

Modelo de gestión territorial

Julio César Estrada Monterroso

JCESTRADA2006@yahoo.com

1. Índice

1. Índice.....	2
2. Resumen	3
3. Introducción	4
4. Capítulos de la memoria.....	5
4.1 Marco teórico.....	5
4.2 Materiales y métodos.....	8
4.2.1 Materiales	9
4.2.2 Métodos	11
5. Conclusiones	15
6. Bibliografía	17
7. Anexos.....	18

2. Resumen

El presente documento aborda una primera propuesta de un modelo de gestión territorial, tomando como referencia dos marcos conceptuales. El primer marco conceptual es el enfoque de sistema socio ecológico para la medición del desarrollo sostenible y el segundo enfoque es la consideración de las condiciones estructurantes del territorio. Sobre la base de este último marco conceptual, se determinan zonas de gestión territorial que tienen una relación más o menos relevante con cada uno de los cuatro subsistemas que conforman el sistema socio ecológico. Para efectos del ejercicio de simulación, no se toman en cuenta todas las zonas de gestión territorial, sino que más bien se eligen algunas de los subsistemas socioeconómicos y para relacionarla con las zonas de gestión territorial de los cuerpos de agua receptores de los desechos generados por medio de los subsistemas económico y social. El resultado final coincide con los altos grados de contaminación que hay desde el sistema lacustre y ríos principales hasta el mar territorial, sin embargo, la falta de información detallada de la interacción entre los subsistemas y las zonas de gestión territorial no permitió generar simulaciones de situaciones más favorables y que al mismo tiempo permitieran definir algunas políticas o acciones específicas para cada uno de los cuatro subsistemas.

3. Introducción

En los últimos años la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia retomó el rol de la planificación del Estado como una plataforma para la articulación entre el sector público, el sector privado y la sociedad civil. La conformación de esta plataforma se realiza mediante la formación del Sistema Nacional de Planificación (SNP), el cual es un proceso que aspira la articulación en el territorio por medio de intervenciones concretas, de las políticas públicas, de la planificación y del presupuesto municipal e institucional como una ruta natural para contribuir al desarrollo humano (www.segeplan.gob.gt). El SNP se realiza con un enfoque de planificación estratégica orientada a resultados. Según la “Guía conceptual de planificación y presupuesto por resultados para el sector público de Guatemala” (MINFIN-SEGEPLAN, 2013), la gestión por resultados es un enfoque que orienta sus esfuerzos a dirigir todos los recursos –humanos, financieros y tecnológicos- sean estos internos o externos hacia la consecución de resultados de desarrollo, incorporando un uso articulado de políticas, estrategias, recursos y procesos para mejorar la toma de decisiones, la transparencia y la rendición de cuentas. Sin embargo, a partir de la experiencia obtenida durante la formulación técnica y participativa del conjunto de planes de desarrollo que conforman el SNP, en sus niveles nacional, regional, departamental y municipal, se ha identificado un vacío de vinculación entre los procesos institucionales y la implementación de proyectos, políticas públicas e iniciativas locales de desarrollo. En búsqueda de una vinculación entre la planificación del desarrollo y la gestión por resultados, se está diseñando y evaluando a nivel interno de la Dirección de Ordenamiento Territorial, la propuesta de un Modelo de Gestión Territorial (MGT) que permita identificar lineamientos estratégicos de gestión para zonas territoriales específicas. El presente documento busca explorar opciones técnicas para que por medio de la dinámica de sistemas se logren realizar modelos de dinámicas territoriales que además de presentar un diagnóstico situacional de las zonas, también pueda aportar una plataforma de actualización de la información. En el caso de comprobarse su viabilidad, el planteamiento se estaría orientando hacia un Sistema de Gestión Territorial, capaz de identificar los mecanismos para que la información sea accesible y actualizable por los tomadores de decisiones tanto a nivel local como a nivel municipal.

