de las calles y del servicio de transporte colectivo (buses) hace que el servicio sea inadecuado causando tarifas altas y una atención de horas restringidas. No existen rutas internas de buses se valen de la ruta Buena Vista-Colón, que presta un servicio pésimo y la ruta de Chilibre.

Recolección de residuos sólidos:

Este servicio se presta en forma irregular. La “basura” se acumula dado que la empresa AGUASEO recoge los residuos sólidos en las calles principales, no así en las veredas y caminos interiores,

La colecta de los residuos sólidos, se considera deficiente, ya que se realiza semanalmente y solo cubre en forma regular a las viviendas ubicadas en las vías principales de las comunidades. En sectores apartados de estas vías la recolección mucho más deficiente, por lo que los moradores se ven obligados a quemarla, enterrarla y hasta tirarla en los márgenes de los caminos, los cauces de ríos y quebradas, donde se improvisan vertederos.

Escuelas y Educación / Alfabetismo:

La escuela primaria Desmond E. Bryan, ubicada en Juan Demóstenes Arosemena (El Veinte), es el Centro Educativo regentado por el Ministerio de Educación al cual asisten los estudiantes de las comunidades de la Subcuenca y de las áreas vecinas como San Juan, Chilibre, Villa Unida, Gatuncillo y hasta Buena Vista, entre otras. El acceso al sistema escolar se da asistiendo al único centro educativo.

Se presentan otras opciones educativas como por ejemplo algunos centros pre-escolares privados como Amiguitos de Jesús, COIF de la Barriada J. D. Arosemena y Barriada 23 de Agosto y la escuela pre-escolar Iglesia del Séptimo Día.

Para continuar estudios secundarios, los jóvenes deben trasladarse hasta Gatuncillo, Sabanitas o Buena Vista, distante entre 20 minutos y una hora de J. D. Arosemena y la Barriada 23 de Agosto. La escuela de Gatuncillo también brinda educación en turno nocturno y beneficia a más de 25 jóvenes, en su mayoría de la Barriada 23 de Agosto.

Del total de la población en edad escolar, 70 % ha logrado insertarse en el sistema educativo, con un promedio de 6.5 años aprobados, mientras aún se mantienen niveles de analfabetismo por el orden de 4.8 % para la Barriada 23 de Agosto y 3.8% para Juan D. Arosemena.

Para continuar estudios de Educación Media, los jóvenes deben trasladarse hasta el Instituto Profesional y Técnico de Cativá (IPTC), o hasta el Primer Ciclo Nocturno en Gatuncillo Sur, o hasta las ciudades de Colón y Panamá lo cual representa altos costos en términos de tiempo y dinero, lo cual no puede ser costeadado por todas las familias, constituyéndose en un factor excluyente, lo que afecta su potencial y su calidad de vida.

Según datos del Censo Nacional del año 2000 y de ACP (2006), más del 70% de la población en edad escolar ha logrado ingresar al sistema educativo; el promedio de años aprobados va entre 6.4 y 7.8 años; y se mantiene un nivel de analfabetismo de alrededor de 5% de la población de la Subcuenca.

2.6 Economía Actual, actividades productivas:

La cría de pollos, gallinas y cerdos, se realiza de manera informal y en pequeña escala por algunas familias. La cría de ganado vacuno es una importante actividad económica en el área. Se localizan en el área Subcuencas como la finca del ganadero Julio Valdés, del Sr. Víctor Miranda, la finca Piedras Blancas, la Sombra del Tamarindo, todas ellas dedicadas a la cría de ganado y a la siembra de pastos mejorados.

La actividad comercial se concentra a la entrada del Veinte, el corredor transistmico y en la vía hacia Nuevo Vigía. El corredor transistmico local constituye punto de colocación de productos agrícolas de temporada por los moradores de la subcuenca, en especial la venta de pixbae, aguacates, mangos y otros productos de temporada.

También se desenvuelven actividades comerciales, como la venta formal de productos agrícolas en pequeños quioscos que constituyen sitios de acopio de los productos de la región, pequeños talleres de reparaciones y tiendas.

El ingreso promedio de los habitantes era de B/312.00 para el año 2000. El 20% de los hogares tenía como jefe de hogar a una mujer con un ingreso promedio de B/.239.00 balboas y el 80% tenía como jefe de hogar a un hombre con un ingreso promedio de B/330.00.

Alrededor del 34% de la mano de obra es asalariados, siendo las principales actividades: la construcción que agrupaba al 16% de los ocupados, seguidos por los trabajadores artesanales (15%), empresas agropecuarias (14%), la empresa privada (13%) y por último el gobierno (7%). Solo un pequeño porcentaje (entre 2.5 y 4%), se dedican a trabajar la tierra.

Esto indica que la fuerza de trabajo no depende exclusivamente de la tierra para su sustento, sino que la actividad agropecuaria es una actividad complementaria importante, sobre todo en aquellas comunidades más alejadas del eje transistmico.

Se registran trabajadores en Zona Libre de Colón, y otros trabajan en instituciones públicas y en el comercio en la ciudad de Panamá y Colón. Otra actividad es de pequeños negocios (peluquerías, panaderías, abarroterías, etc.), así como aquellos que se dedican a prestar servicios de transporte (taxis y buses) (ACP, 2006).

Según el PMCC, en 1990 el desempleo en esta subcuenca era de 15%, lo cual prácticamente no ha variado, ya que según ACP, es de 15.6% (PMCC, 2000; ACP, 2006).

3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y BIOLÓGICAS DE LA SUBCUENCA

3.1 Clima:

Conforme al sistema de clasificación del clima de Köppen el área de estudio corresponde a clima tropical Húmedo (Ami)⁵, característico por precipitaciones anuales mayores de 2.500 mm, uno o más meses con precipitación menor de 60mm; con temperaturas medias del mes más fresco mayores que 18° C y diferencias de temperaturas medias del mes más cálido y el mes más fresco menor que 5°C.

En efecto hay una distribución de lluvias en todos los meses del año, mientras los meses de enero, febrero y marzo tienen la menor cantidad de lluvias.

Ecológicamente el área corresponde a la Zona de Vida Bosque Tropical Húmedo, según Tosi Jr. 1971. En ella fluye una precipitación anual que oscila entre 1.850 a 3.400 mm anuales, con biotemperatura de 26 °C. Esta Zona de Vida es la más extensa y es la más representativa del bioclima más común de las tierras bajas. Aquí están comprendidos todos los fragmentos o reductos boscosos de vegetaciones tardías, deciduas y semi-deciduas de tierras bajas con intervenciones antrópicas en diferentes grados y dimensiones.

Los datos de precipitación corresponden a las Estaciones: Santa Rosa, Ciento, Alhajueta y Frijolito, las cuales se encuentran establecidas en los alrededores de la Subcuenca.

Datos de precipitación

Precipitaciones Máximas⁶

Estación ⁷	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Anu
Ciento	114	25	79	396	368	297	282	295	376	376	765	196	3.099
Alhajueta	15	20	86	81	284	302	348	310	417	470	409	132	2.588
Frijolito	79	5	86	155	320	302	259	254	295	307	368	142	2.263
Sta Rosa	18	10	61	135	366	297	437	312	340	381	406	81	2.703

Precipitaciones Promedio

Estación ⁸	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Anu
Ciento	66	20	54	258	356	263	225	253	342	246	748	178	3.053
Alhajueta	8	8	52	74	277	237	306	273	323	296	358	95	2.336
Frijolito	36	3	57	147	273	221	221	218	292	192	357	100	2.162
Sta Rosa	12	5	42	119	329	265	357	311	287	264	377	80	2.473

Precipitaciones Mínimas

Estación ⁸	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Anu
Ciento	3	10	38	119	343	229	168	211	307	208	732	160	3.007
Alhajueta	0	0	10	66	269	173	264	236	229	122	307	58	2.008
Frijolito	0	0	5	140	226	140	183	183	290	76	345	58	137,

⁵ Ministerio de Obras Públicas () Atlas Nacional de la República de Panamá, INSTITUTO Geográfico Nacional, Tommy Guardia.

⁶ Con datos de la Sección de Meteorología e Hidrología de la División de Ingeniería de la Autoridad del canal de Panamá.

⁷ Con datos de Precipitación años 2.005, 2.006 y 2.007

Sta Rosa	0	3	10	104	292	234	277	310	234	147	348	79	2.24
-----------------	---	---	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	------

Datos climáticos⁸.

Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
Viento promedio	345,1	350,5	356,9	314,5	297,2	278,8	285,9	286,8	275,8	228,4	279,2	300,0
Temperatura del aire	26,9	26,8	27,3	26,8	26,6	26,5	26,3	26,4	26,2	26,1	25,8	26,0
Humedad Promedio	86,6	84,3	83,4	87,6	91,7	92,1	92,2	92,1	92,4	91,4	95,8	95,0
Evaporación	64,1	78,1	95,7	79,3	44,6	44,9	64,8	48,0	30,6	39,6	45,4	68,0

3.2 Red Hidrológica y Calidad del Agua

Los cursos de agua en el área de influencia del Corredor Transístmico, donde se concentra más de la mitad de la población de la Cuenca, muestran una afectación de su calidad en lo que respecta tanto a parámetros físicos como químicos y microbiológicos. Se deben desarrollar instrumentos que permitan, además de conocer la evolución de la calidad del agua en el tiempo, tomar decisiones para detener y revertir los efectos negativos sobre este recurso⁹.

Los tanques sépticos de los comerciantes que vierten desechos en las quebradas generando con ello malos olores y causando contaminación. Los moradores que no tienen letrinas ni tanques sépticos hacen sus necesidades en las quebradas; igualmente los desagües de tanque sépticos van directamente a las quebradas¹⁰.

Los moradores de la Subcuenca han informado acerca de la contaminación de ríos y quebradas por desechos domiciliarios, empresas avícolas y ganaderas, y de la proliferación de paseos para temporada seca trae como consecuencia la generación de “basura” en el río (Chagres) por personas que no residen en el área y no les importa dejar las orillas del río sucia.

Calidad del Agua en fuentes contiguas a la Subcuenca.

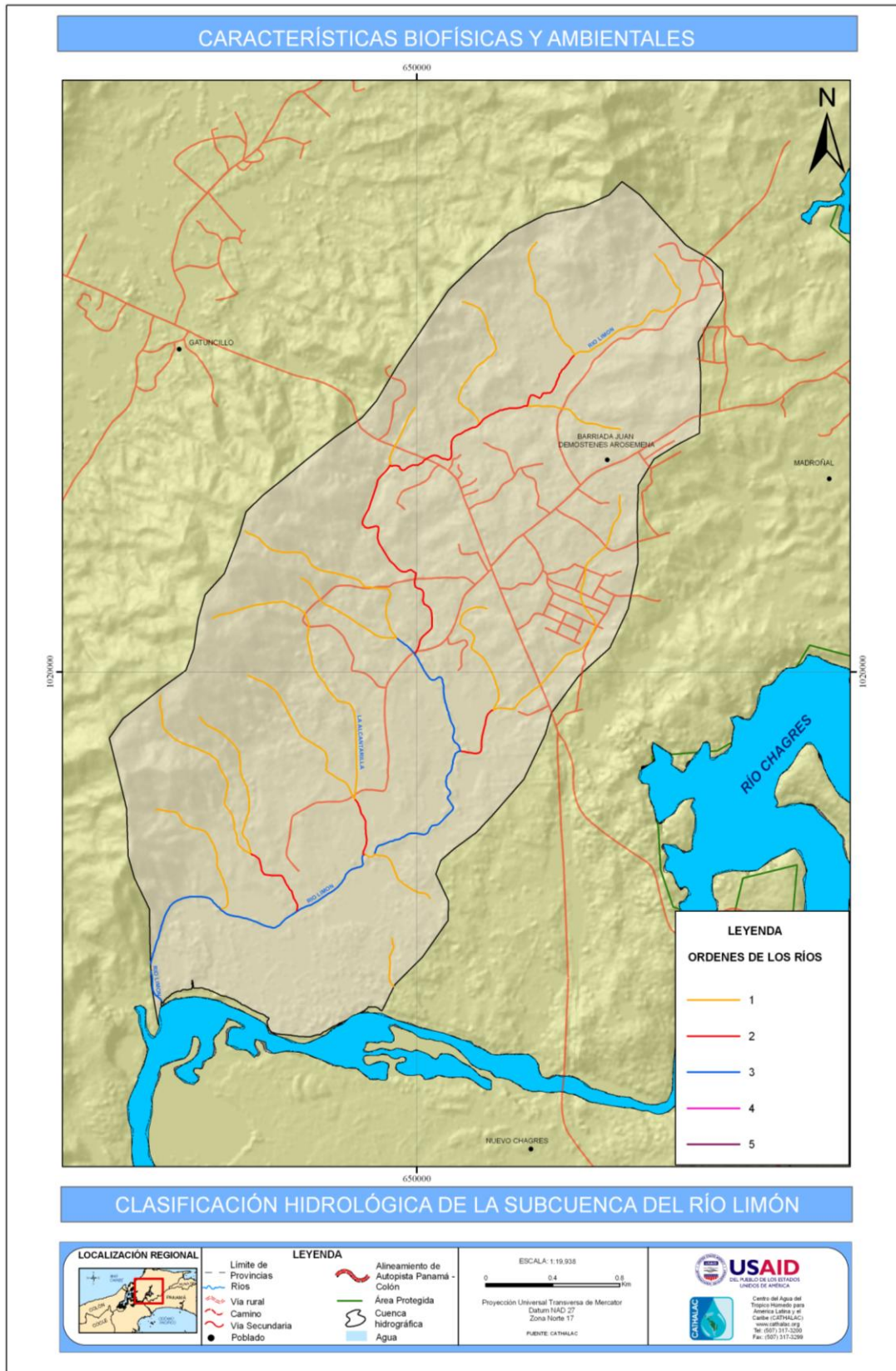
Fuente	pH	Conductividad	Turbiedad	OD	Temp	Salinidad	Colif. Tot. x 1.000	Sol. Sus.	Sol. Dis.	Sol. Tot	DBO	Aceites y Gras
	Unidades	uS/cm	(NTU)	(mg/L)	(°C)		(CFU/100mL)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
Río Agua Sucia	7,40	0,17	40,00	7,40	25,00	0	106	182,7	64,00	246,7	2,4	0
El Giral	8,60	0,06	1,00	7,0	26,0	0	4,3	1,0	50,0	51,0	2,6	0
Río El Giral	8,90	0,15	1,00	3,90	25,0	0	11,8	6,1	127,0	133,1	<2,0	0

