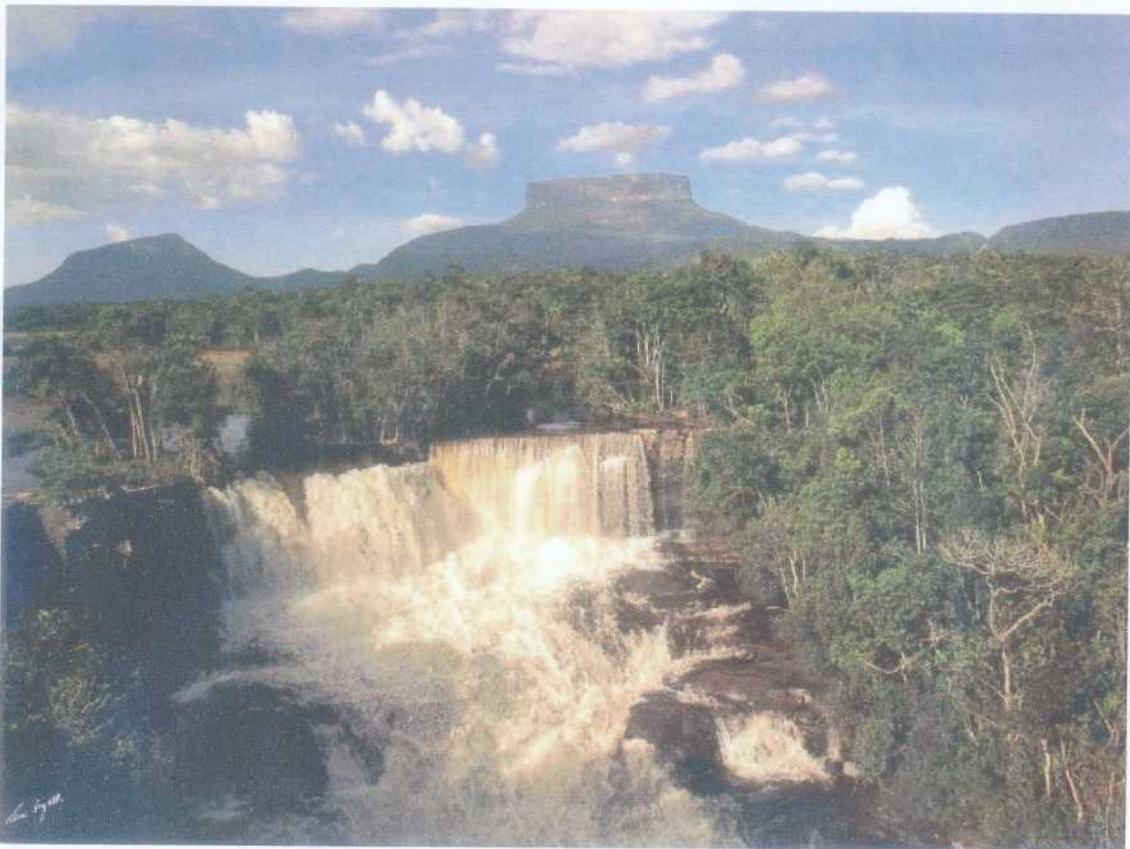


ESTUDIO PLAN MAESTRO DE LA CUENCA DEL RÍO CARONÍ



Proyecto de gestión
Integrada y Plan
Maestro de la Cuenca
del Río Pilcomayo
BIBLIOTECA

SÍNTESIS

Febrero, 2004

LG~123

SÍNTESIS DEL ESTUDIO PLAN MAESTRO DE LA CUENCA DEL RÍO CARONÍ

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 CONDICIONES ECOLÓGICAS	5
1.2 CONDICIONES ECONÓMICAS	6
1.3 CONDICIONES SOCIALES	7
2. OBJETIVOS Y ENFOQUE METODOLÓGICO DEL ESTUDIO PLAN MAESTRO DE LA CUENCA DEL RÍO CARONÍ	10
2.1 OBJETIVOS DEL PLAN MAESTRO	10
2.2 ALCANCES	11
2.3 COMPONENTES DEL ESTUDIO	12
2.4 EL MARCO INSTITUCIONAL Y LA CONSULTA.....	13
2.5 HORIZONTE DE PLANIFICACIÓN.....	13
2.6 ESQUEMA ADOPTADO PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO	13
3. DIAGNÓSTICO Y CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA	16
4. EVALUACIÓN DE USO DE LOS RECURSOS NATURALES	50
5. ESCENARIOS DEL PLAN MAESTRO DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RÍO CARONÍ	67
5.1 ESCENARIO AMBIENTAL DE DESARROLLO.....	67
5.1.1 El escenario deseable y posible para el desarrollo sustentable de la cuenca del río Caroní.	68
5.1.2 El Plan Maestro y el escenario deseable y posible	70
5.2 LINEAMIENTOS Y ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO Y CONSERVACIÓN DE LA CUENCA	70

5.2.1	Diseño de la cadena instrumental del Plan	71
5.2.2	Síntesis de la Situación Actual y tendencias de la Cuenca del Río Caroní.....	71
5.2.3	Síntesis de la situación objetivo de la cuenca del río Caroní.....	74
5.2.4	Las Acciones.....	76
5.2.5	Los Proyectos estratégicos.....	77
5.2.6	Estrategias	77
6.	ZONIFICACION DE LA CUENCA DEL RIO CARONÍ.....	79
6.1	OBJETIVOS DE LA ZONIFICACIÓN	80
6.2	EVALUACIÓN DE LOS CONFLICTOS EXISTENTES EN LAS ABRAE DE LA CUENCA	80
6.3	METODOLOGÍA APLICADA EN LA ZONIFICACIÓN DE LA CUENCA	82
6.3.1	Definición de las unidades de ordenamiento	86
6.3.2	Usos y actividades permitidos en cada unidad de ordenación y manejo.....	86
6.4	PRODUCTOS GENERADOS EN LA ZONIFICACIÓN DE LA CUENCA DEL CARONÍ A ESCALA 1:250.000	87
6.5	SÍNTESIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA ZONIFICACIÓN 1:250.000 DE LA CUENCA DEL RÍO CARONÍ.....	90
6.6	SISTEMA DE ABRAE PROPUESTO.....	94
6.7	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE LA ZONIFICACIÓN DE LA CUENCA A ESCALA 1:250.000	99
6.8	ZONIFICACIÓN DEL ÁREA BAJO CARONÍ	103
7.	PROGRAMAS BÁSICOS PARA LA GESTIÓN DEL PLAN MAESTRO	108
7.1	CONSERVACIÓN DE SUELOS Y AGUAS	110
7.1.1	Objetivos	110
7.1.2	Conclusiones	112
7.2	APOYO A LAS COMUNIDADES.....	113
7.2.1	Objetivos Generales y Específicos.....	113
7.2.2	Conclusiones	115

7.3	LEGISLACIÓN AMBIENTAL.....	117
7.3.1	Marco Normativo del Plan.....	117
7.3.2	Conclusiones	118
7.4	EDUCACIÓN AMBIENTAL	119
7.4.1	Objetivos Generales	120
7.4.2	Conclusiones	125
7.5	EXTENSIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA.....	125
7.5.1	Objetivos del Programa.....	126
7.5.2	Conclusiones	128
7.6	ESTUDIOS E INVESTIGACIONES	128
7.6.1	Objetivos	129
7.6.2	Definición de subprogramas	129
7.6.3	Conclusiones	131
7.7	MONITOREO, VIGILANCIA Y CONTROL	132
7.7.1	Objetivo del Programa	132
7.7.2	Conclusiones	133
8.	IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS PRIORITARIOS A NIVEL DE PREFACTIBILIDAD.....	135
8.1	PROYECTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES DE VIDA EN LOS CENTROS POBLADOS DE SANTA ELENA DE UAIRÉN, LA PARAGUA Y EL MANTECO	135
8.1.1	Diagnóstico del sistema social	135
8.1.2	Infraestructura médico asistencial y de educación.....	135
8.1.3	Saneamiento básico.....	136
8.1.4	Creación de centros de desarrollo cultural.....	136
8.1.5	Planificación e infraestructura urbana	136
8.2	PROYECTOS PARA EL FOMENTO DE LA DIVERSIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN SANTA ELENA DE UAIRÉN, LA PARAGUA Y EL MANTECO.....	137
8.2.1	Centros para el Fomento de Pequeñas Unidades de Producción, Comercio o Servicios (CFE).....	137