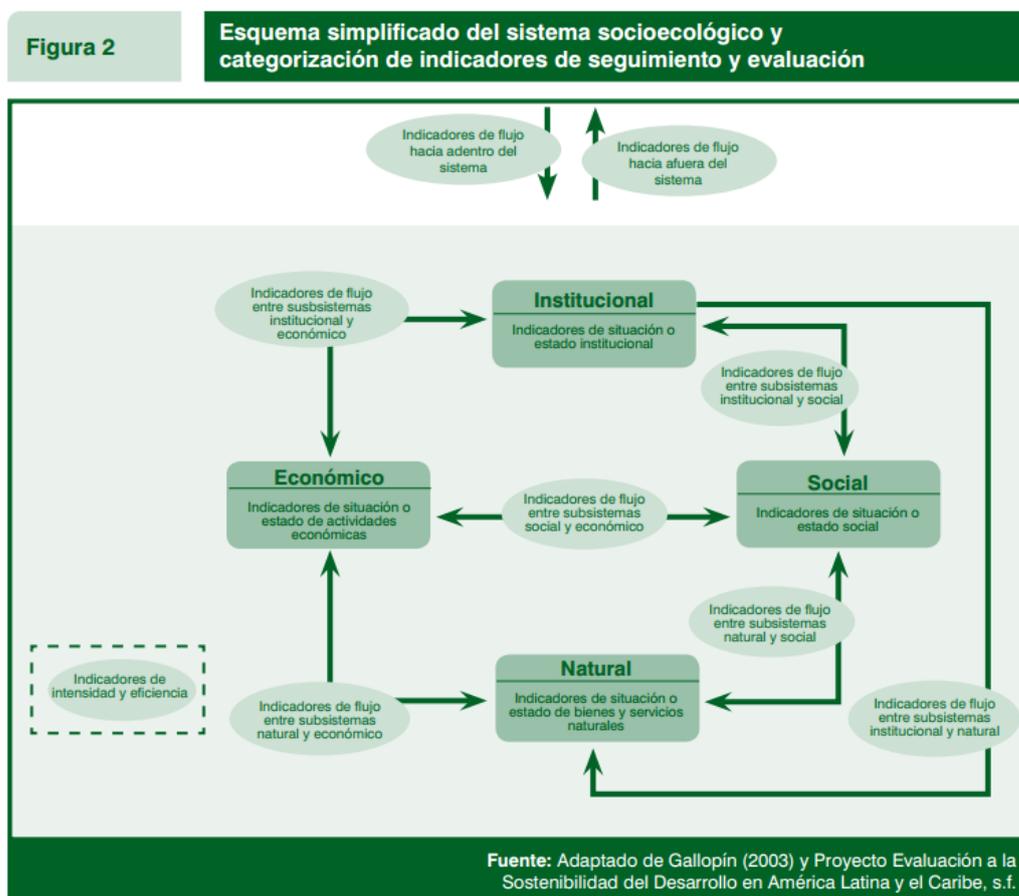
4. Capítulos de la memoria

4.1 Marco teórico

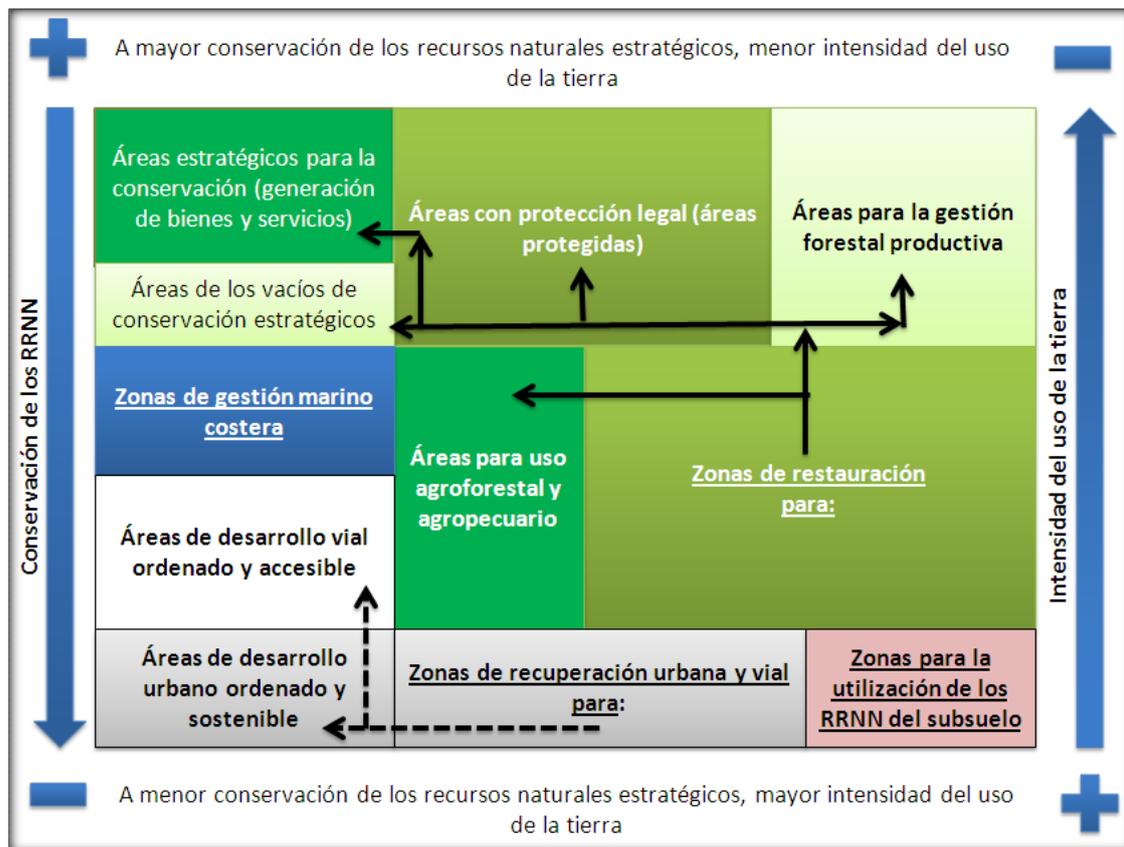
El presente marco teórico aborda dos marcos conceptuales, el primero corresponde al marco conceptual del sistema socioecológico y el segundo corresponde a la clasificación de zonas de gestión territorial según las condiciones del territorio.

Con relación al primer marco conceptual, según IARNA-URL (2009), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe basado en el concepto de sistema socio ecológico, elaboró un marco integrado para la medición y evaluación del progreso en el alcance de un desarrollo sostenible. Este enfoque sistémico del desarrollo desagrega el sistema socio ecológico en el subsistema natural (bienes naturales), el subsistema social (aspectos demográficos y necesidades materiales y no materiales del ser humano), el subsistema económico (producción y consumo de bienes y servicios, el ambiente construido y los desechos generados por la producción y el consumo) y el subsistema institucional (instituciones formales e informales de la sociedad, leyes, políticas y regulaciones).

Perfil Ambiental de Guatemala 2008-2009: las señales ambientales críticas y su relación con el desarrollo



Con relación al segundo marco conceptual, a continuación se presenta el marco conceptual para definir las zonas de gestión territorial, según las condiciones estructurantes del territorio.



Marco conceptual para definir zonas de gestión Territorial. Elaboración propia con referencia del IARNA y Ouevedo. J. (2014)

La premisa conceptual de este planteamiento es que en las áreas en donde exista mayor conservación de los recursos naturales, habrá una menor intensidad del uso de la tierra. Y viceversa, las áreas en donde exista mayor intensidad de uso de la tierra es en donde se puede haber menor conservación de los recursos naturales. Dentro de esta dinámica antagónica del uso de la tierra se delimitan las áreas que conforman las zonas de gestión territorial. Este marco conceptual se divide en tres partes. La primera corresponde a las condiciones biofísicas, la segunda a las condiciones socio-económicas y la tercera a las condiciones patrimoniales (naturales y construidas) del territorio. Las condiciones biofísicas se consolidan sobre la base de las zonas de restauración, mismas que según su capacidad de uso deberían ser gestionadas para que su restauración ecológica se oriente dentro del marco

de las zonas con protección legal, dentro de los espacios estratégicos para la conservación (generación de bienes y servicios), dentro de los vacíos de conservación de biodiversidad, dentro de las áreas de gestión forestal productiva o dentro de las áreas de desarrollo agroforestal y agropecuario.