Conforme a la clasificación de la Red Hidrológica, en la Subcuenca los cursos de agua naturales alcanzan orden de cauce tres (3) aguas debajo de la transístmica cerca a la Quebrada La Alcantarilla.

⁸ Los datos climáticos corresponden a la Estación Gamboa, año 2.006.

⁹ Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica (2,007) Informe del Estado Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, Conclusiones, p. 74.

¹⁰ Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica (2,006) PAI, Subcuenca Limón.



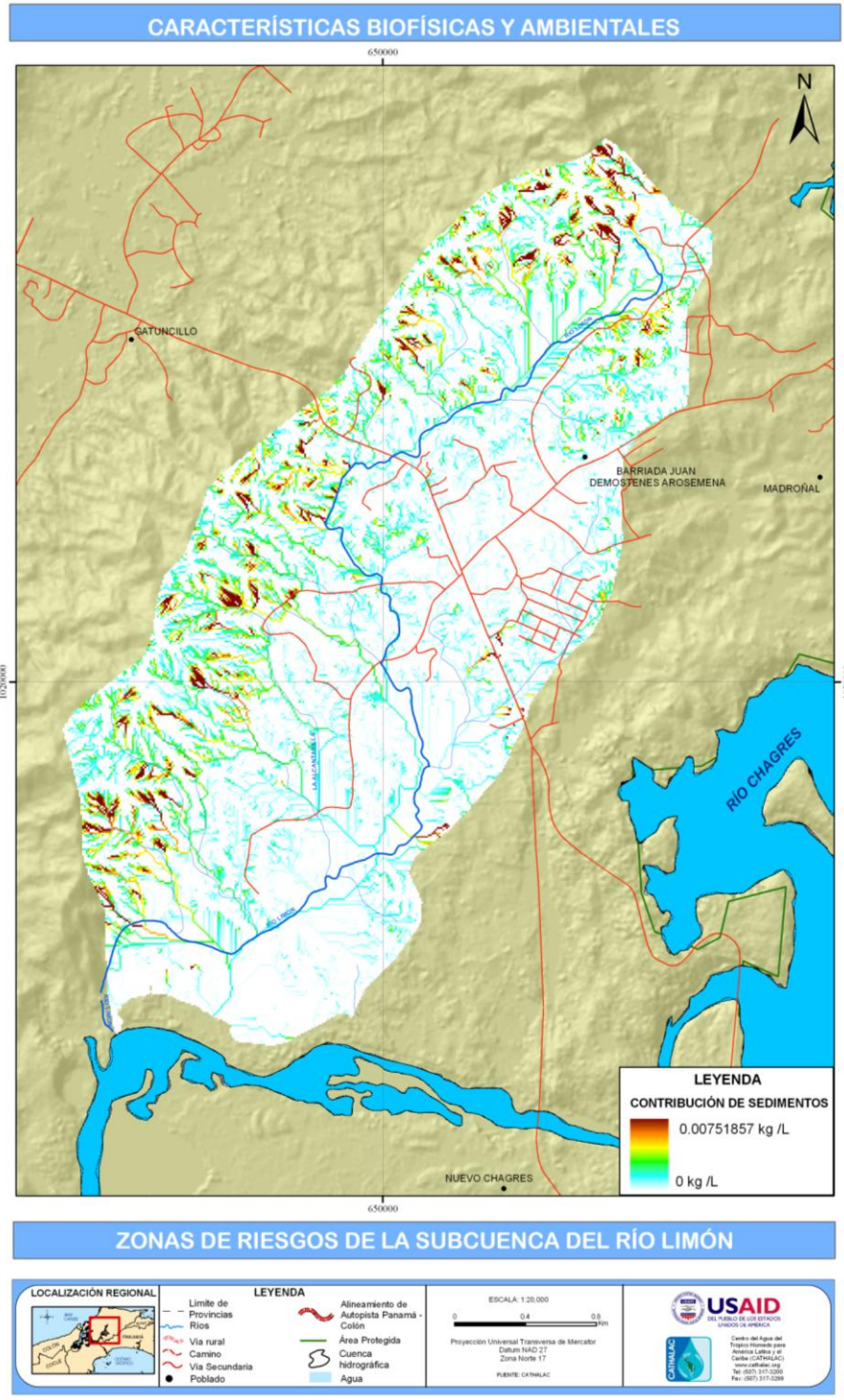
3.3 Áreas de Contribución de Sedimentos

Dado su relieve quebrado, abundante lluvia durante el año y el alto régimen torrencial de sus cauces de agua, la subcuenca tiene una alta potencialidad para el arrastre de sedimentos, la cual es típica de la vertiente del Caribe panameño. Esta situación es perceptible en la turbidez por efecto de sedimentos suspendidos y acumulación de materiales en el lecho de los cursos de agua naturales de la Subcuenca.

Los sectores de mayor contribución de sedimentos son, por un lado, las márgenes de los cauces de agua desprovistos de cobertura arbórea y/o vegetal, en especial el curso principal en su recorrido por las pendientes o aguas debajo de su la carretera transísmica donde recibe el aporte de diversos afluentes y corrientes efímeras sin nombre registrado. La erosión y consecuente aporte de sedimentos se registra también hacia las márgenes de los cursos de agua de orden 1 y 2 dispuestos a lo largo de las laderas noroccidentales de la Subcuencas en su límite con la contigua Subcuenca Gatuncillo¹¹.

Por otro lado, las áreas de cultivo y de ganadería extensiva dispersas en la Subcuenca y los caminos y cortes de caminos con ausencia de medidas de protección en sus márgenes y en el cruce de quebradas. La actividad de extracción de materiales pétreos y areniscos del cauce de las quebradas y los ríos también contribuye al aporte de sedimentos y con ello al deterioro de la calidad en las fuentes de agua.

¹¹ Para mayor referencia ver mapa de Áreas de Contribución de Sedimentos, CATHALAC-USAID (2.008).



3.4 Capacidad Agrologica de la subcuenca del Río Limón

Las tierras de clase III. predominan sobre el territorio de la Subcuenca, cubriendo 440,5 Ha. que corresponden al 45,6 % de su extensión. Estas tierras presentan limitaciones moderadas, solas o combinadas que restringen los cultivos e incrementan los requerimientos de insumos y con ello inciden en los costos de producción. Se concentran hacia los valles del río Limón en su tramo alto aguas arriba de la comunidad Juan Demóstenes Arosemena (denominada localmente El 20) y en los valles ubicados aguas abajo de ésta comunidad hasta su confluencia con el río Chagres.

Las tierras de clase VI es extienden sobre 247 Ha. el 25,6 % de la superficie de la cuenca. Estas tierras pueden ser utilizadas provechosamente para la producción forestal, así como para cultivos permanentes tales como cultivos frutales y de café. Estas tierras se localizan hacia la vertiente oriental del río Limón desde su nacimiento hasta su confluencia con el río Chagres.

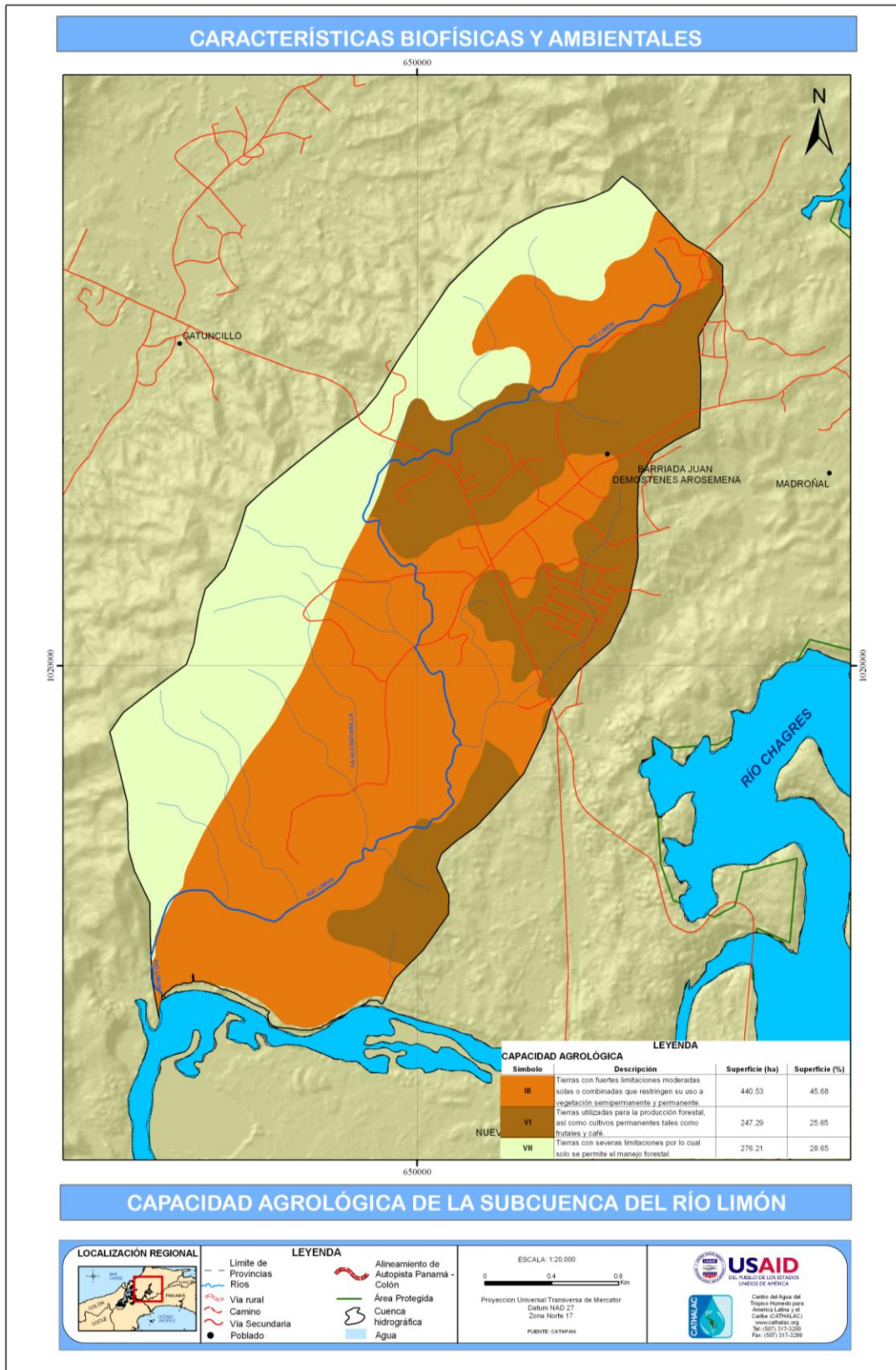
Las tierras de clase VII de uso forestal exclusivo, con severas limitaciones para cultivos anuales y ganadería de pastoreo abierto le siguen en extensión, cubriendo 276 Ha. que corresponden al 28,6 % de su extensión. Éstas se localizan hacia la vertiente occidental de la subcuenca, sobre las laderas del río Limón desde su cabecera hasta su desembocadura.