8.2.2	Centros de Formación Técnica para el fomento de actividades productivas (CFT).....	138
8.3	PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA PARA EL FOMENTO DEL TURISMO Y DE OTRAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS	138
8.3.1	Infraestructura de transporte	138
8.3.2	Desarrollo y fomento del turismo	139
8.3.3	Jardín Botánico	139
8.4	PROYECTOS PARA EL MEJORAMIENTO DE LA AGRICULTURA DE SUBSISTENCIA	140
8.4.1	Implementación de conucos piloto para demostración y enseñanza	140
8.4.2	Apoyo técnico y económico para la implementación de conucos	140
8.5	PROYECTOS PARA EL FOMENTO DEL MANEJO AGROSILVOPASTORIL DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA	141
8.5.1	Parcelas piloto para demostración y enseñanza	141
8.5.2	Apoyo técnico y económico para la implementación de técnicas agrosilvopastoriles	142
8.6	PROYECTOS PARA LA RESTAURACIÓN DE LAS ZONAS DEGRADADAS	142
8.7	PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS.....	143
9.	MECANISMOS E INSTRUMENTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y GESTIÓN DEL PLAN MAESTRO.....	145
9.1	OPCIONES DE ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL	145
9.1.1	Opción Uno. La Autoridad Única de Área de la Cuenca del Río Caroní.....	146
9.1.2	Opción Dos. Un instituto autónomo ejecutor del Plan Maestro	146
9.1.3	Opción tres: EDELCA como coordinador de la ejecución del Plan Maestro y ente promotor de la protección de la cuenca y del proceso de desarrollo institucional.....	147
9.2	OTROS MECANISMOS E INSTRUMENTOS	148
10.	LA INFORMACIÓN TERRITORIAL MULTITEMÁTICA	150

LISTA DE CUADROS

	Página
Cuadro 3.1	Centrales en la cuenca del río Caroní..... 19
Cuadro 3.2	Productividad relativa de los desarrollos en la cuenca del río Caroní 19
Cuadro 3.3	Microcentrales operadas por C.V.G. EDELCA en la cuenca del río Caroní 20
Cuadro 3.4	Ingresos y ventas anuales por concepto de energía eléctrica 20
Cuadro 3.5	Superficie de las formaciones vegetales en la cuenca del río Caroní 21
Cuadro 3.6	Áreas con potencialidad de propagación de incendios de vegetación 22
Cuadro 3.7	Uso agropecuario en la cuenca del río Caroní 23
Cuadro 3.8	Áreas Bajo Régimen de Administración Especial existentes en la cuenca del río Caroní..... 31
Cuadro 3.9	Potencial minero de la cuenca del río Caroní (unidades en millones MM)..... 33
Cuadro 3.10	Superficie estimada entregada bajo régimen de concesiones y contratos para la explotación de oro y diamante 35
Cuadro 3.11	Resumen de las concesiones y contratos otorgados para explotaciones de oro y diamantes 37
Cuadro 4.1	Rendimientos unitarios en estaciones hidrométricas ubicadas en la cuenca del río Caroní..... 53
Cuadro 4.2	Crecidas (m ³ /seg) extraordinarias para diferentes períodos de retorno 54
Cuadro 4.3	Superficie total (ha) y por sectores de las clases de criticidad ambiental en la cuenca del río Caroní..... 56
Cuadro 4.4	Calificación de tierra en función de las prioridades para la conservación de la biodiversidad 59
Cuadro 4.5	Superficie total (ha) y por regiones de las ocho clases de tierras para capacidad de uso en la cuenca del río Caroní..... 62
Cuadro 4.6	Superficie total (ha) y proporciones (%) por tipo de utilización de la tierra y niveles de aptitud para toda la cuenca del río Caroní 63

Cuadro 6.1	Areas de Régimen de Administración Especial en la cuenca del río Caroní y otras figuras jurídicas de ordenamiento.....	81
Cuadro 6.2	Escalas de representación cartográfica de la zonificación de la cuenca del río Caroní.....	89
Cuadro 6.3	Instrumentos propuestos de ordenación territorial de la cuenca del río Caroní	90
Cuadro 6.4	Superficie de las unidades de ordenamiento por categorías en las Areas Bajo Régimen de Administración Especial existentes en la cuenca del río Caroní, a escala 1:250.000.	91
Cuadro 6.5	Sistema de Areas Bajo Régimen de Administración Especial propuesto para la cuenca del río Caroní y otras figuras jurídicas de ordenamiento	95
Cuadro 6.6	Resumen de las Unidades de Ordenamiento del Área de Protección de Obras Públicas de los Complejos Hidroeléctricos del Área Bajo Caroní, escala 1:100.000	104
Cuadro 6.7	Resumen de las unidades de ordenamiento de la Zona Protectora del Embalse Guri, escala 1:100.000	106

LISTA DE FIGURAS

	Página	
Figura 1.1	Localización de la cuenca	2
Figura 1.2	División política administrativa	3
Figura 1.3	Sectorización de la cuenca	4
Figura 2.1	Esquema utilizado para la ejecución del proyecto	15
Figura 3.1	Sitios de aprovechamiento hidroeléctrico en la cuenca del río Caroní (operación, construcción y proyecto).....	18
Figura 3.2	Distribución de las especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios en los diferentes hábitats de la cuenca del río Caroní.....	25
Figura 3.3	Número de especies de la ictiofauna en la cuenca del río Caroní.....	26
Figura 3.4	ABRAE y Lotes Boscosos existentes en la cuenca del río Caroní.....	30

Figura 3.5	Ubicación espacial de las zonas de potencial minero en la cuenca.....	34
Figura 4.1	Isoyetas medias anuales	51
Figura 4.2	Distribución espacial de las áreas críticas ambientales en la cuenca del río Caroní (EUBIASAH0).....	57
Figura 4.3	Superficie total (ha) de áreas de preservación, rehabilitación y con posibilidades de uso en la cuenca del río Caroní	58
Figura 6.1	Esquema metodológico aplicado a la zonificación de la cuenca del río Caroní (escala 1:250.000).....	84
Figura 6.2	Cobertura de las Unidades de Ordenamiento a Diferentes Escalas.....	88
Figura 6.3	Sistema de ABRAE Propuesto.....	96

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

		Página
Fotografía 3.1	Bosques de galería y áreas devastadas por incendios de vegetación	23
Fotografía 3.2	Tradicional actividad pesquera	28
Fotografía 3.3	Severos impactos ambientales de la minería con monitores hidráulicos.....	36
Fotografía 3.4	Exuberantes atractivos turísticos de gran importancia nacional y mundial	44
Fotografía 3.5	Sitio de interés cultural importante para el turismo, en la misión de Kavanayen	45
Fotografía 4.1	La intensa actividad minera en la cuenca del río Ikararú aporta grandes volúmenes de sedimentos al río Caroní.....	55

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Estructura del estudio Plan Maestro de la Cuenca del Río Caroní

1. INTRODUCCIÓN

La cuenca del río Caroní se ubica en el sector sur-oriental de la República Bolivariana de Venezuela, en el Estado Bolívar en la denominada Región Guayana, con una localización geográfica que se extiende desde su punto más meridional a los 3° 37' de latitud norte en los límites con Brasil en la Sierra Pacaraima, hasta su punto más al norte en los 8° 21' de latitud norte, en la desembocadura del Caroní en el río Orinoco. De este a oeste, se extiende desde los 60° 35' de longitud oeste, en las cabeceras del río Arabopó en el Alto Caroní, hasta los 64° 37' de longitud oeste. Toda el área de la cuenca se encuentra en el uso horario 20 (Figura 1.1).

La cuenca del río Caroní se ubica en la parte centro-oriental del Estado Bolívar y cubre gran parte de los municipios Raúl Leoni, Piar, Gran Sabana y Caroní y una pequeña parte de Heres y Sifontes. El municipio Gran Sabana se encuentra íntegramente en la cuenca y en el caso de los municipios Raúl Leoni y Caroní, más del 90% de su territorio tiene jurisdicción en la cuenca. Los municipios Heres y Sifontes por el contrario, tienen una superficie dentro de la cuenca que no pasa del 5%, en ambos casos (Figura 1.2).

Los cauces naturales principales de la cuenca son el río Caroní y el río Paragua, los cuales en su recorrido son casi paralelos de sur a norte hasta la desembocadura del Paragua en el Caroní, a la altura del sitio conocido como San Pedro de las Bocas. Desde este sitio, hasta su desembocadura en el Orinoco, el río continúa llamándose Caroní y se denomina el sector como Bajo Caroní.