Las condiciones socio-económicas corresponden a los principales lugares poblados del sistema de asentamientos humanos urbanos y rurales y a la red principal de corredores regionales que conectan y vinculan dicho sistema. Finalmente, las condiciones patrimoniales por un lado están compuestas por el patrimonio construido que conforma los sitios arqueológicos, los monumentos históricos y los centros históricos y por el otro por el patrimonio natural que conforma las zonas marino-costeras y las zonas de reserva territorial del Estado.

Según Quevedo (2013), las condiciones biofísicas del territorio abarcan la caracterización de los mejores usos posibles del suelo, utilizando como referencia la información geográfica disponible de los siguientes aspectos:

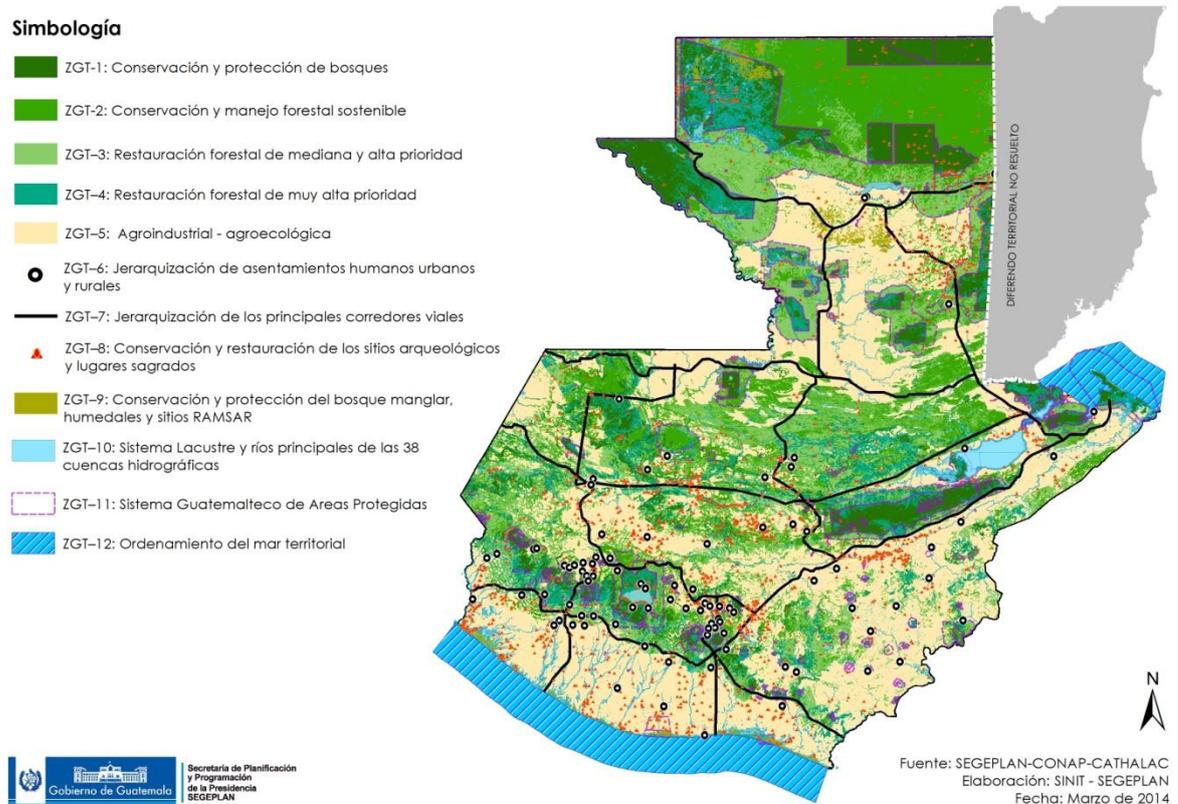
1. Capacidad de uso de la tierra
2. Tierras forestales de captación y regulación hidrológica
3. Identificación y ubicación de los planes maestros del sistema guatemalteco de áreas protegidas
4. Mapa de ecosistemas y cuerpos de agua
5. Mapa de la dinámica forestal 2006-2010
6. Ubicación de los vacíos de conservación del sistema guatemalteco de áreas protegidas
7. Intensidad de uso de la tierra

A partir de esta información disponible se define la gestión ideal del bosque, partiendo de la premisa de que el bosque es proveedor de más de dieciséis bienes y servicios eco-sistémicos y de esta manera es un recurso natural estratégico, no solo para el desarrollo socio-económico sino también para la vida misma.

Según Segeplan-PNUD (2014a), las condiciones socio-económicas se abordan desde el punto de vista territorial y abarcan la caracterización del sistema de lugares poblados urbanos y rurales de Guatemala. Dicha caracterización se divide en dos partes:

1. Jerarquización de asentamientos humanos urbanos y rurales
2. Jerarquización de los principales corredores viales que actualmente conectan el sistema de lugares poblados de Guatemala.

Según Segeplan-PNUD (2014b), las condiciones patrimoniales del territorio son la definición y caracterización del patrimonio construido y del patrimonio natural del país que se considera estratégico para alcanzar un desarrollo sostenible a través de la gestión territorial. El siguiente mapa representa las zonas de gestión territorial identificadas a partir de las condiciones estructurantes del territorio¹:



Zonas de gestión Territorial. Elaboración propia con referencia del IARNA y Quevedo, J. (2014)

¹ Ver anexos

4.2 Materiales y métodos

4.2.1 Materiales

Según García (2014), un sistema es un conjunto de elementos independientes con interacciones estables entre sí. El mismo autor hace referencia a la dinámica de sistemas como la comprensión de las dinámicas estructurales que provocan el comportamiento del mismo. La dinámica de sistemas no pretende predecir detalladamente el comportamiento futuro, sino que más bien el estudio del sistema y el ensayo de diferentes políticas sobre el modelo amplía el conocimiento del mundo real, ayudando a comprobar la consistencia de hipótesis y la efectividad de determinadas políticas. Tarifa (2014), expone que la modelación de sistemas es útil cuando no es posible experimentar con el sistema mismo. Por ejemplo, si se desea saber cómo respondería un determinado sistema ante una determinada acción, podría resultar complicado por factores de costo o de seguridad. A ese proceso de experimentación con un modelo se le llama “simulación”.