En el cuadro y el mapa adjunto de muestra la situación de la subcuenca en cuanto a la capacidad agrologica de los suelos.

Capacidad de Uso de los Suelos

Clase de Uso	Descripción	Superficie (Ha.)	%
III	Tierras con limitaciones moderadas solas o combinadas que restringen la elección de los cultivos o se incrementan los costos de producción	440,53	45,68
VII	Tierras con severas limitaciones por lo cual solo se permite el manejo forestal	276,21	28,65
VI	Tierras utilizadas para la producción forestal, así como cultivos permanentes tales como frutales y café	247,29	25,65

Fuente: Consultor con datos de USAID/IRG/CATHALAC (2,008) Mapa de Capacidad Agrologica de la Subcuenca Limón, ESC: 1:50.000.



4. USO ACTUAL DE LOS RECURSOS NATURALES

4.1 Usos del Recurso Agua

La sub-cuenca Limón es parte del sistema hídrico que provee agua para operar el Canal de Panamá y agua cruda a las potabilizadoras que la suplen a las ciudades de Colon y Panamá. Esta Subcuenca es de orden cinco¹² (5) y desemboca en el curso medio del Río Chagres algunos kilómetros aguas arriba de la toma de agua de la planta potabilizadora de Miraflores, la cual suple el agua potable de uso municipal de la ciudad de Panamá.

Del aporte de agua de la Subcuenca Limón al sistema no se reportan datos significativos. Si la Subcuenca del Río Boquerón con una superficie de 91.000 Ha. aporta el 5,8% de los 4.390 Mm³ de agua dulce que capta anualmente la Cuenca del Canal, es de esperar que la Subcuenca Limón con una superficie de 943,90 Ha. y precipitaciones menos abundantes realice aportes muy por debajo de la Subcuenca Boquerón¹³.

Por tratarse de una Subcuenca que, en el contexto de la Cuenca del Canal, presenta un importante componente urbano y semi-urbano, sin olvidarse de lo rural, los principales usos del agua están asociados al consumo doméstico a través de sistemas de acueductos locales, al uso agrícola y ganadero, al uso de la industria local. No obstante, por la incipiente implementación de sistemas de manejo y disposición de residuos sólidos y vertidos se puede concluir que el principal uso de los cursos de agua de la Subcuenca, es la captación de descargas y residuos sólidos y su transporte aguas abajo de los lugares poblados y de allí al río Chagres y al lago Gatún.

Usos Prioritarios del Agua

Conforme a lo indicado los usos prioritarios del agua en la Subcuenca son: 1) Agua de consumo para la población rural local; 2) Agua de uso comercial y talleres; 3) Agua de uso ganadero y agrícola; 4) Aporte de agua al curso medio del río Chagres y de allí al lago Gatún, para uso municipal, navegación por el Canal de Panamá y pesca y turismo y la agricultura alrededor del lago; 5) Disposición y transporte de residuos sólidos y vertidos.

Agua de consumo doméstico en las comunidades rurales

En general su calidad esta generalmente considerada buena, aunque no hay datos significativos disponibles para el público para confirmar esta percepción. El servicio de agua es discontinuo en algunas áreas. No existen estadísticas sobre el porcentaje de la población que tiene servicio continuo.

Conforme al censo del año 2.000 el 97 % de las viviendas de la comunidad tiene servicio regular de agua potable, aunque durante la realización de talleres de consulta¹⁴ en la Subcuenca los moradores han reportado: la carencia y deficiencia en el acceso de agua para el consumo humano. Por lo que han solicitado la construcción, ampliación y rehabilitación de acueductos rurales en la Barriada Juan Demóstenes Arosemena, sector La Torre.

Agua como recolectora de vertidos residenciales

Otros problemas reportados por los moradores de las comunidades son:

- Letrinas y tanques sépticos, en malas condiciones, por lo que se solicita su construcción y mejoras, en la Bda. Juan Demóstenes Arosemena, sectores: Madroñal, Bella Vista, La Torre, Limón, Limoncito, Vista

¹² CATHALAC-USAID (2.008) Mapa de Clasificación Hidrológica del Río Limón

¹³ Si aplicásemos una regla de tres simple, este aporte al lago Gatún, pudiera estar por el orden de los 2 Mm³.

¹⁴ Comisión Interinstitucional de la Cuenca () Plan de Acción del río Limón. Anexo del Plan de Acción Inmediata II para el desarrollo humano, apoyo a la producción y manejo ambiental en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

Tropical, 9 de Enero, Santa Cruz, Villa de Los Ángeles, Gabriel Santos, Juan de Demóstenes Arosemena, y en la Barriada 23 de Agosto.

- Los tanques sépticos de los comerciantes que vierten desechos en las quebradas generando con ello malos olores y causan contaminación.
- Los moradores que no tienen letrinas ni tanques sépticos hacen sus necesidades en las quebradas; igualmente los desagües de tanque sépticos van directamente a las quebradas.
- Ineficiente servicio de recolección de residuos sólidos “basura”. La comunidad solicita crear empresas de desechos sólidos; asegurar que la entidad recolectora llegue a todos los sectores; coleccionar la basura dos veces por semana; identificar y habilitar un lugar adecuado para la disposición final. Los sectores Juan Demóstenes Arosemena (sectores: Madroñal, Bella Vista, La Torre, Limón, Limoncito, Vista Tropical, 9 de Enero, Santa Cruz, Villa de Los Ángeles, Gabriel Santos, Juan de Demóstenes Arosemena) y la Barriada 23 de Agosto.

Agua como colectora de residuos y vertidos de uso recreativo

- La comunidad ha reportado la proliferación de paseos para temporada seca que por la deficiente disposición de medios de recolección de residuos y la escasa vigilancia de las autoridades, trae como consecuencia la acumulación de “basura” a lo largo de la carretera y en el río (Chagres) por personas que no residen en el área y no les importa dejar las orillas del río sucia.

Uso del agua para la pesca destructiva

- Se reportó que los moradores del sector de Madroñal que se dedican a la pesca artesanal, especialmente camarones, contaminan las aguas porque usan químicos para facilitarse el trabajo, ignorando el daño ambiental que están provocando para las demás especies; también usan trasmallos.

Agua como colectora de residuos de actividades agrícolas y pecuarias

- Contaminación de ríos y quebradas por desechos domiciliarios, empresas avícolas y ganadera. Se presenta en la Bda. Juan Demóstenes Arosemena, sectores: Madroñal, Bella Vista, La Torre, Limón, Limoncito, Vista Tropical, 9 de Enero, Santa Cruz, Villa de Los Ángeles, Gabriel Santos, Juan de Demóstenes Arosemena) y la Barriada 23 de Agosto;
- Las quebradas y los ríos se utilizan directamente como fuentes de aguade beber o para el baño de los animales, entrando éstas a las mismas ya sea luego de recibir baños garrapaticidas o para defecarse en ellas. Existen senderos hacia las fuentes de agua más accesibles en los poteros. Los sitios de abrevadero utilizados por el ganado, por el efecto del frecuente uso, típicamente se caracterizan por suelos compactados o erosionadas. Frecuentemente hay cárcavas, muchos sedimentos y lodo escurriéndose hacia el agua, y mucha concentración de heces de ganado, convirtiéndose estos sitios en focos de contaminación del recurso hídrico.

- **Agua como colectora de vertidos y residuos de actividades comerciales**

El lavado de autobuses, automóviles particulares y los cambios de aceites y grasas tienen como depositario final la red hídrica de la Subcuenca en especial en su tramo medio, en la comunidad y sectores de la Bda. Juan D. Arosemena.

4.2 Usos Actuales del Suelo y Modalidades de Uso

La subcuenca del río Limón es reconocida como la más deforestada y proporcionalmente la de mayor presión urbana en sector norte del corredor transistmico de la Cuenca del Canal en la Provincia de Colón. La subcuenca del río Limón es considerada por el Plan Regional de la Región Interoceánica como de muy alta prioridad para su manejo y conservación; es la única Subcuenca que fue clasificada en esta categoría en la Cuenca del Canal.

Se identifica una situación entre ganaderos, transeúntes y autoridades locales por falta de limpieza de los potreros, que ocasiona incendios cuando tiran colillas de cigarrillo encendidas. En general tiene que ver con las autoridades las cales no aplican eficientemente las regulaciones sobre la tala, la quema, el régimen de sanciones y otros problemas que perjudican el ambiente.

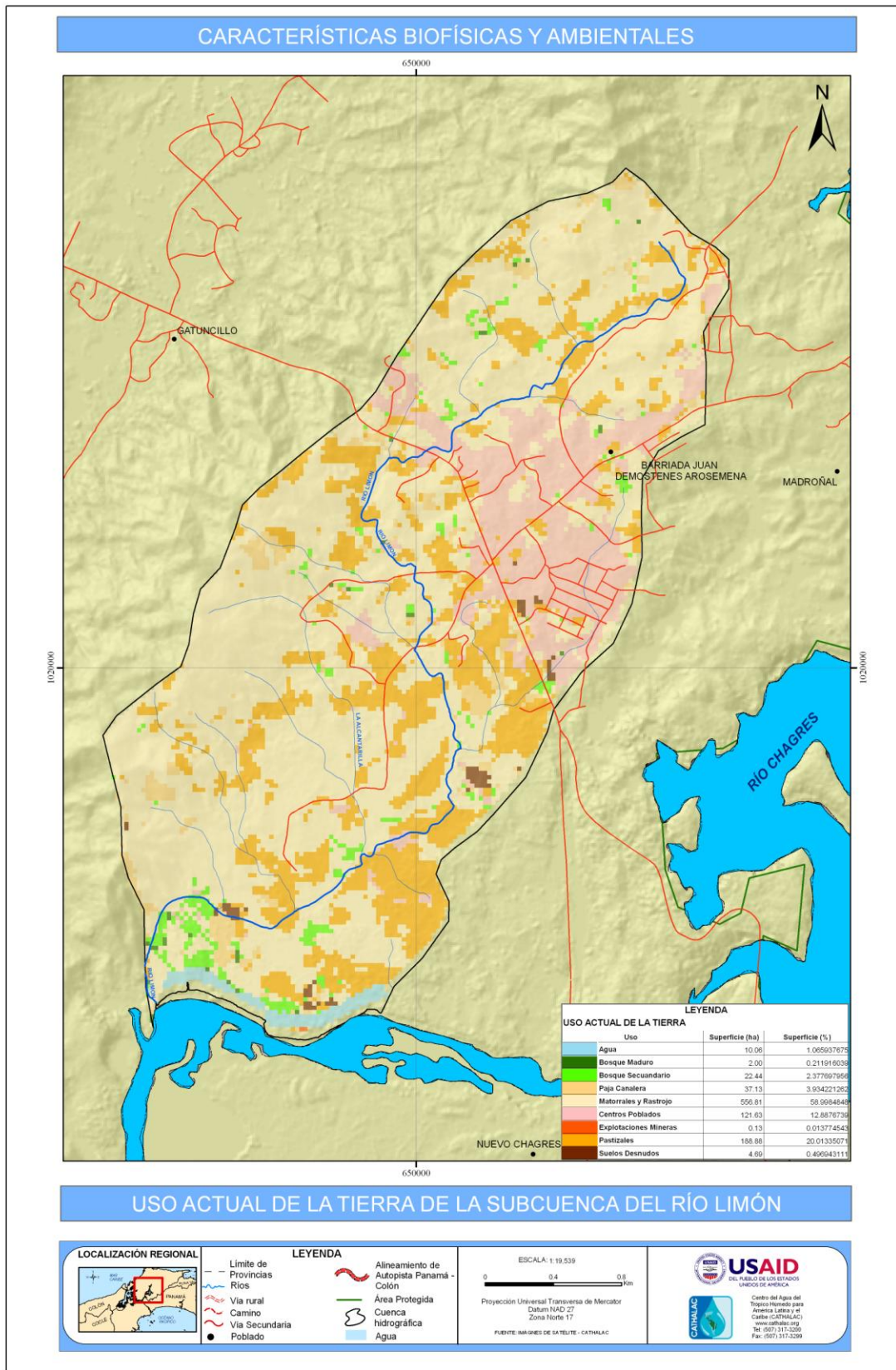
Uso Actual de la Tierra en la Subcuenca Limón.