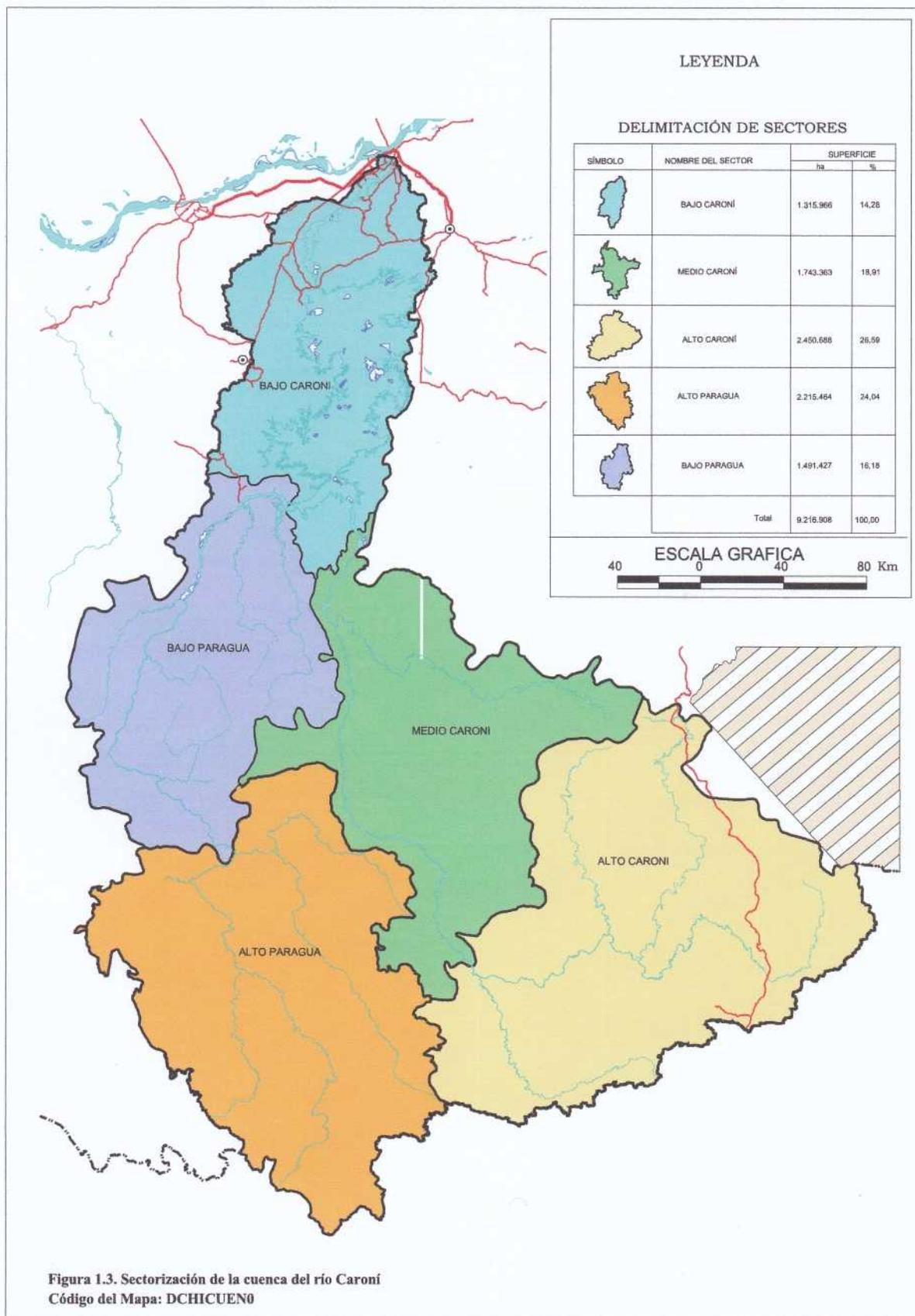
La superficie total de la cuenca es de 9.216.908 ha, de las cuales 3.706.891 ha corresponden al río Paragua, representando el 40,2% del área de la cuenca y 5.510.017 ha corresponden al río Caroní, representando el 59,8% del total de la cuenca. Por su parte, el Bajo Caroní tiene 1.315.966 ha, incluyendo el embalse Guri, lo que representa el 14,3% del total del área de la cuenca.

Para efectos de este estudio se dividió la cuenca del río Caroní en cinco sectores: Bajo, Medio y Alto Caroní; y Alto y Bajo Paragua. (Figura 1.3).

El mayor potencial hidroeléctrico de Venezuela y uno de los mayores del mundo se localiza en la cuenca del río Caroní, estimándose en unos 24.920 MW. Las excelentes condiciones que hacen tan atractiva a la cuenca como fuente energética, entre otras, son: una extensa superficie, alta precipitación promedio anual sobre 2.900 mm, y la presencia de numerosas caídas y raudales a lo largo del recorrido del cauce, con un desnivel estimado de 912 metros, desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Orinoco. La cuenca hidrográfica del río Caroní constituye el espacio geográfico de mayor importancia nacional por las condiciones excepcionales que reúne para el desarrollo del país.



Figura 1.1. Localización General de la Cuenca del Río Caroni
 Código del Mapa Original: Devaloca0



1.1 CONDICIONES ECOLÓGICAS

En lo ecológico se pueden destacar los siguientes elementos que demuestran las condiciones extraordinarias de la cuenca, a saber:

En primer lugar, el régimen de precipitaciones es uno de los más altos del mundo. El promedio de lluvia en la cuenca es de 2.900 mm, con zonas en donde llega a 6.000 mm, es decir, aproximadamente siete veces lo que llueve en promedio en Caracas. Ello significa que el rendimiento de agua de la cuenca es de una magnitud excepcional y el gasto promedio del río Caroní es superior al de ríos famosos en el mundo, tales como el Nilo, el Danubio o el Columbia.

Los tepuyes y la Gran Sabana constituyen formas de paisaje únicos, de sobresaliente belleza natural; su historia geológica, sus paisajes, su flora y su fauna, conforman atractivos singulares para el turismo naturista nacional e internacional.

La cuenca del río Caroní está enclavada en el Escudo Guayanés, formación de edad Precámbrica, de más de 3.500 millones de años, por lo tanto, corresponde a las tierras emergidas más antiguas del planeta. Dicha condición le proporciona alta estabilidad sísmica.

La cobertura boscosa alcanza un área estimada en 6,02 millones de hectáreas, correspondientes a un 65 % de la cuenca, donde se destaca la presencia de una enorme superficie de bosques vírgenes o poco alterados, densos y muy húmedos, en particular en la subcuenca del río Paragua, el cual conforma un espacio de gran importancia nacional por su condición prístina, su riqueza biológica, especialmente por su enorme potencial en recursos genéticos, especies de plantas y animales nuevas para la ciencia y otras de carácter endémico. La fauna de las sabanas y de los toques de los tepuyes está relativamente inventariada, mientras que la fauna de los bosques es menos conocida. Se han identificado unas 1.107 especies de vertebrados, entre los cuales se cuenta con unos 206 mamíferos, 670 aves, 129 reptiles y 102 de anfibios.

La cuenca presenta altos niveles de fragilidad ecológica, susceptible de ser devastada y destruida por la intervención humana incontrolada, lo que puede ocasionar efectos altamente negativos sobre el régimen hidrológico de la cuenca, especialmente sobre la producción de sedimentos y la calidad de agua.

El Caroní es de los llamados ríos “de aguas negras” por su color oscuro, rico en ácidos húmicos, pobre en nutrientes, con un rango de pH entre 4 y 5, con una concentración de sólidos en suspensión muy baja, especialmente cuando se le compara con el río Orinoco, o con otros ríos venezolanos. Sin embargo, en la actualidad la carga de sedimentos se ha incrementado debido a la destrucción provocada por la actividad minera artesanal.

Los suelos predominantes en la cuenca son los ultisoles, que aunque tienen gran variabilidad morfológica, son de muy baja fertilidad natural y otras limitaciones físico-químicas que lo hacen poco aptos para la agricultura, lo que queda demostrado por la

existencia de una superficie muy pequeña equivalente a 48.695 ha de Clase IIIs de capacidad del uso de los suelos.

1.2 CONDICIONES ECONÓMICAS

La cuenca del río Caroní se ha dividido para su estudio, en cinco grandes sectores denominados Alto, Medio y Bajo Caroní y Alto y Bajo Paragua.

En la evaluación del potencial hidroeléctrico se han identificado cerca de treinta (30) sitios. Los estudios de prefactibilidad han permitido seleccionar cuatro sitios de potencial desarrollo hidroeléctrico: Tayucay, Aripichí, Eutobarima en el río Caroní y Auraima en el río Paragua.

El sector Bajo Caroní está constituido por el embalse Guri y sus tributarios locales, y el tramo inferior del río Caroní hasta su desembocadura en el río Orinoco. En este sector, en sólo 92 km de recorrido, se ha planificado el aprovechamiento de su potencial en cuatro centrales hidroeléctricas, las cuales se encuentran en diferentes niveles de desarrollo, tales como: las centrales Raúl Leoni (Guri), y Macagua, con una capacidad instalada de 13.140 MW, de un total estimado de 17.670 MW para el Bajo Caroní. La central Caruachi, en fase de construcción, aportará 2.280 MW, y la central hidroeléctrica Tocoma, decretada su construcción recientemente, generará 2.250 MW.