Los modelos de simulación de un sistema de gestión territorial que considere los cuatro subsistemas (social, ambiental, social e institucional) puede ser un mecanismo que aumente la eficacia y la efectividad de las instituciones locales en sus capacidades para para normar, regular, monitorear y evaluar la gestión del territorio. Es necesario contar con mecanismos y metodologías que permitan traducir las complejidades del territorio, en información para la toma de decisiones a nivel local, y que además sean de fácil comprensión no solo para los asesores técnicos y para los tomadores de decisiones, sino también para que la sociedad civil realice el monitoreo y evaluación de la gestión territorial sobre la base de información confiable y actualizada. La tabla siguiente, presenta las ventajas y desventajas de la aplicación de simulaciones:

La simulación es conveniente cuando:	Posibles desventajas de realizar una simulación:
No existe una formulación matemática analíticamente resoluble. Muchos sistemas reales no pueden ser modelados matemáticamente con las herramientas actualmente disponibles, por ejemplo la conducta de un cliente de un banco.	El desarrollo de un modelo puede ser costoso, laborioso y lento.

<p>Existe una formulación matemática, pero es difícil obtener una solución analítica. Los modelos matemáticos utilizados para modelar un reactor nuclear o una planta química son imposibles de resolver en forma analítica sin realizar serias simplificaciones.</p>	<p>Existe la posibilidad de cometer errores. No se debe olvidar que la experimentación se lleva a cabo con un modelo y no con el sistema real; entonces, si el modelo está mal o se cometen errores en su manejo, los resultados también serán incorrectos.</p>
<p>No existe el sistema real. Es problema del ingeniero que tiene que diseñar un sistema nuevo. El diseño del sistema mejorará notablemente si se cuenta con un modelo adecuado para realizar experimentos.</p>	<p>No se puede conocer el grado de imprecisión de los resultados. Por lo general el modelo se utiliza para experimentar situaciones nunca planteadas en el sistema real, por lo tanto no existe información previa para estimar el grado de correspondencia entre la respuesta del modelo y la del sistema real.</p>
<p>Los experimentos son imposibles debido a impedimentos económicos, de seguridad, de calidad o éticos. En este caso el sistema real está disponible para realizar experimentos, pero la dificultad de los mismos hace que se descarte esta opción. Un ejemplo de esto es la imposibilidad de provocar fallas en un avión real para evaluar la conducta del piloto, tampoco se puede variar el valor de un impuesto a para evaluar la reacción del mercado.</p>	
<p>El sistema evoluciona muy lentamente o muy rápidamente.</p>	

4.2.2 Métodos

El Modelo de Gestión Territorial busca vincular el enfoque de sistema socio ecológico del desarrollo con las dinámicas territoriales, tomando en cuenta su interacción urbano-rural. Para lograr esta vinculación, se realiza una adaptación conforme a la relación que existe entre los cuatro subsistemas mencionados anteriormente con las condiciones biofísicas, socio económicas y patrimoniales del territorio. En este ejercicio de vinculación entre subsistemas y condiciones del territorio, el subsistema institucional se territorializa por medio de los instrumentos técnicos, legales y financieros aplicables para cada contexto específico, según se presenta en la siguiente tabla.

Subsistemas	Condiciones del territorio	Zonas de gestión territorial
Subsistema natural	Condiciones biofísicas	ZGT – 1: Conservación y protección de bosques
		ZGT – 2: Conservación y manejo forestal sostenible
		ZGT – 3: Restauración forestal de mediana y alta prioridad
		ZGT – 4: Restauración forestal de muy alta prioridad
		ZGT – 5: Agroindustrial - agroecológica
		ZGT – 10: Sistema Lacustre y ríos principales
		ZGT – 12: Ordenamiento del mar territorial
Subsistema social	Condiciones socio-económicas y Condiciones patrimoniales	ZGT – 9: Conservación y protección del bosque manglar, humedales y sitios RAMSAR
		ZGT – 6: Jerarquización de asentamientos humanos urbanos y rurales
Subsistema económico		ZGT – 7: Jerarquización de los principales corredores de conectividad terrestre
		ZGT – 8: Conservación y restauración de los sitios arqueológicos y lugares sagrados
		ZGT – 11: Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas
Subsistema institucional: compuesto por los Instrumentos técnicos, legales y financieros del marco legal vigente sobre el cual interactúan los otros subsistemas según las condiciones del territorio correspondientes		

El modelo de gestión territorial se elabora utilizando el programa de simulación de sistemas denominado Vensim², y utilizando la siguiente información:

Initial time = 1

Final time = 156

156 meses en 13 años (período comprendido entre el 2001 y el 2013)

Time step = 1

Units for time = Month

NIVELES

Subsistema institucional = "ZGT-6: Jerarquización de asentamientos humanos urbanos y rurales"+"ZGT-7: Jerarquización de corredores viales"

Initial value: 25

Units: Dmnl

Cada subsistema aporta en un 25% al funcionamiento del sistema socioecológico

Subsistema social = -desechos generados por consumo-"ZGT-6: Jerarquización de asentamientos humanos urbanos y rurales"+subsistema natural

Initial value: 25

Units: Dmnl

Cada subsistema aporta en un 25% al funcionamiento del sistema socioecológico

Subsistema natural = "ZGT – 2. Conservación y manejo forestal sostenible"-(desechos generados por consumo+desechos generados producción)

Initial value: 25

Units: Dmnl

Subsistema económico = -desechos generados producción-"ZGT-7: Jerarquización de corredores viales"-"ZGT – 2. Conservación y manejo forestal sostenible"

² Ver <http://vensim.com/>

Initial value: 25

Units: Dmnl

Cada subsistema aporta en un 25% al funcionamiento del sistema socioecológico

FLUJOS

ZGT-7. Jerarquización de corredores viales

Units: Categorías de corredores viales

4 categorías establecidas para esta zona de gestión territorial

ZGT-6: Jerarquización de asentamientos humanos urbanos y rurales

Units: Categorías de centros urbanos

6 categorías establecidas para esta zona de gestión territorial

Desechos generados por consumo:

Units: 3

Desechos generados por producción:

Units: 6

VARIABLES AUXILIARES

ZGT – 2. Conservación y manejo forestal sostenible: subsistema institucional+subsistema social

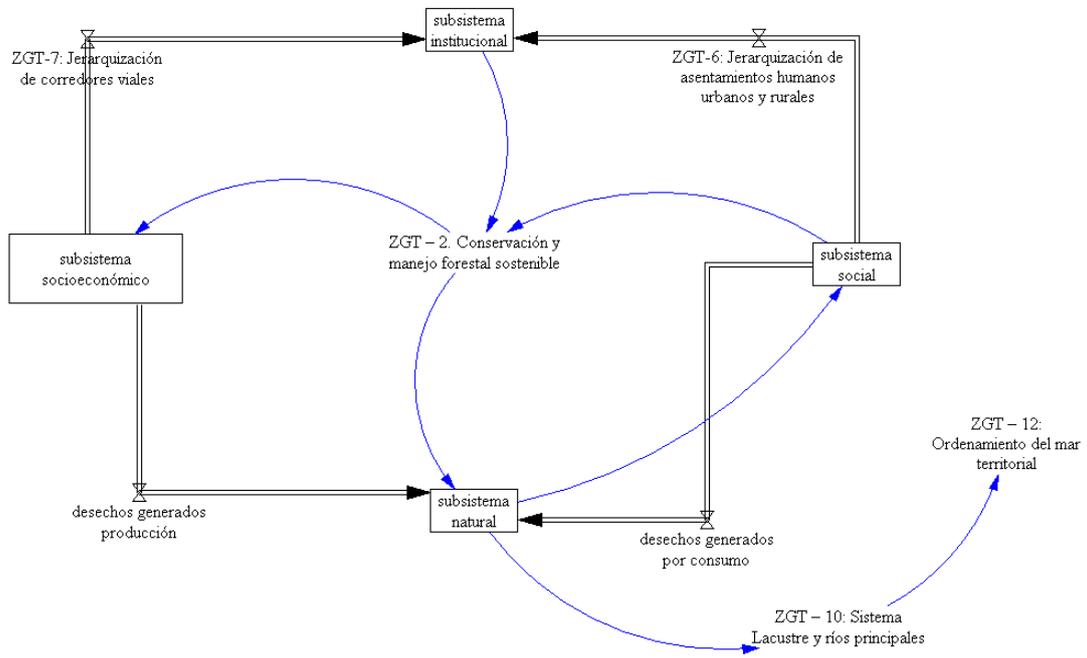
Units: Dmnl

ZGT – 10. Sistema Lacustre y ríos principales: subsistema natural

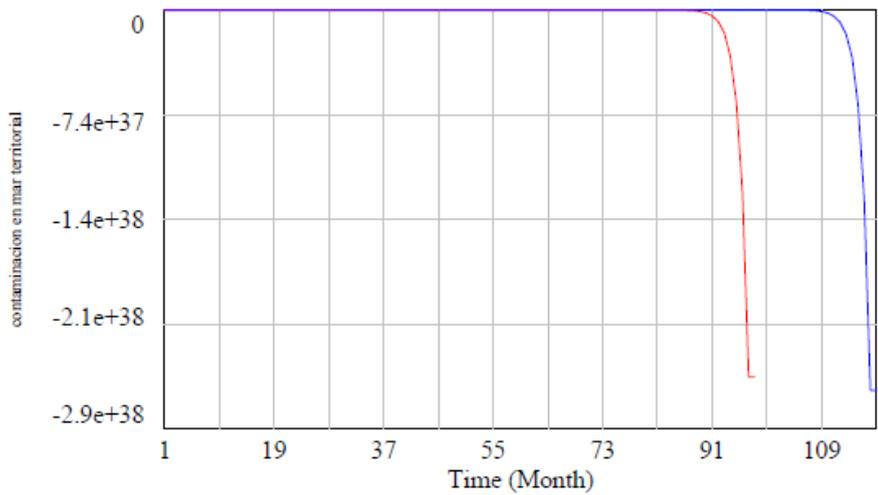
Units: contaminación en ríos y lagos

ZGT – 12. Ordenamiento del mar territorial: "ZGT – 10: Sistema Lacustre y ríos principales"

Units: contaminación en mar territorial



ZGT – 12: Ordenamiento del mar territorial



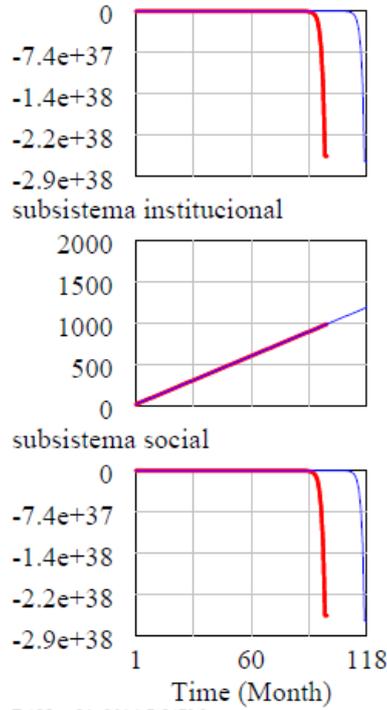
"ZGT – 12: Ordenamiento del mar territorial" : mgt_v1

"ZGT – 12: Ordenamiento del mar territorial" : Current

Fri Nov 21, 2014 7:52PM

mgt_v1 
 Current 

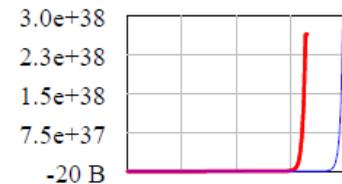
"ZGT – 2. Conservación y manejo forestal sostenible"