Los principales usos de la tierra en la Subcuenca corresponden a Matorrales y Rastrojos, pastizales y centros poblados. En su conjunto ocupan 867,32 Ha que corresponden al 91,9% de la superficie de la Subcuenca.

Uso actual de la tierra Subcuenca Limón

Patrones de Uso	Superficie en Ha.	%
Matorral y Rastrojo	556,81	58,99
Pastizales	188,88	20,01
Centros Poblados	121,63	12,89
Paja Canalera	37,13	3,93
Bosque Secundario	22,44	2,38
Agua	10,06	1,07
Suelos desnudos	4,69	0,50
Bosque Maduro	2,00	0,21
Explotaciones Mineras	0,13	0,01
No data	0,13	0,01
Total	943,90	100,00

Fuente: Consultor con datos de USAID/IRG/CATHALAC (2,008) Mapa de Uso Actual de la Tierra de la Subcuenca Limón, ESC: 1:50.000.



En general en la Subcuenca se pueden diferenciar áreas bajo algún tipo de cubierta vegetal, áreas intervenidas actualmente por las actividades humanas y áreas sin datos, estas últimas de magnitud no significativa.

Subcuenca Limón		
Patrones de Uso	Ha.	%
Áreas bajo cubierta vegetal	618,38	65,51
Áreas Intervenidas	325,39	34,47
Áreas sin datos	0,13	0,01
Total	943,90	100,00

Áreas intervenidas en la subcuenca Río Limón.

Las áreas actualmente intervenidas en la subcuenca suman 325,39 Ha. lo que corresponde al 43,47% de su superficie. Estas áreas comprenden 121,6 Ha. cubiertas por los centros poblados, 188,9 Ha. de pastizales, se incluye la superficie de los cursos de agua, suelos desnudos y actividades de minería. Los principales centros poblados se localizan sobre el corredor transistmico y en la vía que conduce hacia Nuevo Vigía. Hidrológicamente, se localizan en el tramo alto de la Subcuenca hacia el margen oriental del río Limón.

Los pastizales de uso agropecuario extensivo comprenden el 58,06% del área intervenida de la Subcuenca. Éstos se concentran principalmente hacia el sector medio y bajo de la Subcuenca en las márgenes del río Limón.

Áreas Intervenidas		
Patrones de Uso	Superficie en Ha	%
Centros Poblados	121,63	37,38
Pastizales	188,88	58,05
Agua	10,06	3,09
Suelos desnudos	4,69	1,44
Explotaciones Mineras	0,13	0,04
Total	325,39	100,00

Áreas con cobertura vegetal en la Subcuenca Río Limón

Las áreas con cobertura vegetal suman 618,38 Ha. que corresponden al 65,51% de su superficie total. Éstas tierras comprenden las tierras bajo Matorrales y Rastrojos, Paja Canalera (*Saccharum spontaneum*), y limitada cobertura de Bosques Secundarios y cobertura de Bosques Maduros.

Las tierras cubiertas con Bosques Maduros son muy escasas, alcanzando 2,0 Ha. que corresponden al 0,32 % de la Subcuenca. Estos bosques se localizan en forma de remanentes dispersos.

Las tierras cubiertas con Bosques Secundarios se encuentran dispersas por toda la subcuenca, concentrándose hacia el tramo bajo hacia la desembocadura del río y en la margen occidental de los nacimientos de este río, en el tramo alto de la Subcuenca. Comprenden una superficie de 22,44 Ha. el 3,63 % de la superficie intervenida de la Subcuenca.

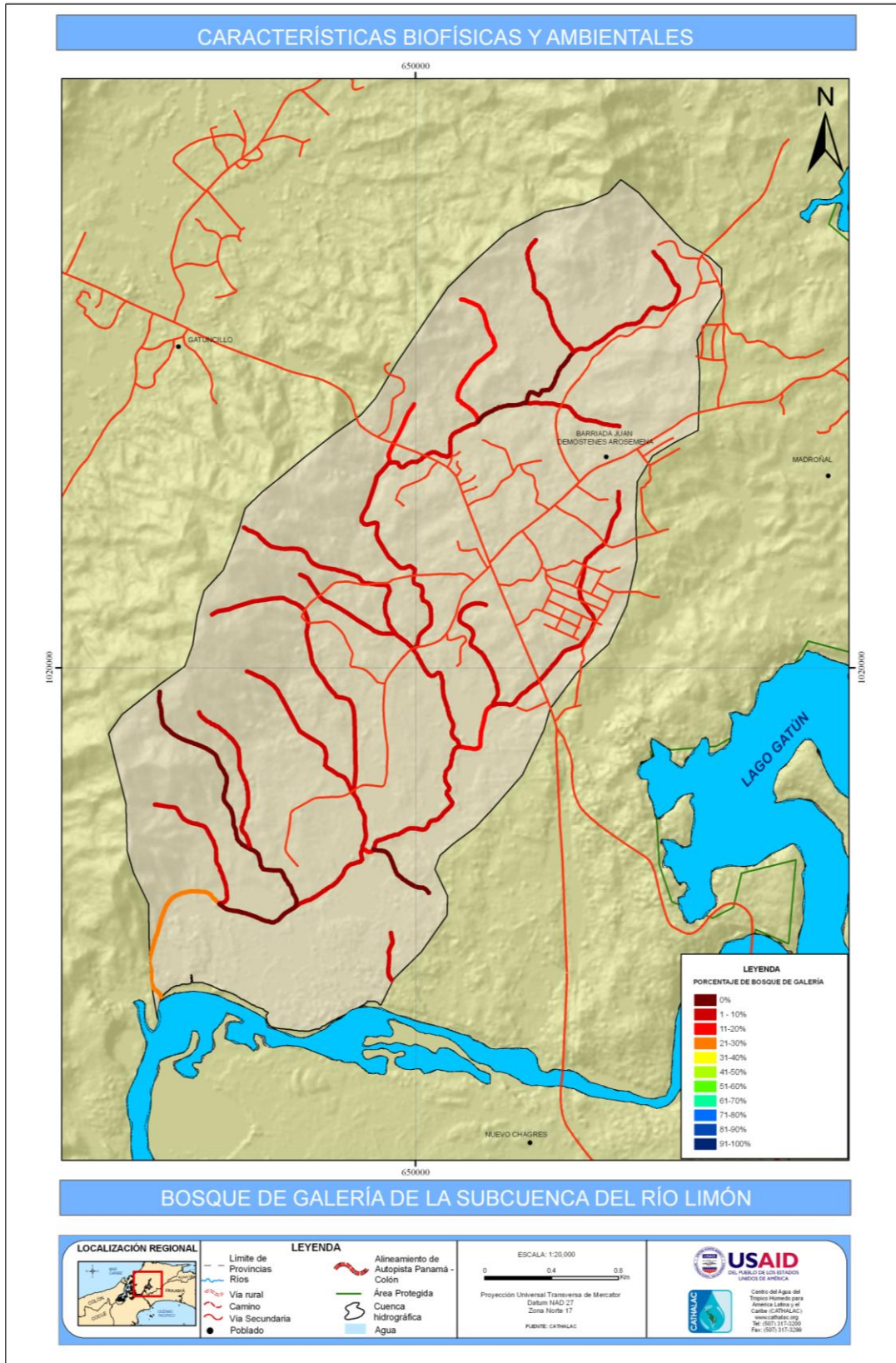
Las tierras bajo Matorrales y Rastrojos son las que mayormente cubren la Subcuenca y se encuentran dispersas por todo su territorio, concentrándose hacia la vertiente oriental del tramo bajo, medio y alto de la Subcuenca. Los Matorrales y Rastrojos cubren 556,81 Ha. que corresponden al 90,04% de la superficie intervenida de la Subcuenca.

Áreas bajo cubierta vegetal, Subcuenca Limón		
Matorral y Rastrojo	556,81	90,04
Paja Canalera	37,13	6,00
Bosque Secundario	22,44	3,63
Bosque Maduro	2,00	0,32
Total	618,38	100,00

Bosques de Galería en la Subcuenca

La deforestación y la intervención humana han alcanzado las márgenes de las quebradas y los ríos, por lo que el porcentaje de cobertura es baja.

En el mapa adjunto se muestra el estado de los bosques riparios o de galería en la Subcuenca.



Modalidades de Uso de la Tierra, Subcuenca Limón

En relación a la capacidad de uso de la tierra, los usos de la tierra pueden clasificarse en tres modalidades: Subuso, uso a capacidad y sobreuso de la tierra. Este último es destructivo y ocurre cuando la intensidad del uso de la tierra rebasa la capacidad de uso de la misma. Esta en general ocurre cuando suelos de clase VII y VIII son ocupados por actividades agrícolas y/o pecuarias, ausentes de medidas, prácticas u obras de conservación de suelos y aguas.

Subuso

En la subcuenca Limón prevalece la modalidad de subuso de la tierra, sobre el 50,69% (488,32 Ha.) de la superficie de la Subcuenca. Esta modalidad define una intensidad de uso por debajo de la capacidad de uso de la tierra, por lo que no resulta en el deterioro de sus capacidades. Se aplica por ejemplo en los suelos de clase III con capacidad para la actividad agropecuaria y que en la actualidad se encuentran cubiertos por matorrales y rastrojos.

En el caso de la Cuenca del Canal y la necesidad de protección y conservación de la calidad de sus cursos de agua, puede resultar deseable y hasta recomendable el subuso de la tierra. Las tierras en subuso se concentran a lo largo de las márgenes del río Limón en sus tramos alto, medio y bajo hasta su desembocadura.

Uso a Capacidad

Las tierras bajo la modalidad de Uso a Capacidad comprenden el 27,35% (263,51 Ha.) de la superficie de la Subcuenca. Esta modalidad define, desde un punto de vista ecológico, el uso apropiado del territorio, dado que la intensidad de uso no rebasa la capacidad de uso de la tierra. A modo de ejemplo esto ocurre cuando las tierras de clase VII se encuentran cubiertas de vegetación arbórea.

En el caso de la Cuenca del Canal y la necesidad de protección y conservación de la calidad de sus cursos de agua, resulta altamente deseable y recomendable el uso a capacidad de la tierra. Las tierras bajo esta modalidad se concentran a lo largo de la vertiente occidental de la subcuenca en el parte aguas con la subcuenca Gatuncillo.