La cuenca del río Caroní produce en la actualidad el 72% de la energía eléctrica generada para el consumo nacional (61.084 Gwh en el año 2000). La infraestructura construida para la generación y transmisión de energía es superior a 15.000 millones de US\$, como valor de los activos fijos, siendo superada solamente por las inversiones de la industria petrolera en el país. Además, contribuye a globalizar el mercado energético mediante el suministro de energía a Brasil y Colombia y constituye un eje potencial de desarrollo que además permite la afirmación efectiva de la soberanía en la zona fronteriza con Brasil.

El alto rendimiento hidrológico y la disponibilidad de sitios de aprovechamiento hidráulico geotécnicamente aptos, le confiere carácter estratégico por su vocación altamente productora de agua y de energía, en comparación con otras cuencas hidrográficas del país e incluso a nivel mundial. La potencialidad y calidad de la oferta de recursos naturales disponibles representa una oportunidad concreta para el desarrollo de la región y del país.

La mayor parte de la cuenca del río Caroní se encuentra bajo Régimen de Administración Especial (86%) con las siguientes figuras jurídicas: Parque Nacional Canaima, Zona Protectora Sur del Estado Bolívar, la Reserva Forestal La Paragua, Reserva Nacional Hidráulica de Icabarú, un conjunto de Monumentos Naturales aislados y la Zona de Seguridad Fronteriza, casi en su totalidad superpuesta sobre las otras figuras legales. Este régimen de administración tiene como uno de sus objetivos mayores, conservar y proteger los recursos naturales que rigen el régimen hidrológico que sustenta la producción de hidroenergía en el Bajo Caroní.

Los usos de las tierras más extensos se presentan en el Bajo Caroní donde se ha establecido la actividad agropecuaria, asociada especialmente a actividad agrícola vegetal, tanto de subsistencia como intensiva, así como la ganadería, y actividad forestal. En la cuenca alta, los usos agropecuarios son más localizados, debido a las fuertes restricciones edáficas y topográficas; sin embargo, existe una actividad agrícola de subsistencia predominante, concentrada en las comunidades indígenas de la Gran Sabana.

A pesar de la existencia de una alta potencialidad de minerales metálicos y no metálicos, la explotación de minerales preciosos se realiza en forma precaria y desordenada, generando fuertes conflictos ambientales que pueden afectar seriamente la operación de los desarrollos hidroeléctricos.

1.3 CONDICIONES SOCIALES

Se ha estimado una población total para la cuenca de 859.780 habitantes para el año 2000, concentrada en un 82% en Ciudad Guayana (704.167 hab.). El resto se encuentra ubicada en centros poblados pequeños, donde los servicios básicos son deficitarios, particularmente en vivienda, educación y servicios médico-asistenciales, lo cual se traduce en una baja calidad de vida, producto de la marginalidad social y de la pobreza, tal como es el caso de Santa Elena de Uairén, La Paragua, Icabarú, Ciudad Piar, El Manteco, Guri y Pao del Hierro, entre las más importantes.

Tomando en consideración el tamaño de la cuenca, la cantidad, concentración y distribución de la población, se trata de una cuenca relativamente vacía, especialmente la subcuenca del río Paragua.

La economía regional basada esencialmente en actividades industriales y generación de energía hidroeléctrica, ha estimulado una gran concentración de los servicios urbanos y del empleo en Ciudad Guayana, lo cual ocasiona un fuerte desequilibrio y débil integración territorial, con marcada marginalidad social en los centros poblados pequeños y muy especialmente en la población rural dedicada a la minería artesanal y de la población indígena, las cuales acusan niveles de calidad de vida absolutamente precarios.

No existe una red de centros poblados intermedios que permitan una ocupación balanceada y menos capaces de dinamizar la expansión económica a través del aprovechamiento de la base productiva que ofrece la cuenca, como alternativa de uso de los recursos naturales disponibles y menos para el ejercicio de la soberanía nacional en las zonas fronterizas.

Los pequeños pueblos carecen de una base económica y servicios urbanos que les permita vencer la pobreza. La actividad de minería artesanal y el patrón de conuco indígena, son los elementos más visibles del estado de atraso y marginalidad de estos importantes contingentes humanos existentes en el interior de la cuenca.

Por otra parte, la población indígena mayoritariamente Pemón, está representada por unas 19.650 personas (2,2%), con un patrón de asentamiento disperso en una 300 comunidades.

En la cuenca del río Caroní, coexisten dos patrones de asentamiento culturalmente muy diferentes, como el criollo y el indígena, los cuales se han mantenido con escaso relacionamiento por más de dos siglos. En el presente, las reivindicaciones que con mayor fuerza demanda la población indígena son las relativas a la demarcación de las tierras y el reconocimiento de su identidad cultural.

Sus tierras, costumbres, valores y creencias son un todo indisoluble en su cosmovisión tradicional. No hay fronteras entre el hombre y su entorno físico, animal, vegetal, o entre el mundo real y el imaginario. Por tanto, hay veneración o temor a formaciones rocosas, montañas y cuevas, a los saltos de agua, lagunas, ríos y cascadas, a algunos animales y especies vegetales. La creencia en seres misteriosos de la selva no enteramente dioses ni hombres, a fenómenos naturales, a héroes naturales, a los astros, entre otros. Asimismo, muestran temor a principios del mal que dañan la naturaleza, afectando su cotidianidad. Por esta razón, son celosos guardianes de sus sitios sagrados como los tepuyes, las cuevas, espacios selváticos y saltos de agua, entre otros.

La organización de las comunidades gira en torno a la autoridad de un líder, el *capitán*, quien no recibe pago alguno ni beneficios adicionales, pero tiene autoridad para coordinar las actividades comunitarias, arbitrar los conflictos entre los miembros del grupo y representar la comunidad ante otras comunidades, los criollos y el gobierno, dirigiendo la vida comunitaria sin imponerse, siendo respetado en sus decisiones. En el arbitraje de los conflictos entre miembros de una misma familia, su rol se limita a aconsejar las partes litigantes, sin que tenga poder para coaccionar o imponer sus puntos de vista por la fuerza.

Los rasgos igualitarios de la sociedad Pemón se manifiestan en la organización para el trabajo pues tanto hombres como mujeres participan del proceso productivo y, actualmente, si bien existe una división básica de tareas por sexo, ésta no constituye una división inflexible, pues algunas de ellas son realizadas en forma asociada o desempeñadas indistintamente por el hombre o la mujer. Las actividades económicas tradicionales desarrolladas por los Pemón son la agricultura, la caza, la pesca y la recolección de los frutos y fibras que les asegura la reproducción de su patrón de vida.

En términos generales, el conuco sigue siendo la actividad económica fundamental. Su dieta es complementada con productos de la caza, la pesca y la recolección de frutos, insectos y fibras.

A estas actividades tradicionales se ha agregado, la cría de aves, la ganadería menor y, en una pequeña escala, la de ganado vacuno, aunque sólo para el consumo de la unidad familiar, las cuales pese a no pertenecer a sus tradiciones culturales no rompen abruptamente con ellas por cuanto afianzan sus nexos con la tierra.

El proceso de contacto con grupos no indígenas ha producido modificaciones en la cultura tradicional, en las que sobresale el sincretismo religioso y la incorporación a

actividades no tradicionales. La presencia de un importante contingente de población foránea dedicada a la actividad minera facilita el encuentro de comunidades muy apartadas y la divulgación del valor de cambio asociado a las piedras preciosas, lo cual los ha inducido a incorporarse a la actividad por cuenta propia o como obreros asalariados. Por otra parte, en el eje de la carretera troncal 10 a Santa Elena de Uairén, los indígenas operan numerosos servicios al turismo, tanto en campamentos turísticos con pernocta y como guías para escalar el Roraima Tepui y el Auyantepuy. Todas las comunidades indígenas se encuentran localizadas en las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial existentes en la cuenca, especialmente, en el Parque Nacional Canaima.

2. OBJETIVOS Y ENFOQUE METODOLÓGICO DEL ESTUDIO PLAN MAESTRO DE LA CUENCA DEL RÍO CARONÍ

Para lograr el desarrollo sustentable es preciso entender que debe preverse un proceso de ocupación territorial y unas modalidades de aprovechamiento de los recursos naturales sobre una base ecológica, lo cual es especialmente válido en la Cuenca del río Caroní, en función de las particularidades de su contexto bio-físico. En este sentido, el marco conceptual del plan otorga peso preponderante a un proceso de planificación y gestión del uso del espacio que garantice el ciclo hidrológico y, por ende, la integridad de los recursos naturales que lo gobiernan. Bajo estas premisas, la cuenca debe ser considerada como un sistema, donde se conjugan factores físico-naturales, biológicos, socio-económicos, culturales, políticos e institucionales, interactuando en el espacio y en el tiempo bajo una dinámica propia de la cuenca e influida por factores externos. De la misma manera, el plan debe perseguir un objetivo económico, el cual está asociado a la productividad de la cuenca, en especial para la generación de hidroelectricidad y el aprovechamiento de los recursos naturales bajo usos múltiples compatibles con la vocación fundamental, antes citada.