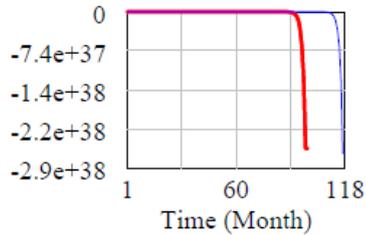
Fri Nov 21, 2014 7:54PM

mgt_v1 
 Current 

subsistema socioeconómico



"ZGT – 2. Conservación y manejo forestal sostenible"



desechos generados producción

mgt_v1: 6000 Current: 6 B

"ZGT-7: Jerarquización de corredores viales"

mgt_v1: 4 Current: 4

Fri Nov 21, 2014 7:55PM

5. Conclusiones

Una integración urbano-rural sostenible representa entre otros desafíos, el de orientar y proyectar una gestión del territorio de manera ordenada. Para lograr una gestión ordenada del territorio es necesario contar con instrumentos técnicos, legales y financieros de regulación de la ocupación y uso del suelo. Además de la necesidad de contar con instrumentos de gestión territorial, también se necesita contar con información técnico-científica que ayude a comprender cuál es la mejor opción para utilizar o invertir en determinados territorios. Dicha información debería considerar las características biofísicas, socio-económicas y patrimoniales del territorio. Es necesario entonces, contar con información territorial y contar con instrumentos de gestión territorial para la regulación de la ocupación y uso del suelo.

Del presente ejercicio de simulación sobre un modelo de gestión territorial se extraen las siguientes conclusiones:

- La complejidad de un territorio necesita de un marco institucional sólido que permita regular los usos económicos y sociales que interactúan entre sí.
- La sostenibilidad ambiental de los usos del territorio no depende únicamente del subsistema institucional, sino también son importantes las características de los subsistemas sociales y económicos en su conjunto.
- Los cuerpos receptores de los desechos generados por producción y de los desechos generados por consumo son lo más afectados en el largo plazo debido a los altos grados de contaminación que albergan. Esta contaminación se da principalmente, como reflejo de la degradación ambiental en la zona de gestión territorial del sistema lacustre y ríos y en la zona de ordenamiento del mar territorial.
- Para lograr una modelación del territorio que permita una mejor comprensión de sus dinámicas y de la interacción de sus cuatro subsistemas conforme a sus condiciones estructurantes, es necesario contar con información más detallada de la que se utilizó en este ejercicio.

6. Bibliografía

- García, J. (2014). **La dinámica de sistemas**. Fondo Verde España. Editorial Ambiental.
- Ministerio de Finanzas Públicas – Secretaría de Planificación y Programación. (2013) **Guía conceptual de planificación y presupuesto por resultados para el sector público de Guatemala**. Guatemala.
- Quevedo, J. (2013). **Modelo de desarrollo territorial futuro**. Producto borrador de la Unidad de Políticas Ambientales y de Sostenibilidad de la Dirección de Estudios Estratégicos de la Subsecretaría de Políticas Públicas de SEGEPLAN.
- Segeplan-PNUD. (2014a). **Diagnóstico y lineamientos de manejo de los asentamientos humanos urbanos y rurales, como línea base para la estrategia de gestión de la Unidad de Desarrollo Urbano**. Producto elaborado por la Dirección de Ordenamiento Territorial de SEGEPLAN.
- Segeplan-PNUD. (2014b). **Diagnóstico y lineamientos de manejo de los corredores viales, de los sitios arqueológicos y de las zonas marino costeras**. Producto elaborado por la Dirección de Ordenamiento Territorial de SEGEPLAN.
- Tarifa E. (2014). **Teoría de Modelos y Simulación**. Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Jujuy. Argentina.
- Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente. IARNA, URL (2009). **Perfil ambiental de Guatemala 2008-2009: las señales ambientales críticas y su relación con el desarrollo**. Guatemala.