Sobreuso de la tierra

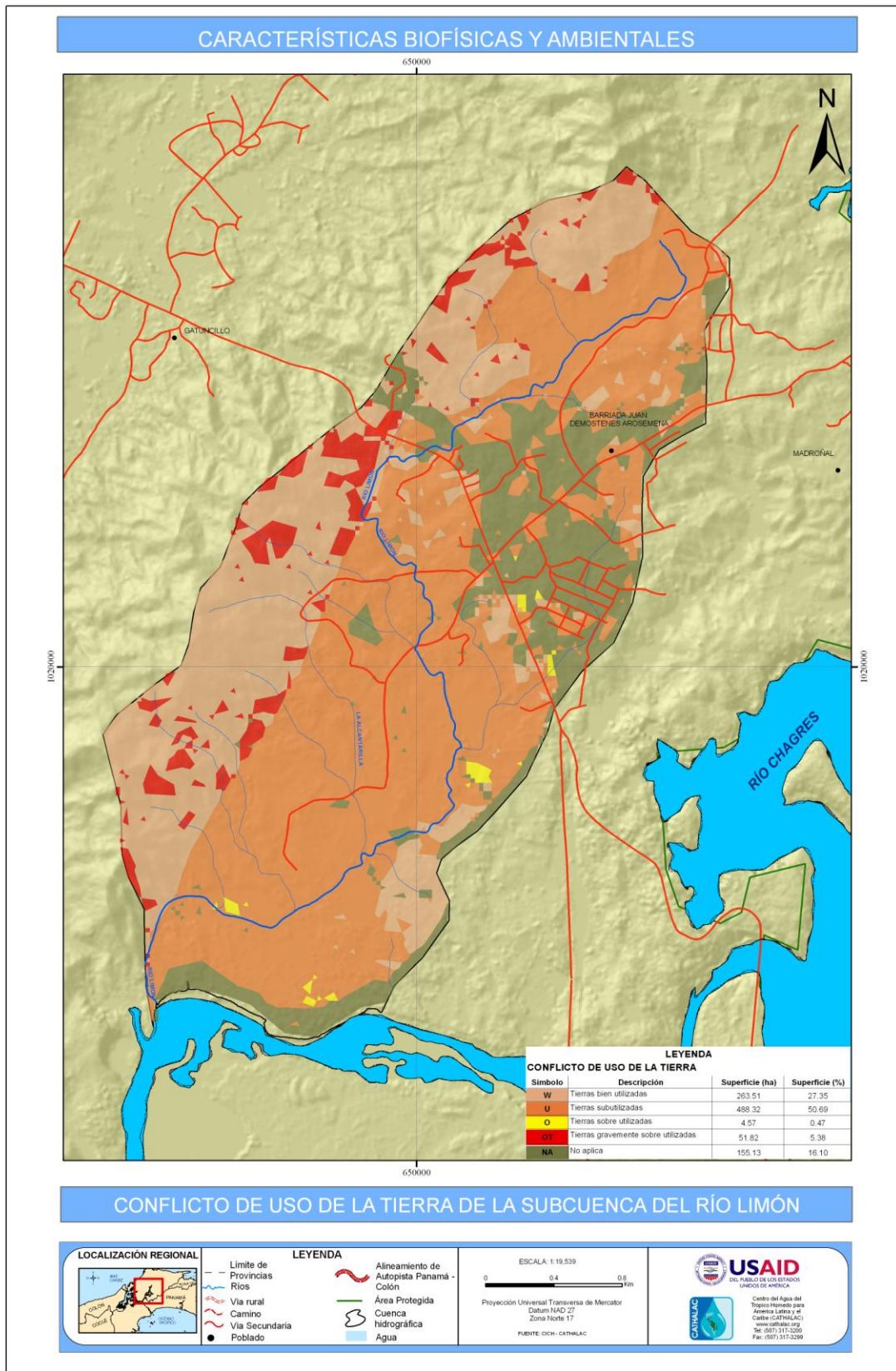
El sobre uso representa la modalidad destructiva del uso de la tierra. En ella la intensidad de uso rebasa la capacidad de uso, destruyendo las características y la estabilidad del suelo. Como ejemplo, ocurre cuando se desarrollan actividades de agricultura o ganadería, sin prácticas de conservación, sobre terrenos inclinados cuya capacidad agrológica es de clase VII ó VIII. En la Subcuenca su superficie es limitada al 5,85% (56,37 Ha.).

En el caso de la Cuenca del Canal y la necesidad de protección y conservación de la calidad de sus cursos de agua, resulta altamente no-deseable y no-recomendable el sobre uso de la tierra. Las tierras bajo esta modalidad se encuentran dispersas a lo largo de la vertiente occidental de la subcuenca, en el parte aguas con la subcuenca Gatuncillo.

Modalidades de Uso de la Tierra, Subcuenca Limón

Símbolo	Descripción	Superficie (Ha.)	(%)
U	Subuso	488,32	50,69
W	Uso a capacidad	263,51	27,35
OT	Sobre uso grave	51,8	5,38
O	Sobreuso	4,57	0,47
ND	Sin datos	155,13	16,1
		963,33	99,99

En el mapa de conflictos de uso de la tierra en la Subcuenca se muestra la distribución espacial de las diferentes modalidades del uso de la tierra.



Cambio reciente en el uso de la tierra, Subcuenca Limón**Cambio de superficie ocupada por los Patrones de Uso en la Subcuenca**

Patrones de Uso	Años y superficie en Ha.		Cambios (Ha.)
	PMCC ¹⁵ 2.000	CATHALAC 2.008	
Agua	S/D	10,06	S/D
Explotaciones Mineras	S/D	0,13	S/D
No data	S/D	0,13	S/D
Matorral y Rastrojo	280,1	556,81	276,71
Centros Poblados	104,12	121,63	17,51
Bosque Maduro	0,2	2	1,8
Suelos desnudos	7,87	4,69	-3,18
Bosque Secundario	53,46	22,44	-31,02
Paja Canalera	119	37,13	-81,87
Pastizales	399,98	188,88	-211,1
Total	964,63	943,9	--

Fuente: Consultor con datos de PMCC (2.000) USAID/IRG/CATHALAC (2.008) Mapa de Uso Actual de la Tierra de la Subcuenca Limón, ESC: 1:19,539.

Cambio en los Patrones de Uso que aportan a la cobertura vegetal de la Subcuenca.

La superficie bajo matorrales y rastrojo se ha incrementado en 276.71 Ha. lo cual desde el punto de vista hidrológico y de protección de la biodiversidad, resulta recomendable para la conservación de los recursos hídricos, en especial si el cambio proviene a partir de tierras anteriormente bajo sobreuso.

En general el cambio en la superficie bajo algún tipo de cubierta vegetal arrojó un saldo positivo de 165,62 Ha.

Cambio en los Patrones de Uso.

Patrón de uso	PMCC 2.000	CATHALAC 2.008	Cambio
Matorral y Rastrojo	280,1	556,81	276,71
Bosque Maduro	0,2	2	1,8
Bosque Secundario	53,46	22,44	-31,02
Paja Canalera	119	37,13	-81,87
Cambio			165,62

Cambio en los Patrones de Uso que disminuyen la cobertura vegetal de la Subcuenca.

En general el cambio en la superficie bajo algún tipo de patrón de uso que resta cobertura vegetal a la Subcuenca arrojó un saldo negativo de 196,77 Ha., es decir disminuyó, lo cual puede considerarse positivo

¹⁵ Proyecto de Monitoreo de la Cuenca del Canal (2.000) ANAM-USAID.

para la conservación hidrológica y de la biodiversidad en especial si la reducción de éste espacio significó en efecto el incremento de la cobertura vegetal.

Patrón de uso	2.000	PMCC	CATHALAC 2.008	Cambio
Centros Poblados		104,12	121,63	17,51
Pastizales		399,98	188,88	-211,1
Suelos desnudos		7,87	4,69	-3,18
Cambio				-196,77

Uso Agropecuario

Ganadería:

El nivel de desarrollo agropecuario en la sub-cuenca es muy bajo para los pequeños ganaderos y mediano para las fincas ganaderas comerciales.

En general los suelos son de poca fertilidad, debido a alta acidez y la inclinación del terreno; el acceso a las fincas es muy malo en especial durante las lluvias; no hay puentes ni vías transitables todo el año; la misma falta de transporte encarece los insumos y la extracción de productos de las cosechas.

La ganadería sostenible parece una opción viable para las personas que viven en esta zona, por varias razones. El bovino es un animal que se puede mantenerse en el área con un mínimo de cuidado, poca mano de obra y relativamente poco capital. Además, los animales puedan trasladarse al mercado a pie y no requieren de caminos. Caballos son comunes, en las zonas rurales debido a su importancia para el transporte.

La limpieza de malezas y matorrales, hecho de forma manual, y la preparación de tierras para sembrar pastos, especialmente para renovar los pastizales, es la labor más costosa de la ganadería. Normalmente requiere el uso de herbicidas, con glyphosate (Round Up) y paraquat (Gramoxone) los herbicidas más comunes. Aunque el pasto más común en el área es la ratana (*Ischaemum inidcum*), los pastos mejorados (*Brachiaria* sp.) también son populares por las personas que tienen algo de capital o asistencia económica, porque la semilla y el costo del establecimiento de pastos mejorados es costoso.

Agricultura:

La mayor parte de la agricultura en la sub-cuenca es de roza y quema en áreas que deberían ser destinadas a resguardar la cubierta forestal con fines hidrológicos y de conservación de la biodiversidad. Normalmente las familias cultivan una área pequeña (de una hectárea o menos) solamente uno a tres años y después dejan los suelos en descanso (rastrajo).

Esta agricultura de roza y quema no es de mucha importancia comercial, con la excepción de pequeñas cantidades de yuca, otros tubérculos (ñame, ñampí, otoo, yuca), plátano, y algunas hortalizas (cebollina, tomate, cilantro, ají). En algunos pocos casos, hay también cultivos perennes como café, achiote, o cítricos a pequeña escala, también se extrae pixbae y guineo, para la venta en la carretera por los lugareños. En general no se trata de una zona agrícola importante de estos cultivos, aunque a través de ellos las familias logran balancear su modesta economía.

Tenencia de tierras y mercado de tierras

Se requiere mayor investigación en cuanto al tema de la tenencia de la tierra en la Subcuenca. En Panamá, a pesar de los esfuerzos de regularización de la tenencia de la tierra, aún persiste un bajo nivel de titulación de la misma. Por lo general los ocupantes no disponen de un título de propiedad a pasar de ocuparlas por muchos años, lo cual genera inseguridad en cuanto a inversiones en la misma, y precios bajos cuando el ocupante se decide a vender su tierra.

El corredor transístmico que atraviesa la Cuenca del Canal y esta Subcuenca, constituye un antiguo y permanente mercado de tierras dada su proximidad a las ciudades de Panamá y Colón. Ya sea para el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias o para la compra de lotes de terreno para vivienda o urbanizaciones.

Muchos de los que si residen en la sub-cuenca tienen entre 50 y 60 años de edad, y sus hijos con frecuencia no viven dentro del área, ni tienen interés en la producción agropecuaria, por la falta de oportunidades de empleo, ingresos y educación. Por estas razones, hay mucha tendencia de abandonar los predios, o venderlos. De allí que el tema de la propiedad del suelo en ésta y otras sub-cuencas, es uno de los de mayor relevancia para los moradores locales, lo que puede generar conflictos., en especial en los sectores que se ven afectados por la ampliación de la infraestructura de servicios básicos y de carreteras.

Actividad industrial, forestal y minera

Las normas ambientales y sanitarias no se están cumpliendo en su totalidad¹⁶, debido a que existen empresas que no han adecuado sus sistemas de tratamiento de aguas residuales los que continúan descargando sus aguas a ríos y quebradas. Por otro lado, no existe un seguimiento en solicitar la caracterización de las descargas de los diferentes sistemas de tratamientos por parte de las autoridades competentes, incumpliendo las normas COPANIT que rigen la materia.

La mayor parte de las empresas cuentan con evaluación de impacto ambiental, auditorías ambientales debidamente aprobadas por la Autoridad Nacional del Ambiente. No obstante se adolece de los medios técnicos y el personal idóneo para realizar el seguimiento específico a los PAMA y PMA¹⁷ aprobados y verificar el protocolo de cumplimiento por lo que las irregularidades continúan.

Otras empresas cuyas actividades no están contenidas en la lista taxativa de EIA de la ANAM, deben presentar estudios de riesgos potenciales a la salud y el ambiente, (ERSA), que es solicitado por el Ministerio de Salud. De igual manera esta entidad adolece de los recursos para el cumplimiento de éste mandato legal, por lo que en este caso no lo han presentado la totalidad de las empresas.

Micro-empresas, talleres y otras actividades productivas

La sub-cuenca no esta significativamente urbanizada o industrializada, ni siquiera con pequeños talleres. No obstante las existentes descargan vertidos al suelo o a la red hídrica. Se observa el área con presencia de “basuras” y desperdicios y aguas residuales superficiales.

Infraestructura vial, y su impacto en los recursos naturales

Las carreteras del interior d la Subcuenca, dada la ausencia de obras de conservación de suelos y aguas en sus márgenes y en su paso por las corrientes efímeras, quebradas y riachuelos, genera erosión y con ello turbidez, disminución del Oxígeno Disuelto y la acumulación de sedimentos en el fondo de los cauces de agua naturales, afectando los recursos hidrobiológicos, la estética y el uso recreativo de las mismas.

¹⁶ USAID-CBC (2.008) Actualización del Inventario de Fuentes Puntuales de Contaminación en las Subcuencas Limón, Gatuncillo, Agua Sucia, Boquerón y Gatún. Subcuenca Agua Sucia.

¹⁷ Planes de Adecuación y Manejo Ambiental; Planes de Manejo Ambiental.

El mal estado de las vías de acceso, los caminos de penetración a las comunidades más apartadas y fincas de la Subcuenca constituyen fuentes generadoras de erosión y acumulación de sedimentos en la red hídrica local. Los miembros de la comunidad han solicitado la construcción, rehabilitación y mantenimiento de caminos, carreteras, puentes, vados, zarzos, en Juan Demóstenes Arosemena, sectores de el Madroñal, Bella Vista, La Torre, Limón, Limoncito, Vista Tropical, 9 de Enero, Santa Cruz, Villa de Los Ángeles, Gabriel Santos, Juan Demóstenes Arosemena, y la Barriada 23 de Agosto.