2.1 OBJETIVOS DEL PLAN MAESTRO

En tal sentido, el objetivo del estudio es elaborar la propuesta Plan Maestro de la Cuenca del río Caroní, acorde con las cualidades y vocaciones de sus recursos y en sujeción con las políticas, estrategias y planes de ordenación territorial a nivel nacional, sub-regional, local y con aquellas que son refrendadas por Venezuela internacionalmente, para alcanzar el desarrollo sustentable del área.

Dicho estudio contiene un diagnóstico y caracterización geográfica de la cuenca, la evaluación de escenarios de planificación, así como la definición de criterios y lineamientos básicos para su desarrollo y conservación y los mecanismos para su aplicación. El estudio servirá de instrumento para orientar la gestión ambiental de C.V.G. EDELCA y de otras instituciones, y estará concebido dentro de la estrategia del desarrollo sustentable. En el estudio se analizan las responsabilidades institucionales, se proponen los programas prioritarios, una propuesta de zonificación y reglamentación (o normativa) para el uso de los recursos naturales y para la ocupación del territorio en concordancia con los aprovechamientos hidroeléctricos actuales y futuros.

El estudio Plan Maestro de la Cuenca del Río Caroní se considera un instrumento indispensable para dirigir y orientar la gestión integral en la Cuenca. Contiene la definición de los mecanismos de coordinación y responsabilidades institucionales y propone alternativas para la obtención y manejo de los medios financieros y tecnológicos necesarios para propiciar el desarrollo sustentable, en concordancia con las políticas y directrices del Sistema Nacional de Planificación.

Entre los objetivos fundamentales que se persiguen con la elaboración del estudio Plan Maestro de la Cuenca del Río Caroní, se destacan:

- Propiciar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales para el desarrollo regional y nacional, en términos compatibles con la vocación fundamental de la cuenca.
- Fomentar los usos y actividades económicas que no interfieran con la capacidad de generación de energía firme, el adecuado funcionamiento y la vida útil de los complejos hidroeléctricos construidos y programados.
- Fortalecer la conservación en áreas específicas por la enorme riqueza de recursos naturales, la diversidad biológica y de especies únicas (endémicas), así como las áreas con el mayor índice de producción de agua.

2.2 ALCANCES

El estudio Plan Maestro de la Cuenca del Río Caroní permitirá dictar las pautas y lineamientos para el uso sustentable de los recursos naturales, con énfasis en el aprovechamiento hidroeléctrico y en otros usos compatibles. Un plan de manejo para la cuenca del río Caroní es necesario y prioritario debido a las siguientes razones:

1. La generación de hidroelectricidad forma parte fundamental de la estrategia para el desarrollo nacional, al reducir la dependencia del petróleo como fuente energética. La generación de hidroelectricidad en la cuenca del río Caroní ha sido el resultado de un largo proceso de planificación, estudios, diseño y construcción de infraestructura, lo cual es sumamente costoso (alta inversión inicial).
2. Es necesario garantizar la integridad de los recursos naturales que rigen el ciclo hidrológico, para poder afirmar que es un recurso renovable que no se extingue. Las obras de infraestructura asociadas al complejo hidroeléctrico dependiente de la cuenca del río Caroní son de larga vida útil, por tanto, es política del Estado garantizar su integridad y funcionamiento.
3. La producción de hidroelectricidad es altamente sensible a la producción de sedimentos, lo cual es una amenaza creciente derivada del auge de la actividad minera en las cuencas altas, así como también asociada a los procesos erosivos en las áreas circundantes a los embalses y en algunas subcuencas tributarias.
4. La necesidad de recopilar, homogeneizar y sintetizar la mayor parte de la información multidisciplinaria generada en la cuenca, en tiempos diferentes y con metodologías y enfoques distintos, así como evaluar y conciliar las diferentes propuestas de ordenación y administración territorial planteadas para la cuenca.

Como premisas establecidas para la elaboración del estudio se han adoptado:

1. La vocación esencial de la cuenca es generar energía hidroeléctrica.
2. El aprovechamiento de los recursos naturales y la ocupación del espacio estarán sujetos a la vocación esencial de la cuenca.

3. Serán estimulados los usos de la tierra y de los recursos naturales, así como las actividades económicas altamente compatibles con la preservación de la integridad del régimen hidrológico de la cuenca.
4. Las formas de aprovechamiento de recursos naturales que ocasionen fuertes impactos ambientales y efectos negativos sobre la capacidad natural de generación de energía y el sistema de sitios de aprovechamiento hidráulico, deberán ser regulados, controlados, mitigados en sus efectos, o prohibidos e impedidos.

2.3 COMPONENTES DEL ESTUDIO

Los componentes de este estudio son:

1. La elaboración de un diagnóstico a escala 1:250.000 para la cuenca del río Caroní, que comprenda el análisis y evaluación de los componentes físico-naturales, bióticos, socioeconómicos y de ordenamiento jurídico-legal, incluyendo una evaluación ambiental de los sitios con potencial de aprovechamiento hidroeléctrico.
2. La evaluación del uso de los recursos naturales, vinculados al ciclo hidrológico de la cuenca del río Caroní y el diseño de un Plan Maestro, en función de los actuales y posibles aprovechamientos hidroeléctricos. Dicha evaluación se hará a partir de la información básica existente y/o generada en el proceso de diagnóstico, sobre la base de sus aptitudes, vocaciones, oferta tecnológica y marco legal vigente; detallándose en los sitios y áreas de influencia inmediata de los aprovechamientos hidroeléctricos, a escalas convenientes para el proceso de planificación (1:100.000).
3. Evaluación de escenarios de desarrollo y formulación de las directrices de desarrollo sustentable, los programas y proyectos para la gestión y propone los reglamentos para la administración y uso de los recursos naturales.
4. La zonificación de la cuenca a los efectos de proponer como se distribuyen las actividades económicas, la población y el uso de los recursos naturales en el espacio geográfico. Así mismo, proponer un sistema de áreas bajo régimen de administración especial conforme a los objetivos esenciales de la cuenca.
5. La actualización del esquema de zonificación de la cuenca del río Caroní para seleccionar y evaluar las subcuencas prioritarias y/o los espacios territoriales que ameriten un tratamiento especial, a un nivel de detalle apropiado (escala 1:100.000), lo cual permitirá formular programas de manejo de recursos naturales en los sitios con potencial de aprovechamiento hidroeléctrico, de acuerdo a las potencialidades y restricciones ecológicas.
6. El suministro de la información territorial multitemática, generada durante el estudio, al sistema de información ambiental que C.V.G. EDELCA proyecta para el Plan de Manejo Ambiental de la Cuenca.

En el anexo 1 se presenta la estructura del estudio en el cual se puede observar el listado completo de volúmenes, tomos, capítulos y sus mapas asociados.

2.4 EL MARCO INSTITUCIONAL Y LA CONSULTA

La formulación del estudio Plan Maestro se inscribe en el contexto de objetivos, acciones y propuestas de otros planes formulados para la región y particularmente para el Estado Bolívar, conciliando sus alcances y propuestas con los planes existentes o en proceso de actualización, entre los cuales destacan el Plan Nacional de Ordenación del Territorio, el Plan de Ordenación del Territorio del Estado Bolívar, el Plan de Ordenamiento del Sector Oriental del Parque Canaima (Decreto Presidencial N° 1640, Gaceta Oficial N° 34.758, del 18-07-91), así como el conjunto de Areas Bajo Régimen de Administración Especial decretadas en el ámbito de la cuenca del río Caroní. De igual manera, se consideran las propuestas de desarrollo concebidas por los organismos públicos y/o privados para la cuenca, destacándose entre estos los Planes de Desarrollo Minero y el conjunto de acciones dentro del marco de negociaciones bilaterales Venezuela-Brasil, referidos al intercambio comercial, transporte, línea de transmisión Venezuela-Brasil, gestión ambiental, entre otros.

En virtud de la diversidad de organizaciones que actúan en la cuenca, tanto gubernamentales como no-gubernamentales se ha considerado pertinente establecer los mecanismos de coordinación y la trama organizacional para integrar dichas organizaciones al proceso de gestión del desarrollo y conservación de la cuenca. De esta forma, se podrán analizar y evaluar las relaciones intersectoriales y de causa-efecto, a fin de que las orientaciones y propuestas del plan se compartan y sean apoyadas institucionalmente para que cumplan con el objetivo final.