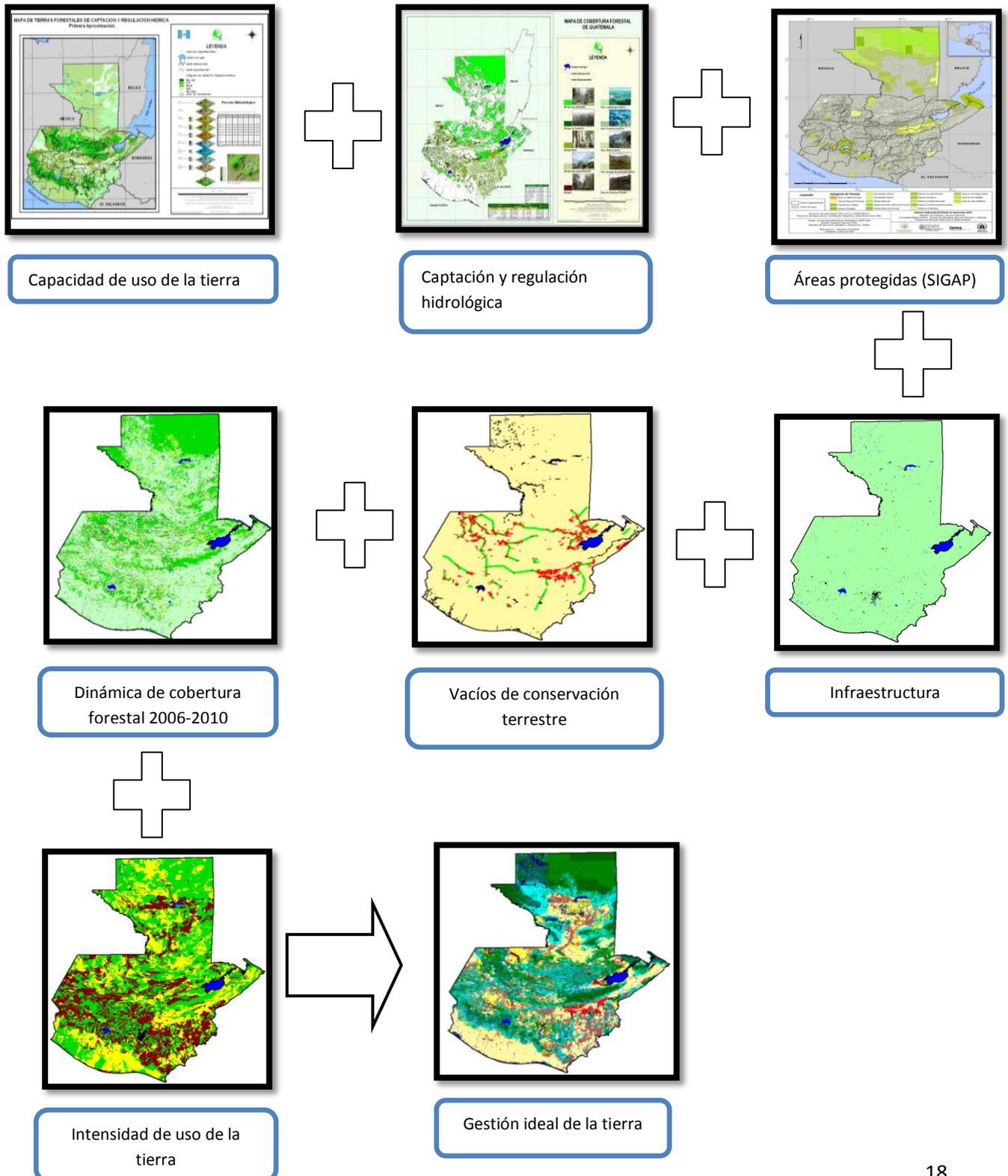
7. Anexos

ANEXO I. Condiciones biofísicas del territorio.

10.1.1 Zonificación territorial para la gestión ideal del bosque, las áreas protegidas y la tierra

Capas de información empleadas para la determinación de la gestión ideal de la tierra

(Quevedo, 2013):



10.2 ANEXO II. Condiciones socioeconómicas del territorio.

10.2.1 Jerarquización de corredores viales.

Jerarquización de las zonas de gestión territorial	Nombre del corredor que corresponde a la categoría de jerarquización	Transporte promedio diario de carga y de pasajeros ³
<p><u>Categoría Uno.</u> Corredores internacionales para la logística de cargas</p>	<p>ZGT-7 CV1-LC (San José – Puerto Barrios)</p>	<p>Transporte promedio diario (Carga): 1180</p>
		<p>Transporte promedio diario (Pasajeros): 7271</p>
	<p>ZGT-7 CV1-LC (Tecnun Umán - Pedro de Alvarado)</p>	<p>Transporte promedio diario (Carga): 1900</p>
		<p>Transporte promedio diario (Pasajeros): 3482</p>
<p><u>Categoría Dos.</u> Corredores para la conectividad inter-regional</p>	<p>ZGT-7 CV2-IR (El Ceibo – Melchor de Méncos)</p>	<p>Transporte promedio diario (Carga): 153</p>
		<p>Transporte promedio diario (Pasajeros): 458</p>
	<p>ZGT-7 CV2-IR (Gracias a Dios - Modesto Méndez)</p>	<p>Transporte promedio diario (Carga): 85</p>
		<p>Transporte promedio diario (Pasajeros): 120</p>
	<p>ZGT-7 CV2-IR (Champerico – Ingenieros)</p>	<p>Transporte promedio diario (Carga): Sin información</p>
		<p>Transporte promedio diario (Pasajeros): Sin información</p>

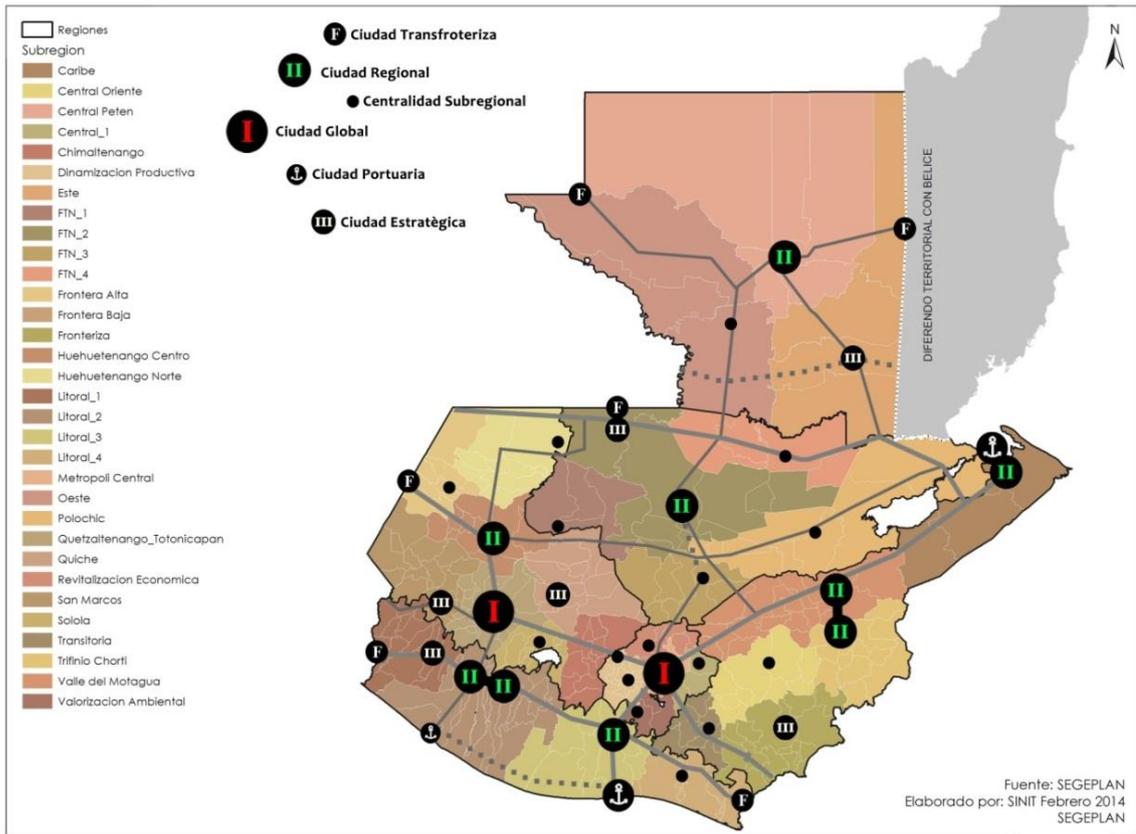
³ Entrevista realizada con funcionarios técnicos del MICIV, donde proporcionaron la estimación de datos de transporte promedio de pasajeros y de carga con base a los aforos vehiculares del Departamento de Ingeniería de Tránsito.