Impacto de la erosión en la ampliación de la vía Boyd-Roosevelt y la construcción de la Autopista Panamá- Colón

El Tramo I Pedernal-Quebrada Ancha, a traviesa la Subcuenca Limón, agua abajo del alineamiento actual de la carretera transistmica. En este tramo carretero se realizó una estimación de la Erosión Potencial Anual sobre el área del alineamiento de la autopista, que arrojó un incremento sustancial de la erosión potencial de los suelos del sector a 349,6 Ton/Ha¹⁸. es decir unas 320 Ton adicionales sobre la erosión potencial actual en éste sector.

Todo ello requerirá la oportuna puesta en ejecución de las medidas, prácticas y obras de conservación de suelos y aguas recomendadas a objeto que la erosión potencial anual se estabilice en 32,73 Ton/Ha. en la superficie impactada.

Estimación de la Erosión Potencial anual en el alineamiento de la autopista Panamá- Colón

Condición	Erosividad de la lluvia	Erodabilidad del suelo	Largo/ Grado de Pendiente (%) L,S	Cobertura vegetal "C"	Manejo del Suelo "P"	Erosión Potencial Anual "A" (Ton/Ha.)
Sin autopista	925	0,21	3,3	0,08	0,55	28,2
Periodo de construcción de autopista	925	0,21	1,8	1,0	1,0	349,6
Periodo de mantenimiento de autopista	925	0,21	1,8	0,18	0,52	32,73

Fuente: *Estudio de Impacto Ambiental (2.007) Categoría III Autopista Panamá -Colón Tramo I Pedernal- Qda. Ancha.*

Otro proyecto carretero en el sector de la Subcuenca es la "Rehabilitación y Terceros Carriles de la Boyd Roosevelt, Tramo Puente Río Chagres- Buena Vista". Este proyecto impacta el área actual de la carretera transistmica con la realización de cortes a las márgenes, que requerirán obras para la estabilización de los taludes.

Como zona de influencia directa de éste proyecto (actualmente en ejecución), se ha tomado 11,8 Km. de longitud del tramo de estudio¹⁹, por un ancho de servidumbre que contempla 30,48 metros medidos desde el eje central de la carretera hacia ambos lados de la vía, basados en que es el área sobre la cual se van a desarrollar las labores de construcción del proyecto. De allí que son los componentes del ambiente

¹⁸ *Estudio de Impacto Ambiental (2.007) Categoría III Autopista Panamá -Colón Tramo I Pedernal- Qda. Ancha.*

¹⁹ *Ministerio de Obras Públicas () Estudio de Impacto Ambiental, Cat. II: Diseño y Construcción para la Rehabilitación y Terceros Carriles de la Boyd- Roosevelt: Puente Río Chagres- Buena Vista.*

localizados en esta franja que podrán verse afectados directamente por el proyecto, tales como la fauna que habita, flora que bordea el área de ejecución, los recursos hídricos que atraviesa el proyecto y el componente social, que puede verse afectada su economía, en la etapa de construcción.

Conforme al estudio 180 estructuras colindantes con el proyecto serán afectadas: 112 residencias, 55 comercios y 13 instituciones.

4.3 Uso de la Biodiversidad en la Sub-cuenca

Estado de hábitats naturales terrestres

Los hábitats naturales terrestres, particularmente los bosques, están en un estado de alta intervención en la Subcuenca. En efecto solo se reporta la existencia de dos (2) Ha. de Bosque Maduros y dispersos, y 22.44 Ha. de Bosques Secundarios ubicados hacia la desembocadura y hacia la parte alta de la Subcuenca. No obstante el 58,99 % del territorio (556.81 Ha.) se encuentra actualmente ocupado por matorrales y rastrojos, que en los últimos años han incrementado en 276,71Ha. su extensión.

Las áreas con algún tipo de cobertura vegetal natural suman 618,38 Ha. que corresponden al 65,51% de su superficie total. Estas tierras comprenden las tierras bajo Matorrales y Rastrojos, Paja Canalera (*Saccharum spontaneum*), y limitada cobertura de Bosques Secundarios y cobertura de Bosques Maduros.

Matorrales y rastrojos

Este es el tipo de cobertura predominante. En ella los árboles no alcanzan alturas superiores a los 15 metros, con alturas promedios entre los 7 y 8 metros. Se destacan en este tipo de vegetación, dentro del estrato arbóreo el malagueto (*Xylopia aromática*), peine de mono (*Apeiba tibourbou*), Inga sp y el jobo (*Spondias mombin*), *Dileniaceas* (*Dilocarpus* sp.). Entre los arbustos del bosque se encuentran *Visimia billbergiana*, *Conostegia speciosa*, *Micnia amplexicaulis*, *Helicteres guazumaefolia*, entre otros. Hierbas del genero *Heliconia* sp.

Bosque secundario

En el tipo joven de Bosque secundario la cubierta es heterogénea en cuanto a diversidad de especies, altura y diámetro a la altura de pecho (DAP). En ella los árboles no sobrepasan los 20 metros de altura, ni alcanzan DAP >35 cm. Con raras excepciones. Se encuentran especies como los higuerones: *Ficus insípida*, *F. máxima*, *F. obtusifolia*), Jobo (*Spondias mombin*), palo santo (*Erythrina fuca*, palma real (*Attalea butyracea*) y el espavé (*Anacardium excelsum*) entre otros.

El sotobosques más denso y en el se encuentran especies arbustivas como *Posoqueria latifolia*, *Miconia elata*, y juveniles de las especies indicadas. *Panicum maximum*, *Saccharum spontaneum*, *Dieffenbachia* sp.; palmas como: *Anthurium* sp., *Attalea butyracea*. En sectores anegados se puede encontrar *Picramnia* y *Ludwigia* sp.

El Bosque Secundario Maduro presenta estadios sucesionales avanzados., con especies emergentes que alcanzan alturas superiores a los 35 metros y DAP > 40cm. Dispersos se encuentran cuipos (*Cavanillesia platanifolia*, espavé (*Anacardium excelsum*), higuerones y el amarillo pepita (*Terminalia amazonia*) con DAP entre 10 y 30 cm. También se localizan especies como laurel (*Cordia alliodora*), *Cupania cinérea*, *Cupania rufescens*, cedro (*Cedrela odorata*), entre otros.

El sotobosque poco denso predominan especies como *Faramea occidentalis*, *Palicoures guianensis*, *Quasia amara*, *Miconia prassina*, *Trophis caucana*; especies herbáceas como *Chusquea simpliciflora*, *Costus* sp.; helechos como *Tectaria incisa*, *Thelypteris* sp.

En toda la Subcuenca se observa una fragmentación severa del hábitat natural de bosque tropical, debido a los numerosos potreros y rastrojos formados durante los últimos 50 años, luego de la apertura de la carretera transistmica Boyd -Roosevelt en la mañana del 15 de abril de 1943.

Los bosques originarios de la Subcuenca han sido transformados en bosques secundarios, matorrales, rastrojos, paja canalera, potreros con pastizales y otros usos de menor utilidad como hábitat natural. Las especies terrestres de vida silvestre han sufrido una drástica disminución en diversidad y abundancia, particularmente las especies que requieren bosques no intervenidos y/o poca presión de caza para sobrevivir. Muchas especies anteriormente presentes al inicio de los años 40 ya no se encuentran en esta parte de la Cuenca del Canal. Ejemplos de estos casos son: jaguar, puerco de monte, tapir, ciertos monos, águila harpía, pavos. En general se requiere mayor investigación científica para actualizar el valor de biodiversidad de especies dentro de la Subcuenca.

Se nota que todavía existe caza de especies menores en esta sub-cuenca, especialmente en las partes más lejanas del corredor transistmico, por hacia la desembocadura del río y aguas arriba hacia el nacimiento del río. Cazadores que vienen de fuera realizan formas de caza deportiva, lo cual es ilegal. También ciertas personas locales cazan animales silvestres para comer su carne- posiblemente zaíno, conejo pintado, perdices y pavas.

Estado de hábitats acuáticos (ecosistemas loticos)

La calidad físico-química del agua en el Río Limón se encuentra muy deteriorada. En un estudio de la calidad de agua en el tramo de la Autopista Panamá Colón entre el río Chagres y el poblado de Buena Vista en Colón, se determinó que 9 de cada 10 sitios muestreados se encuentran con valores por encima de los límites permisibles para coliformes totales. Este tipo de contaminación ha sido documentada en la Cuenca del Canal por la existencia de porquerizas sin lagunas de oxidación, y vertidos de aguas residuales domésticas e industriales a la red de drenaje natural. Los coliformes totales son indicadores de la presencia de organismos patógenos como bacterias responsables de enfermedades gastrointestinales como *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Citrobacter freundii* y bacterias facultativas gramnegativas. Es de esperar que en la época seca los niveles de contaminación sean más altos, por la mayor concentración de este microorganismo. El OD oxígeno disuelto se presentó en un rango de 3,9 a 8,2 estando en 9 de 10 muestras sobre los valores mínimos que permiten sustentar la vida acuática, que conforme a la norma vigente es de 4,0 mg/L. La excepción fue el río Giral, donde la OD de 3,9mg/L estuvo por debajo del valor permisible.

Es probable que la calidad del agua pueda reducirse aun más durante eventos de crecidas relacionadas luego de lluvias fuertes, las cuales arrastran mayores cantidades de sedimentos, residuos sólidos y de heces animales y de letrinas y tanques sépticos, produciendo subidas de turbidez, descenso en oxígeno disuelto e incremento de coliformes fecales (contaminación micro-biológica).

En general, se mantiene muy escasa cobertura de árboles nativos en las riberas del río y sus afluentes (bosques de galería) lo cual es un aspecto importante para mantener las temperaturas y procesos ecológicos necesarios para la vida acuática.

Los residentes explican que décadas atrás había abundancia de peces en el río. Según sus comentarios, una de las razones de la desaparición de los peces fue el uso de “bombas” (probablemente dinamita) y sustancias venenosas, para pescar y atrapar camarones de río, una práctica que era común y persistió hasta extinguir las especies comestibles.

Otro factor que probablemente tiene importancia, pero no ha sido investigado por falta de datos, es la disminución o extinción completa de especies acuáticas migratorias que existían en los tributarios del Río Chagres antes de que la construcción de las represas Gatún y Madden bloquearon sus rutas migratorias. Esto se sospecha porque en otras partes del Caribe algunos de los peces y camarones más abundantes migran desde la zona costera hasta los ríos de la montaña.

Concepto de corredor biológico en la cuenca

La Subcuenca se ubica entre dos Parques Nacionales, Chagres y Soberanía, y dos reservorios de agua dulce, Gatún y Alhajuela, de extraordinaria importancia para el país.

La paulatina recuperación de los ecosistemas terrestres y fluviales de la Subcuenca, incidirá positivamente en la estabilización de los sistemas de vida existentes en los Parques y Reservorios de la Cuenca, rompiendo la estructura de Parques- islas y reservorios en paulatino proceso de contaminación.

El restablecimiento de los bosques de galería y de la calidad de las aguas de la Subcuenca estimulará la recuperación de las especies fluviales locales y de su vaso receptor el lago Gatún. De allí que la Subcuenca puede recobrar su función de corredor biológico fluvial del río Chagres y el lago Gatún, como lo fue en la primera mitad del siglo XX.

La ampliación de la carretera Boyd Roosevelt y la construcción de la nueva autopista Panamá- Colón, dificultarán un corredor biológico terrestre entre los Parques Chagres y Soberanía, en especial para las especies mayores. No obstante la recuperación de los ecosistemas terrestres de la Subcuenca, contribuirá al intercambio de especies de aves, reptiles y especies menores de la fauna de ambas Área Protegidas, dando mayores oportunidades de sobrevivencia a las mismas en el largo plazo.