2.5 HORIZONTE DE PLANIFICACIÓN

El horizonte de planificación del Plan Maestro es de largo plazo (25 años); ajustado a la dinámica de la cuenca, caracterizada por su baja tasa poblacional y la relativa baja presión de uso sobre los recursos naturales. Sin embargo, la formulación de algunos programas de desarrollo y de gestión, así como la instrumentación de ciertas acciones, se contemplan para corto plazo (2-3 años) y mediano plazo (3-5 años), principalmente para aquellos espacios que muestran tendencias aceleradas en cuanto a ocupación del territorio y problemas ambientales. Estas situaciones se presentan principalmente en el Bajo Caroní y en algunas áreas del Alto Caroní, particularmente donde se presenta el proceso de degradación por la actividad minera, quemas, expansión de la frontera agrícola y otras actividades.

2.6 ESQUEMA ADOPTADO PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

El esquema para la ejecución del estudio contempló las siguientes actividades:

1. Elaboración de un flujograma operacional para ejecutar el estudio.
2. Definición los criterios de precedencia de las actividades.

3. Conformación de equipos técnicos por productos parciales para conformar una línea de Ensamblaje.
4. Integración de equipos técnicos con alto nivel de desempeño, especialmente en liderazgo, experiencia, capacidad profesional, así como en planificación y gerencia.
5. Definición mecanismos de coordinación técnica.
6. Evaluación anticipada de los desarrollos metodológicos. Anticipar probables conflictos y obstáculos en la ejecución de los productos parciales.
7. Utilización de mecanismos expeditos para atender temas críticos y obtener resultados tempranamente, tales como: taller de expertos, consultas puntuales y similares.
8. Fomento de un alto nivel de compromiso en los equipos técnicos dedicados a la ejecución del proyecto.

Para operacionalizar la coordinación técnica del estudio Plan Maestro se diseñó un flujograma con 15 productos parciales que podrían iniciarse en paralelo, bajo la exigencia de un intenso proceso de intercambio entre los diversos grupos de especialistas para discutir enfoques, compartir información y recibir aportes que permitirán articular coherentemente los diversos temas en elaboración por distintos equipos técnicos.

A continuación, se inserta el flujograma simplificado para la ejecución del proyecto (Figura 2.1).

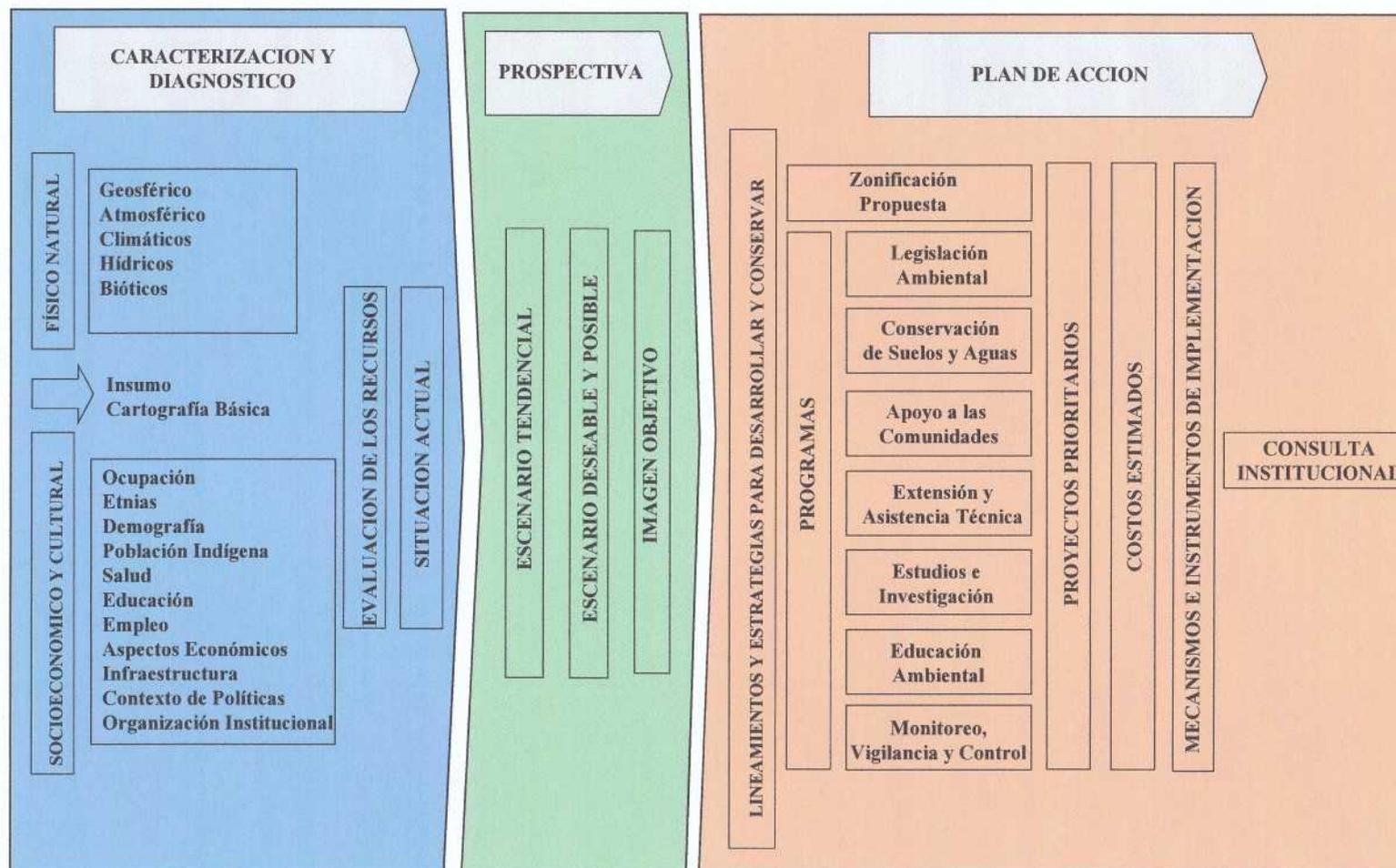


Figura 2.1 Esquema utilizado para la ejecución del proyecto

5. ESCENARIOS DEL PLAN MAESTRO DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN AMBIENTAL DE LA CUENCA DEL RÍO CARONÍ

El carácter de largo plazo de la planificación está presente en el horizonte de tiempo que se incorpora para la definición de los escenarios futuros (20-25 años), con los objetivos y metas asociados. Varios elementos o componentes son los que originan el carácter de largo plazo de la planificación ambiental, en vista de que los fenómenos sociales como la distribución de la población en el territorio, los patrones de consumo, la actitud hacia la conservación del medio ambiente, y las tecnologías en uso, evolucionan lentamente.

En función de los elementos señalados, las propuestas de ordenamiento y administración ambiental, como herramientas para la gestión requieren la elaboración de escenarios a largo plazo para observar la probable evolución de la cuenca, puesto que la orientación de dicho futuro es el fundamento esencial de la planificación ambiental.

Se visualiza igualmente las necesidades de fortalecimiento institucional y legal, de actualización del acervo de información, de capacitación profesional y de canales de participación, adecuadamente articulados para la gestión de los procesos. Este enfoque se debe al carácter de las medidas de ordenamiento y manejo ambiental aplicables en el tiempo, tales como: promover cambios en la tecnología, el consumo, el patrón de ocupación espacial y en la utilización de los recursos naturales que se correspondan con un aprovechamiento eficiente y sostenible en el largo plazo.

En tal sentido, los escenarios tendenciales se apoyan únicamente en la fuerza de inercia del sistema, que se traduce en la permanencia y predominio de las tendencias pasadas, mientras que los escenarios deseables intentan cambiar las tendencias negativas, fortalecer procesos productivos existentes deseables y estimular nuevas formas de aprovechamiento que permitan optimizar el uso de potencialidades desaprovechadas para lograr el desarrollo sustentable de la cuenca.

5.1 ESCENARIO AMBIENTAL DE DESARROLLO

En contraste, en los escenarios de anticipación, su punto de partida es la situación de un futuro posible y deseable, descrita a través de un conjunto dado de objetivos a alcanzar. Es decir, se contemplan las medidas para el desarrollo sustentable y la protección de los recursos, de promoción de las investigaciones, experiencias y acciones que estén encaminadas a garantizar que las opciones futuras seguirán disponibles y que serán accesibles en la medida que se tomen las decisiones apropiadas en el corto y mediano plazo.

Más que modificar la proyección de los valores de las variables del sistema socioeconómico, la construcción del escenario alternativo trata de alcanzar un mayor o igual nivel de satisfacción de las necesidades sociales, a través de: 1) distribuciones

espaciales distintas; 2) composiciones de bienes más adecuados a las condiciones ambientales; 3) manejo de recursos naturales en forma menos dispendiosa; 4) la introducción progresiva y persistente de los sistemas de producción adaptados a la diversidad natural, social y cultural de las regiones que integran el país.