<u>Categoría Tres.</u> Corredores para la conectividad de áreas metropolitanas	ZGT-7 CV3-AM (AMCG – AMA)	Transporte promedio diario (Carga): 388
		Transporte promedio diario (Pasajeros): 449
<u>Categoría Cuatro.</u> Corredores para la conectividad regional	ZGT-7 CV4-CR (Río Dulce – La Mesilla)	Transporte promedio diario (Carga): 619
		Transporte promedio diario (Pasajeros): 2880
	ZGT-7 CV4-CR (El Rancho – Flores)	Transporte promedio diario (Carga): 36
		Transporte promedio diario (Pasajeros): 594
	ZGT-7 CV4-CR (Los Amates – Flores)	Transporte promedio diario (Carga): 461
		Transporte promedio diario (Pasajeros): 1383

10.2.2 Jerarquización de centros urbanos

Según el Plan Nacional de Desarrollo K'atun nuestra Guatemala 2032:

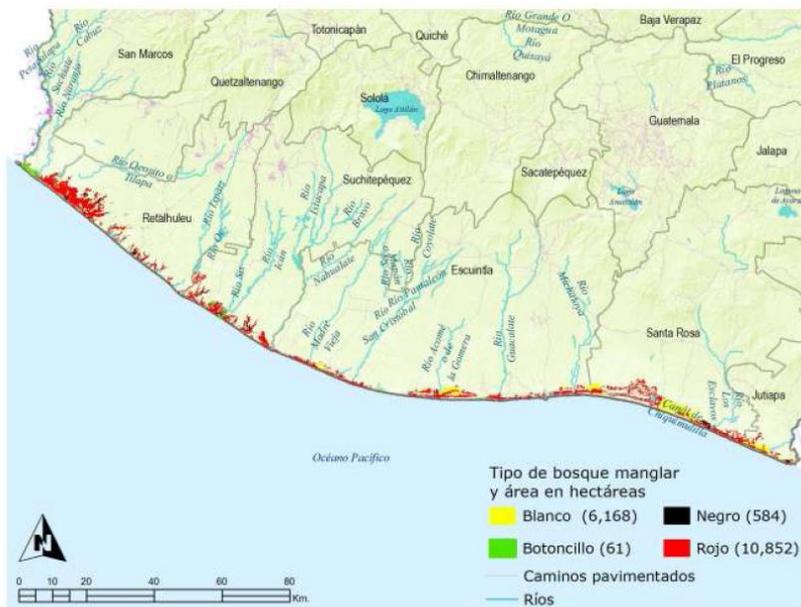
- a) Ciudades globales: Un área metropolitana, área Metropolitana de Quetzaltenango en consolidación.
- b) 9 ciudades intermedias y los territorios urbano - rurales
- c) 5 ciudades estratégicas para el equilibrio territorial
- d) 32 ciudades subregionales que sirven de nodos para la prestación de servicios en territorios rurales.



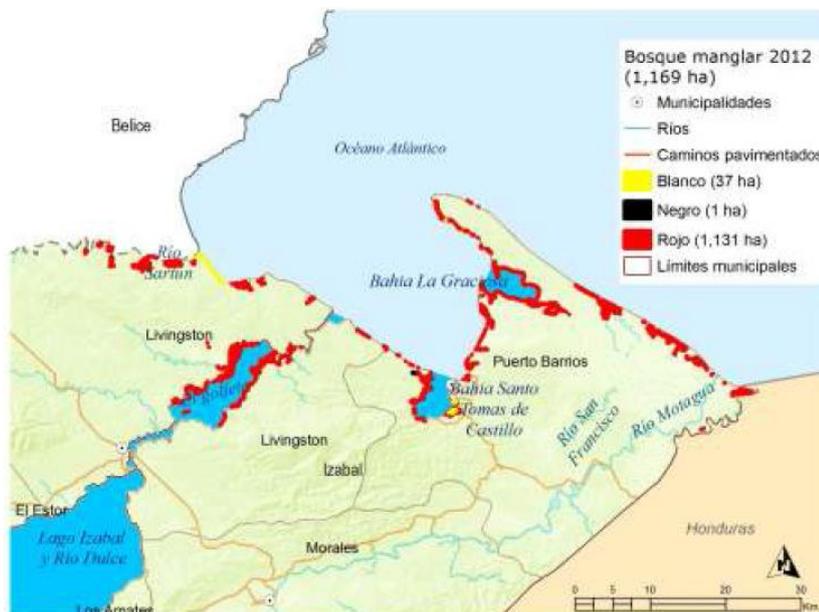
ANEXO III. Condiciones patrimoniales del territorio.

10.3.2 Patrimonio natural:

- a) Zona de Gestión Territorial para la Conservación y Protección del Bosque Manglar, los Humedales y los sitios RAMSAR”
- b) “Zona de Gestión Territorial del Sistema Lacustre y ríos principales de las 38 Cuencas Hidrográficas”
- c) “Zona de Gestión para el Ordenamiento del Mar Territorial”



Fuente: Bosque manglar por MARN-CATHALAC 2012; base cartográfica IGN 2006. Elaboración propia (2012)



Fuente: Bosque manglar por MARN-CATHALAC 2012; base cartográfica IGN 2006 e INE 2002
Elaboración propia: 2012

Dinámica de Sistemas

<http://www.dinamica-de-sistemas.com/>



Vensim

<http://www.atc-innova.com/>

Libros

Cursos Online



[Ejercicios](#)



[Curso Básico Intensivo en Dinámica de Sistemas](#)



[Avanzado](#)



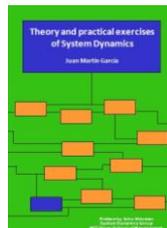
[Curso Superior en creación de modelos de simulación](#)



[Conceptos](#)



[Modelos de simulación en ecología y medioambiente](#)



[English](#)



[Planificación de empresas con modelos de simulación](#)



[Português](#)



[System Thinking aplicado al Project Management](#)