4.4 Resumen: Riesgos del Uso Actual del Suelo, Agua, y Biodiversidad

Usos del Suelo—Impacto en el Agua

- 1) **Ganadería:** La ganadería extensiva, sin la aplicación de medidas, práctica, ni obras de conservación de suelos y aguas, ocasiona el deterioro de la calidad del agua, afectando su utilización por las poblaciones y las actividades de producción locales, su uso por bañistas locales y de afuera inutilizando los otrora balnearios naturales; este deterioro agravado puede afectar la calidad de las aguas en el Lago Gatún, y afecta los ecosistemas acuáticos de la Subcuenca en especial los de aguas debajo de las fuentes emisoras de contaminación. La ganadería extensiva acelera los procesos naturales erosivos de los suelos produciendo la acumulación de sedimentos en el cauce de los ríos en especial en los llamados “charcos” utilizados de preferencia por los bañistas. De igual manera contribuye con nutrientes y materia orgánica (por el estiércol), y posiblemente herbicidas utilizados en el control de malas hierbas en los potreros y para “bañar” los animales para el control de parásitos.

Paulatinamente, el deterioro de la calidad del agua ocasionado por este tipo de ganadería va contaminando las aguas del curso medio del río Chagres y sectores del Lago Gatún en donde se desarrolla una importante actividad turística comercial y se localiza la toma de agua de la planta potabilizadora de Miraflores.

- 2) **Agricultura:** La agricultura en la sub-cuenca es de pequeña escala y no afecta una superficie significativa. Aún así, es posible que en algunos casos, la agricultura con ausencia de acciones de conservación de suelos y aguas, pueda acelerar la erosión y la acumulación de sedimentos en el lecho de las quebradas y ríos. El escurrimiento desde parcelas agrícolas puede ir cargado de peligrosos contaminantes sintéticos de

efecto herbicida o insecticida. Pero estos productos son costosos y su uso no es muy frecuente en la agricultura de pequeña escala en la Subcuenca.

- 3) **Urbanizaciones y Residencias:** Las Barriadas de la Subcuenca se concentran hacia el sector medio y se localizan sobre la red de drenaje natural. Las mismas generan volúmenes de residuos sólidos y vertidos, que debido a los deficientes y deteriorados sistemas de manejo y disposición de los mismos, van a depositarse en la red de drenaje natural local.

Esta situación genera una importante y grave contaminación de los cursos de agua, con impactos negativos sobre los ecosistemas fluviales y lacustres de aguas abajo de la Subcuenca.

- 4) **Desarrollo comercial**

A lo largo del Corredor Transistmico y de las vías internas se localizan pequeños y medianos comercios. De igual manera, generan volúmenes de residuos sólidos y vertidos, que debido a las malas condiciones de los sistemas de manejo y disposición de los mismos, van a depositarse en la red de drenaje natural local.

De allí que esta situación genere una importante y aguda contaminación de los cursos de agua, con impactos negativos sobre los ecosistemas fluviales y lacustres de aguas abajo de la Subcuenca.

- 5) **Caminos y corredores de transporte:** La ampliación de la carretera Boyd-Roosevelt y la construcción de la Autopista Panamá-Colón, implican grandes movimientos de tierra, que genera un incremento sustancial de la erosión y aporte de sedimentos de la Subcuenca, con los perjuicios ambientales mencionados. Se requerirá una eficiente administración de las medidas de mitigación contempladas en los PMA de los Estudios de Impacto Ambiental aprobados por parte de las entidades competentes, para reducir y estabilizar la misma a los niveles previstos en el estudio.

En los caminos interiores de la Subcuenca por la ausencia de medidas y obras de conservación de suelos, la erosión es aguda en especial durante las tormentas. Los caminos son una importante fuente de contaminación de los cursos de agua, a partir del aporte de sedimentos y de materia lubricante y combustible que se adhiere a la superficie de rodamiento.

Usos del Agua (impacto en cantidad y calidad del recurso)

Los usos prioritarios del agua en el Río Limón son: 1) Agua de consumo para la población rural local; 2) Agua de uso ganadero y agrícola; 3) Aporte de agua al curso medio del río Chagres y de allí al lago Gatún, para uso municipal, navegación por el Canal de Panamá y pesca y turismo y la agricultura alrededor del lago; 4) Disposición y transporte de residuos sólidos y vertidos.

- 1) **Agua de consumo para la población rural local.**

El Instituto de Acueductos y Alcantarillado presta los servicios en Buena Vista Centro y en el corregimiento de San Juan. El servicio prestado por el IDAAN se complementa con un sistema de acueductos rurales en las áreas que se apartan de los centros poblados. En San Juan, colindante con el área donde se realizarán los trabajos de rehabilitación y construcción de la vía se localiza una instalación de cobros y servicios del IDAAN²⁰.

- 2) **Agua de uso ganadero y agrícola.**

²⁰ Ministerio de Obras Públicas () Estudio de Impacto Ambiental, Cat. II: Diseño y Construcción para la Rehabilitación y Terceros Carriles de La Boyd- Roosevelt, Tramo: Puente de Río Chagres- Buena Vista.

La red hídrica local aporta el agua de consumo y para las actividades de la ganadería y la actividad agrícola local.

3) Aporte de agua al curso medio del río Chagres y de allí al lago Gatún.

El agua aportada por la Subcuenca por su baja calidad contribuye la paulatina contaminación de sectores del lago Gatún, del cual se extrae agua para uso municipal, navegación por el Canal de Panamá, pesca artesanal y deportiva, turismo y la agricultura y el sostenimiento de los ecosistemas y la vida silvestre alrededor del lago.

4) Disposición y transporte de residuos sólidos y vertidos.

La red de drenaje natural de la Subcuenca es utilizada como lugar de disposición directa de vertidos sin tratamiento, provenientes de las barriadas y casas rurales, de los comercios y talleres de la localidad.

Usos de la Biodiversidad

Biodiversidad Acuática/Pesca/ hábitat acuático-ribereno: El Río Limón ha sufrido un drástico descenso de calidad de sus hábitats acuáticos y de la variedad de especies nativas de peces y aves piscívoras. Según comentarios de residentes, en algunos sectores de la Subcuenca se continúa con malas prácticas de captura como el uso de sustancias venenosas.

1) Biodiversidad Terrestre/hábitat terrestre:

La intensa intervención en la Subcuenca ha transformado y reducido la calidad de los hábitats terrestres y su biodiversidad, se utiliza el sistema de tala, socuela, roza y quema de las áreas en sucesión secundaria y regeneración del bosque, a falta y desconocimiento de las buenas prácticas agrícolas y pecuarias y de capacidad de inversión. Se desconocen sistemas de manejo sostenible del suelo. Además, la caza de especies nativas, para consumo afecta negativamente las poblaciones de estos animales.

5. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL ACTUAL DE LA SUBCUENCA

Es necesario organizar la información sobre los riesgos e impactos para los recursos hídricos y recursos biológicos de la sub-cuenca. En las siguientes tablas se organiza esta información en cuanto a los recursos en riesgo, sus amenazas y las causas de origen de estas amenazas. El nivel se refiere a la intensidad de gravedad del problema.

5.1 Recursos en riesgo, amenazas y causas a los usos de agua

Recurso en Riesgo	Amenazas	Causas Originarias	Nivel
-------------------	----------	--------------------	-------

Recurso en Riesgo	Amenazas	Causas Originarias	Nivel
Agua de consumo para la población rural local.	Perdida de la calidad del agua, por contaminación biológica, microbiológica del agua-G <i>Giardia-Cryptosporidium</i> -bacterias.	Pastoreo de ganado y ubicación de viviendas sin sistemas de prevención de la contaminación en los sitios de recarga del agua de consumo.	Mediana a Alta
	Perdida de la calidad del agua, por contaminación física. Aporte de sedimentos.	Actividad agrícola, pastoreo de ganado, construcción de sin sistemas de conservación de suelos y aguas en los sitios de recarga del agua de consumo.	Mediana a Alta
	Perdida de la calidad del agua, por contaminación química del agua.	Actividad agrícola, pastoreo de ganado, sin la aplicación de las normas técnicas d manejo de pesticidas y sustancias peligrosas en los sitios de recarga del agua de consumo.	Mediana a Alta
Agua de uso ganadero y agrícola.	Perdida de la calidad del agua, por contaminación microbiológica y química del agua.	Disposición de residuos sólidos y descargas de aguas residuales en los cursos de agua.	Mediana a Alta
	Pérdida de la calidad del agua, por contaminación física. Aporte de sedimentos.	Lavado por escorrentía de superficies desnudas a partir de movimientos de tierra por obras civiles y actividades agrícolas y pecuarias.	Mediana a Alta
Aporte de agua de calidad al curso medio del río Chagres y de allí al lago Gatún	Agudización de la pérdida de la calidad del agua, por contaminación microbiológica, química y física.	Ausencia de sistemas eficientes de manejo y disposición de residuos sólidos y aguas residuales residenciales, comerciales e industriales.	Alta
		Contaminación difusa a partir de actividades agrícolas y pecuarias ausentes de aplicación de buenas prácticas.	Alta
Uso generalizado de los suelos y los cursos de agua como medio de disposición y transporte de residuos sólidos y vertidos	Falta de conciencia ambiental colectiva en las comunidades y deficientes medios de vigilancia y protección del recurso.	Escasa actividad e inversión en la formación de la nueva cultura ambiental, en la dotación de medios técnicos y en la implementación de la legislación ambiental correspondiente.	Alta

5.2 Recursos en riesgo, amenazas y causas a la a biodiversidad y ecosistemas

Recurso en Riesgo	Amenazas	Causas de Origen	Nivel
Hábitat y vida acuática nativa del río y sus afluentes	Incremento de la temperatura y la turbidez por el incremento del aporte de sedimentos a partir de la deforestación y pérdida de árboles en las márgenes de los cursos de agua “bosques riparios o de galería”.	<ul style="list-style-type: none"> · Cultura generalizada de uso agrícola, pecuario y residencial de las servidumbres fluviales. · No cumplimiento de la legislación forestal y de uso del agua en lo correspondiente a la protección de los bosques de galería, sitios de captación de agua y las servidumbres fluviales. 	Alto
	Pesca con uso de sustancias tóxicas	<ul style="list-style-type: none"> · Necesidades humanas. · Falta de conciencia ambiental. · Falta de vigilancia y de medios para ejercerla por los organismos responsables. 	Mediano y bajo
	Incremento de la turbidez por acumulación de sedimentos suspendidos	Obras de desarrollo y prácticas agropecuarias ausentes de conservación de suelos y aguas.	Alto y medio
	Contaminación biológica y química de la red hídrica	Actividades agropecuarias, residenciales, comerciales e industriales, ausentes de la aplicación de las normativas vigentes en lo correspondiente a la caracterización y control de las descargas a los cursos de agua naturales.	Alto y medio
		Falta de implementación de la normativa vigente y de programas de capacitación comunitaria.	Alto y medio

Recurso en Riesgo	Amenazas	Causas de Origen	Nivel
Ecosistemas terrestres: bosques secundarios, matorrales y rastrojos	En lo que va de la década se incrementó esta superficie. La amenaza viene de la posibilidad de descenso de la superficie de bosques, matorrales y rastrojos en recuperación.	Ausencia de incentivos a los propietarios de las tierras en recuperación, por ejemplo el pago anual por los servicios ambientales u otra forma de incentivo para que continúe la recuperación de la cubierta arbórea.	Alto y medio
	Pérdida de la superficie de bosques secundarios y en recuperación.	· Apertura de nuevos potreros debido al mercado · Venta de terrenos a personas interesados en especulación/inversión forestal u otro	Mediana
Vida silvestre nativa	Caza de animales nativos	· Caza de subsistencia	Mediana a baja
	Perdida de hábitat y de corredores	Invasión de potreros en el paisaje boscosa.	Baja

5.3 Áreas Críticas para las Amenazas al Agua y Biodiversidad

Áreas críticas para la conservación del recurso hídrico:

1) Agua de consumo para la población rural local; 2) Agua de uso ganadero y agrícola; 3) Aporte de agua al curso medio del río Chagres y de allí al lago Gatún, para uso municipal, navegación por el Canal de Panamá y pesca y turismo y la agricultura alrededor del lago; 4) Disposición y transporte de residuos sólidos y vertidos.