En la formulación de los escenarios de la cuenca del río Caroní se han considerado tres (3) opciones, a saber:

1. El escenario tendencial, dado por la identificación en la situación actual de una serie de aspectos y rasgos claves susceptibles de ser vistos en su evolución tendencial en el tiempo, para tener la referencia clara de los problemas potenciales y consecuencias sociales más importantes en el horizonte de planificación de 20 años.
2. En segundo caso, se analizó el escenario propuesto en el Plan Estatal de Ordenación del Territorio del Estado Bolívar, en cuanto a sus consideraciones dirigidas o con efectos en la Cuenca del Río Caroní.
3. En tercer término, el escenario deseable y posible, que corresponde en realidad a un primer nivel de propuesta de una situación objetivo formulada en el Plan Maestro de la Cuenca del Río Caroní, con un horizonte de 20 años, inscrita en una imagen objetivo de más largo plazo.

En este escenario se plantea la necesidad de un desarrollo acelerado de las distintas fuentes energéticas, aún en el caso de que las tasas de crecimiento anual del consumo sean más lentas que las previstas en las proyecciones existentes. No obstante, que se avizora en el futuro energético del país un ritmo creciente de los consumos de energía, con una diversificación de sus fuentes, destacando la importancia de la hidroelectricidad, y del gas como fuentes generadoras de mayor importancia.

5.1.1 El escenario deseable y posible para el desarrollo sustentable de la cuenca del río Caroní.

Un escenario alternativo para guardar coherencia integral de sus planteamientos, debe estar inscrito en la ruta de una imagen objetivo precedida de una situación objetivo a alcanzar en distintos plazos más inmediatos del plan, conformado éste por objetivos generales y específicos acompañado por sus correspondientes líneas de acción programáticas y financieras.

La cuenca del río Caroní forma parte en lo político / administrativo del Estado Bolívar, pero especificidades se inserta en la imagen objetivo formulada para este estado. En este sentido el Proyecto del Plan de Ordenación del Territorio del Estado Bolívar en su artículo 5, plantea como imagen objetivo, los siguientes aspectos:

- Se utilizará la tierra de manera socialmente equitativa, rentable y conservacionista, de acuerdo con sus potencialidades naturales y económicas y sujeta a los intereses propios de la seguridad y defensa nacional y estatal.

- Se definirán los límites, funciones y usos de las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial, eliminando la superposición de espacios, de forma tal que no constituyan obstáculos para el crecimiento económico, la justicia social, la conservación del ambiente y la soberanía nacional.
- Se habrán minimizado los conflictos entre las distintas actividades económicas por el uso de la tierra y los recursos naturales y se habrán superado los conflictos espaciales, por el reconocimiento legal y efectivo del derecho a la propiedad de las tierras que ancestralmente han ocupado las comunidades indígenas.
- En el sistema de centros poblados, todos los habitantes tendrán acceso a todo tipo y nivel de servicios de calidad, a distancias razonables y la infraestructura de transporte permitirá relaciones fluidas y más rápidas entre dichos centros, el Estado y el resto del país.
- Las zonas fronterizas habrán sido debidamente ocupadas y ordenadas por los venezolanos, de manera pacífica, conservacionista y con espíritu integracionista y se habrá puesto fin a la inmigración incontrolada y los pueblos indígenas localizados en zonas fronterizas, se habrán consolidado por sus integrantes respetando sus patrones socio – culturales, en coordinación con los organismos competentes del estado.
- Los recursos naturales estarán siendo utilizados de manera rentable, justa y conservacionista. Se habrán reducido considerablemente, los impactos ambientales de las actividades económicas que se desarrollan en todo el territorio de la Entidad.

En relación a la generación de hidroelectricidad, se sostiene que la generación de hidroelectricidad es estratégica para el desarrollo nacional, al reducir la cuota de participación del petróleo en la oferta energética del país, pero es necesario garantizar la integridad de los recursos naturales que rigen el ciclo hidrológico, para poder afirmar que es un recurso renovable que no se extingue.

La producción de hidroelectricidad es altamente sensible a la producción de sedimentos, lo cual es una amenaza creciente derivada de la actividad minera cada día más significativa en las cuencas alta del Caroní, así como también asociada a los procesos erosivos en las áreas circundantes a los embalses y en algunos tributarios.

La producción de hidroelectricidad en la cuenca del Caroní ha sido el resultado de un largo proceso de planificación, estudios, proyectos, diseño y construcción de infraestructura, en el cual el país ha invertido e invertirá cuantiosos recursos financieros. Las obras de infraestructura asociadas al complejo hidroeléctrico de la cuenca del Caroní son concebidas en función de una larga vida útil, por lo tanto el Estado debe garantizar su integridad y funcionamiento.

Las demás actividades económicas y sociales, deberán igualmente inscribirse en los objetivos ambientales de la Cuenca, y convivir armónicamente con la producción de energía.

El Plan deberá generar políticas de conservación de la cuenca y desarrollo regional, al promover la participación, integración y complementariedad en el uso de los recursos naturales para consolidar una gestión de desarrollo en la cuenca del río Caroní.

5.1.2 El Plan Maestro y el escenario deseable y posible

El desarrollo de un escenario alternativo o deseable debe inscribirse en el estudio Plan Maestro de la Cuenca del Río Caroní, toma en consideración los elementos citados y con relación a la conservación de la Cuenca y su vocación productora de energía hidroeléctrica en el presente y en el futuro. Es decir, esta condición va a ser la constante en el transcurso del desarrollo del plan, siendo los otros factores lo que estarían en consideración. Bajo esta premisa prioritaria el escenario estaría encuadrado en el concepto siguiente:

- La cuenca seguirá conservando su potencial hidráulico para garantizar la producción de energía y aumentar progresivamente la cantidad de este componente en la oferta energética nacional para propiciar el ahorro de combustibles fósiles. En este sentido, con la construcción de los aprovechamientos de Caruachi, Tocomá y Tayucay, se incrementará el potencial de producción en el horizonte del plan, aumentando la capacidad instalada en 6.456 MW (54% de la capacidad actualmente instalada de Guri y Macagua), para llevar el total de la capacidad instalada de la cuenca a 17.220 MW. Así, se estaría elevando la energía promedio anual en 36.780 GWh/a, equivalente a 77 MMBEP/a, para un total en la cuenca de 100.220 GWh/a equivalentes a 209,5MMBEP/a, más del doble de la energía equivalente generada por Guri actualmente. La Energía Firme en la cuenca aumentará en 30.370 GWh/a, para situarse en un total en 84.300 GWh/a para el período del Plan.

5.2 LINEAMIENTOS Y ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO Y CONSERVACIÓN DE LA CUENCA

Con el fin de viabilizar el concepto de Desarrollo Sustentable en cuyo marco conceptual se inscribe el estudio Plan Maestro de la Cuenca de río Caroní, se ha planteado un conjunto de acciones concretas que, atendiendo a un lógico encadenamiento secuencial, permitirán alcanzar los objetivos establecidos, los cuales incluyen aspectos inherentes a Planificación Ambiental y Ordenación del Territorio, Fortalecimiento Institucional, Educación Ambiental, Desarrollo de Sistemas de Información y herramientas que permitan el monitoreo del medio ambiente y los recursos naturales; el seguimiento de los programas y la gestión y manejo de las políticas e instrumentos legales y económicos, así como la incorporación de la sociedad civil en los procesos.

Los pasos a dar para alcanzar la situación objetivo planteada como etapa transitoria a la imagen objetivo de mayor alcance temporal, se formalizan según la siguiente cadena: Acciones→Proyectos Estratégicos→Estrategias

5.2.1 Diseño de la cadena instrumental del Plan

En el sentido señalado, se pretende construir el conjunto necesario y suficiente de acciones, que permita pasar de la situación inicial (actual) a la situación objetivo deseable, lo cual será diseñado para cada par de acciones identificadas como rasgos esenciales de ambas situaciones.

5.2.2 Síntesis de la Situación Actual y tendencias de la Cuenca del Río Caroní

El escenario tendencial se encuentra articulado con la situación actual y las tendencias, en los términos siguientes:

A la fecha, la industria eléctrica cubre la demanda anual del país, que alcanza 85 mil Gw/h. La hidroelectricidad ha llegado a generar hasta 64 mil Gw/h y la térmica 21.500 Gw/h y, de acuerdo a las proyecciones, el aumento progresivo de demanda energética podría propiciar una brecha entre la oferta y la demanda, por lo que se hace necesario expandir el sector.