Las áreas críticas de los problemas que amenazan el uso adecuado del agua de la sub-cuenca son los siguientes:

- Agua de consumo para la población rural local. El enfoque geográfico se ubica en las microcuencas abastecedoras de agua y sitios de recarga de los sistemas de agua. El enfoque técnico se orienta a la implementación de medidas de protección, conservación y manejo sustentable de las áreas de captación para mantener este recurso.
- Agua de uso ganadero y agrícola local: El enfoque geográfico para este caso, se ubica en las fuentes de contaminación física, química y bacteriológica de los cursos de agua a lo largo de la Subcuenca. El enfoque técnico es hacia la reducción de la contaminación por residuos, vertidos, sustancias tóxicas y la reposición de los bosques riparios a lo largo de los cauces naturales.
- Aporte de agua al curso medio del río Chagres y de allí al lago Gatún, para uso municipal, navegación por el Canal de Panamá y pesca y turismo y la agricultura alrededor del lago. El enfoque geográfico se enfoca en la recuperación de las áreas bajo la modalidad de sobreuso de la tierra y sectores de mayor aporte de sedimentos en la Subcuenca, la recuperación de los bosques de galería o riparios con arreglo a un plan de manejo que integre la participación comunitaria en su concepción y ejecución. El enfoque técnico es hacia la adopción de acciones de manejo integral de la Subcuenca.

- d) Uso del agua como medio para la disposición y el transporte de residuos sólidos y vertidos. El enfoque geográfico, se ubica en las Barriadas y comunidades de la Subcuenca. El comercio, actividades agropecuarias e industriales. Técnicamente se enfoca en la capacitación e implementación de sistemas de saneamiento ambiental y el fortalecimiento de las entidades con responsabilidades en lo ambiental.

6. OPORTUNIDADES PARA MEJORAR EL MANEJO DE RECURSOS NATURALES, LA CONSERVACIÓN Y LA BIODIVERSIDAD EN LA SUBCUENCA

6.1 Fortalecimiento y formación de capacidades

- **Fortalecimiento de la gestión local de manejo de cuencas.**
Incluye la incorporación al proceso del manejo de la Subcuenca de las comunidades, los organismos de trabajadores, empresarios, juventud, entidades públicas y de gobierno local, a través de representantes libremente escogidos. En su conjunto estos organismos integran la Red de Usuarios de la Subcuenca.
- **Formulación participativa del Plan de Manejo Integrado de la Subcuenca.**
El Plan Manejo debe formularse participativamente con enfoque en la conservación de la biodiversidad, la reducción de las cargas contaminantes y la protección y la conservación de los recursos hídricos, la sostenibilidad de los sistemas productivos, la gestión de riesgos relacionados con el agua y el mejoramiento de la calidad de vida de la población local.
- **Implementación de sistemas de vigilancia y control.**
Para la aplicación eficiente y efectiva la legislación y las normativas ambientales que aportan a la protección y conservación de los recursos y ecosistemas de la Subcuenca, además del fortalecimiento de las entidades, la comunidad y el gobierno local, se requerirá de medios para hacer efectiva la vigilancia, monitoreo y supervisión del cumplimiento de las mismas.
- **Investigación, Comunicación y Educación ambiental comunitaria**

6.2 Protección y conservación de los recursos naturales y la biodiversidad

- Control de las descargas directas e indirectas de aguas residuales a los cursos de agua naturales.
- Manejo y disposición adecuada de residuos sólidos y aguas residuales residenciales
- Sistemas de producción agrícola y pecuaria sostenibles
- Recuperación de los bosques de galería
- Recuperación forestal de tierras degradadas
- Programa de incentivos a la conservación y uso sostenible de las tierras con algún tipo de cubierta vegetal arbórea, bosques secundarios, matorrales y rastrojos

6.3 Aplicación de un plan de manejo de cuenca que integre las ocho herramientas de manejo de cuencas propuestas por la EPA

La EPA ha definido ocho herramientas básicas para la intervención racional de las cuencas hidrográficas, estas son:

Planificación del uso de la tierra.

La *planificación del uso de la tierra* se aplica mejor a nivel de subcuencas o microcuencas, donde están reconocidos los efectos de la impermeabilización sobre la calidad del agua. A más superficie impermeable menos recarga del agua subterránea, más frecuente y mayores crecidas e inundaciones, menor flujo base, estética de las corrientes, mayor temperatura del agua de escorrentía lo cual reduce el oxígeno disuelto la corriente que afecta a los peces y promueve un crecimiento excesivo de algas. Una subcuenca con un porcentaje de impermeabilización por encima del 10% y del 25% se clasifica como degradada, o no-sostenible respectivamente.

Conservación de tierras.

La *conservación de tierras*, varía su enfoque. Cinco tipos de tierras pueden necesitar ser conservadas en una subcuenca: hábitats críticos; corredores acuáticos; áreas de reserva hidrológica (microcuencas abastecedoras de agua de consumo); áreas en peligro de contaminación de aguas; y áreas de uso público o culturales.

Los *Hábitats Críticos*, pueden ser definidos como espacios esenciales para las comunidades o poblaciones de plantas y animales; p. ej. humedales, zonas boscosas, manantiales, áreas de desove, hábitat de especies raras o en peligro, áreas de potencial restauración, áreas de vegetación nativa y cuevas o grutas, zonas buffer de Áreas Protegidas establecidas, desembocaduras en cuerpos de agua. Los *Corredores Acuáticos*, son áreas donde la tierra y el agua se encuentran. Éstas pueden incluir planicies de inundación, cursos de ríos, manantiales y ciénagas, confluencias de ríos, bosques ribereños, puntos de recarga y pozos.

Zonas de amortiguamiento de cuerpos de agua.

Las *zonas de amortiguamiento de cuerpos de agua* se enfocan en el corredor acuático donde la tierra y el agua se encuentran, el cual merece especial protección en la forma de amortiguadores, que pueden ser establecidos a lo largo de las corrientes o alrededor de humedales naturales. Una franja amortiguadora puede brindar muchas utilidades y beneficios. Su uso primario consiste en proteger y separar físicamente una corriente, lago, o humedal de una amplia gama de contaminantes y hábitats impactados que pueden provenir de diversos usos de la tierra. Técnicamente ellas son un tipo de área de conservación pero son especialmente importante porque: regulan la luz y las condiciones de temperatura, mejorando el hábitat de plantas y animales acuáticos; son efectivos en la remoción de sedimentos, nutrientes y bacterias del torrente y del agua subterránea; ayudan a estabilizar y proteger los barrancos y con ello la conservación de los recursos hidrobiológicos a partir de la regulación de la turbidez del agua.

Mejor Diseño del Sitio.

El *Mejor Diseño del Sitio*, se enfoca en la aplicación de técnicas innovadoras de planificación de sitios para reducir significativamente el impacto de los nuevos desarrollos. Tres categorías tienen especial mérito en la protección de cuencas incluida: **Calles residenciales y terrenos de aparcamiento**; Aproximadamente el 65% del total de la superficie impermeabilizada corresponde a estacionamientos, carreteras y caminos de acceso. Mucha de ésta superficie es a menudo innecesariamente impermeabilizada y puede ser minimizada en su planificación y diseño. **Terrenos desarrollados**; comprende el área de las casas. Mucha de su área también es innecesariamente impermeabilizada a costa del área natural. La técnica de diseño de desarrollos en espacios abiertos ayuda a minimizarla. **Conservación de áreas naturales**; Sus propósito es proteger todos los cuerpos de agua y vegetación existentes y minimizar la tala, Ésta técnica incluye el establecimiento y mantenimiento de franjas de amortiguamiento, conservación de árboles y provisión de incentivos de conservación en las zonas residenciales.

Control de la Erosión y la Sedimentación.

Existen numerosas técnicas para controlar la erosión y la sedimentación siendo la minimización de la tala, la más efectiva. Algunos ejemplos incluyen regulaciones que requieren que los suelos expuestos sean estabilizados entre los 7 o 10 días, otras incluyen tinas de sedimentación y silos de cieno.

Prácticas de control y manejo de tormentas.

Sus objetivos son: mantener la recarga y calidad de las aguas subterráneas; reducir la carga de contaminantes; proteger los canales de las corrientes; prevenir el incremento de inundaciones; asegurar el transporte de crecidas extremas. Pueden categorizarse en cinco grupos: estanques; humedales; infiltración; sistemas de filtración; cauces empastados.

Descargas.

Se refiere a las aguas residuales, su tratamiento y descarga en la subcuenca. Los elementos claves del programa consisten en la inspección de los sistemas sépticos privados, reparación o reemplazo de sistemas con fallas, utilización de controles sépticos más avanzados en el sitio, identificar y eliminar conexiones ilícitas al sistema municipal de control de tormentas, y prevención de derrames. Las tres categorías básicas de control de descargas son los sistemas sépticos, alcantarillado sanitario, y otras descargas misceláneas entre las que se incluyen las descargas industriales; los flujo urbanos (lavado de automóviles, riego de jardines, etc.); uso recreativo del agua (piscinas, parques, fuentes, etc.); efluentes de animales estabulados.

Programas de Mayordomía de Cuencas.

Su propósito es incrementar el interés público en el manejo de la cuenca y obtener la participación de los propietarios de la localidad en el proceso de asegurar la mayordomía de sus propiedades y residencias. Se presentan seis programas básicos que se deberían considerar para promover la mayordomía en la cuenca: defensa de la cuenca; educación sobre cuencas; conservación de la cuenca; prevención de la contaminación; indicadores de monitoreo; restauración de cuencas.

Estas herramientas resultan esenciales para la protección, conservación y restauración de los ecosistemas y hábitats lacustres, fluviales y terrestres, áreas intervenidas y en proceso de urbanización y desarrollo en la subcuenca. El desafío consiste en seleccionar y combinar los que mayor incidan en la recuperación de la sustentabilidad de los ecosistemas y la biodiversidad que ellos generan.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ACP, 2007a, "Anuario Hidrológico 2006" Autoridad del Canal de Panamá, <http://www.pancanal.com/esp/cuenca/anuario/2006.pdf>
- ACP, 2007b, "Informe de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá," Capítulo 5: Peces, Consorcio TLBG/Universidad Panamá/Smithsonian Tropical Research Institute, Panamá, en Sitio de Internet de ACP: <http://www.pancanal.com/esp/cuenca>
- ACP, 2006, "Informe de Calidad de Agua Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, 2003-2005," Volumen 1. Departamento de Seguridad y Ambiente, División de Administración Ambiental, Sección de Manejo de Cuenca.
- ANAM/TNC, 2005, "Plan de Manejo Parque Nacional Chagres," Documento Técnico: Capítulo Tres-Diagnóstico de Profundización. ANAM/TNC/USAID-Panamá.

- CEPSA, 2007, “Diagnóstico Situacional Sobre el Uso y Estado de La Tierra en el Parque Nacional Chagres,” TNC-ANAM.
- CATHALAC, 2008, Mapas de Sub-cuencas (información no publicada), IRG-USAID-CBC.
- CBC-USAID, 2007, “Diagnostico de la Situación Áreas del Proyecto USAID/CBC,” USAID-Panamá (editado por R. Ibáñez y A. Pitty).
- COMISIÓN INTERINSTITUCIONAL DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA () Plan de Acción del río Limón. Anexo del Plan de Acción Inmediata II para el desarrollo humano, apoyo a la producción y manejo ambiental en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.
- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (2.007) Categoría III Autopista Panamá -Colón Tramo I Pedernal- Qda. Ancha.
- Louis Berger, (2000) “Proyecto Monitoreo del Cuenca del Canal de Panamá,” Fase II, USAID-Panamá.
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS () Estudio de Impacto Ambiental, Cat. II: Diseño y Construcción para la Rehabilitación y Terceros Carriles de la Boyd- Roosevelt: Puente Río Chagres- Buena Vista.
- MOP, 2007, “Proyectos Carreteros 2002-2005,” Departamento Ambiental, Panamá.
- IRG-CBG/USAID (2.008) “Actualización de Fuentes Puntuales de Contaminación en la Subcuenca del Río Limón,” Panamá.
- PMCC, 1999, “La Cuenca del Canal: deforestación, urbanización y contaminación,” Editores: Stanley Heckadon-Moreno, Roberto Ibáñez, and Richard Condit, Smithsonian Tropical Research Institute; ANAM, USAID-Panamá.
- Smith, Scott A., G.Bell, and E. Bermingham, 2004, “Cross-Cordillera Exchange Mediated by the Panama Canal Increased Species Richness of Local Freshwater Fish Assemblage,” Proceedings: Biological Sciences, Vol. 271, No. 1551, pp. 1889-1896, September.
- SONDEAR, 2006a, “Diagnóstico Socio-Ambiental Participativo del Tramo Alto de la Subcuenca del Río Limón,” ACP/Fundación Natura/CICH/USAID-Panamá.
- Zaret, Thomas and R.T. Paine, 1973, “Species Introduction in a Tropical Lake,” Science, Nov. 1973, Vol. 182: No. 4111: pp. 449-455.