El país en su conjunto presenta rasgos de poca eficiencia en el uso de la energía, situación cuya modificación es difícil en el corto o mediano plazo, ya que son varios y muy importantes los elementos a variar; los cuales involucran al mismo sector energético, al parque industrial que se debe modernizar e igualmente al sector transporte, que son los grandes consumidores.

Los recursos hidráulicos están deficientemente evaluados en términos de su calidad y del impacto de las actividades económicas sobre los mismos. El transporte de sedimentos suspendidos es más alto en las zonas mineras y en las áreas de mayor precipitación, como son el Alto Caroní, el Bajo y Alto Paragua. La información respecto a la calidad del agua es escasa y dispersa, pero se cuenta con datos relativamente recientes sobre el agua del embalse Guri, que indican condiciones oligotróficas actuales y futuras.

En el plano institucional, la acción del Estado es deficiente, incoherente y sin coordinación en el manejo integral de la cuenca. La magnitud y complejidad ambiental de la cuenca del Caroní, desbordan el papel real que cumple el estado venezolano, sus instituciones y los organismos regionales. La mayoría de los organismos del Estado no están preparados para ofrecer las condiciones profesionales, de cobertura y de logística para garantizar un manejo coherente y amplio en resguardo de la integridad ambiental de la cuenca, lo cual propiciará desarrollos incontrolados, poco integrados y desarmonizados, desaprovechando numerosas opciones ambientales para la producción, consumo y uso de tecnologías amigables, con la consecuente generación de costos económicos, pérdidas innecesarias en recursos y costos sociales.

Las grandes obras de infraestructura para la producción de hidroenergía, según lo establecido en el Plan de Expansión Eléctrico Nacional 1992-2010, tendrán un fuerte impacto ambiental, de diversa y variada intensidad, los efectos deben ser medidos en su verdadera magnitud, estableciendo la utilidad de la obra, su necesidad nacional o regional frente a la pérdida de los valores ambientales fundamentales.

En términos generales se puede decir que un poco más del 40% del Bajo Caroní ha sido intervenido en los últimos treinta años. Por su parte, en el Bajo Paragua se estima su intervención superior a las 80.000 hectáreas, principalmente con fines agrícolas y mineros, afectando la Reserva Forestal La Paragua en la última década. En este contexto, proyectando la tendencia se puede pronosticar tasas similares de destrucción de masa boscosa en los próximos 20 o 25 años en una proporción aproximada al millón de hectáreas adicionales. Evidentemente ello tendría una incidencia profunda en la biomasa, la biodiversidad y básicamente en los recursos genéticos, pero el impacto sobre el ciclo hidrológico sería de proporciones dramáticas.

La situación actual de la cuenca del Caroní, muestra un elemento de extrema relevancia, como es la intervención cada vez más extensa de las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial, las cuales en su conjunto ocupan el 86% de la superficie de la cuenca. Como rasgo relevante el conjunto de las ABRAE en la actualidad no funcionan como un sistema debidamente interrelacionado que contribuya a su protección y uso racional de los recursos naturales, sino que constituyen unidades de conservación aisladas que funcionan inapropiadamente.

De manera general, la actual situación de las áreas protegidas de la cuenca es la siguiente:

- Carencia de Planes de Ordenamiento y Manejo, así como de Reglamentos de Uso de ellas. Sólo la parte oriental del Parque Nacional Canaima cuenta con un Plan de Manejo y Reglamento de Uso, y la Reserva Forestal La Paragua sólo tiene un inventario forestal con fines de manejo.
- Ocupación desordenada de los espacios con actividades degradantes del ambiente, como la minería de oro y diamantes.
- Territorio extenso y de difícil acceso que dificulta el ejercicio de la vigilancia y el control oportuno y permanente en la totalidad del área, o en sus áreas más críticas.
- La carencia de recursos profesionales, logísticos y financieros de los organismos competentes en la gestión de estas áreas.
- Escasa o nula cooperación interinstitucional para el resguardo de las ABRAE.
- El Estado venezolano adolece de la suficiente claridad, acerca del papel relevante de las áreas protegidas en la sustentación de la sociedad.
- El componente humano para la administración de estas áreas, no tiene la suficiente capacitación y compenetración para ese fin.
- La información al público y a las comunidades locales sobre la importancia, necesidades de conservación y mecanismos participativos de gestión, posibles para optimizar la situación de las áreas protegidas, es incipiente. No se aprovecha el potencial beneficioso que pueden tener las comunidades (en especial las comunidades indígenas), mediante su integración oportuna y mesurada en el proceso de desarrollo y conservación de tales espacios

- Estas áreas han sido fuertemente impactadas con la actividad minera, la cual se concentra en las zonas vinculadas a los drenajes naturales; la minería que realiza es de aluvión con fines de extracción de oro y diamante.

La cuenca no refleja en sus sectores los beneficios acorde con su contribución al desarrollo del resto del país. Los servicios ambientales de la cuenca no son todavía valorados por gran parte del ejecutivo nacional.

La cuenca del Caroní presenta dos áreas bien diferenciadas: la cuenca baja, de menor extensión, de economía más diversificada y con diferentes modos de transporte, concentrando también la inversión, la población y el empleo. Por otra parte, las cuencas alta y media, presentan grandes distancias y una deficiente infraestructura de comunicaciones, escasos núcleos urbanos, una población mayoritariamente indígena, predominio de agricultura de subsistencia, extracción ilegal de oro, diamantes y madera y un bajo nivel de inversión siendo el gobierno el mayor empleador.

En términos generales los rasgos fundamentales de la cuenca son:

- Alto desarrollo de las industrias básicas orientadas a la integración vertical del proceso productivo del hierro y del aluminio en el Bajo Caroní.
- Desarrollo incipiente de la industria intermedia y metalmecánica que utiliza los insumos del sector básico, así como de la producción de bienes finales.
- Una actividad agropecuaria rezagada que subutiliza los escasos recursos disponibles, y que se extiende sobre áreas poco aptas para la actividad. A pesar de su carácter tradicional, su participación en la producción nacional siempre se ha mantenido en niveles bajos, representando solo el 2% en los inicios del desarrollo industrial de Guayana, llegando a ser casi insignificante en los últimos años, así como una explotación forestal generadora de altos costos ambientales y costos económicos al no generar circuitos productivos.
- Las tierras del estado Bolívar, y en particular las de la cuenca del Caroní, presentan de fuertes a severas limitaciones agrológicas, además de la presencia de ecosistemas frágiles, el alejamiento de los mercados, las dificultades de comunicación y con ello la obtención de insumos, han determinado en gran medida el repliegue de la producción agrícola hacia el mercado local y regional. Sólo un 10% de la superficie total del estado Bolívar estaba cultivada según el Censo Agrícola (1998).
- Una actividad turística de desarrollo reciente, que ha permitido un relativo acercamiento de la región al resto del país, pero se mantiene deficientemente organizada para aprovechar el alto potencial disponible. La actividad turística, si bien ha venido evolucionando positivamente durante las últimas décadas, aunque se mantiene deficientemente organizada, localizada, no muy bien orientada, con escasa fiscalización por parte de los organismos competentes con el evidente desaprovechamiento de los potenciales ya citados. La actividad obedece a la inercia por la parte oficial y a un esfuerzo voluntarioso, pero débil aún, del sector privado.

- Algunas áreas en el futuro previsible pueden verse más afectadas por la sobrecarga de visitantes, al verse superadas sus capacidades de sostenibilidad, como son los casos de los distintos sitios de atracción turística localizados en la Ruta de La Gran Sabana, en la carretera Upata, Santa Elena de Uairén, que hoy ya reciben los impactos negativos, generación por la producción y mala disposición de efluentes y residuos sólidos.
- Una actividad minera poco organizada, con deficiente control gubernamental y que genera numerosos y graves conflictos ambientales. Las explotaciones de la pequeña minería, más conocidas por los problemas sociales y ambientales que arrastran que por la riqueza económica que generan, tienen importancia por la generación de empleo a bajo costo y por la magnitud del valor de la producción de diamantes y oro. Sin embargo, las comunidades desarrolladas a consecuencia de esta actividad, son de una extrema precariedad social que no debe verse como un lógico resultado del desarrollo de la Pequeña Minería, sino como consecuencia del manejo históricamente negligente de la política social del Estado hacia esas comunidades.
- La incorporación de tecnologías a base de monitores hidráulicos y el extenso uso del mercurio, permitieron un notable incremento en la producción de diamantes y oro, pero con un elevado costo ambiental que ha generado alarma en una población cada día más consciente de este problema. En este sentido, a continuación se mencionan muy sucintamente los factores que han incidido en ello: desorden institucional en administración de la actividad (varias instituciones, sin coordinación alguna); explotación irracional, no planificada e ineficiente fiscalización de los organismos competentes; inexistencia de una política que armonice la explotación del sector minero con el ambiente; carencia de educación y criterio ecológico en la población involucrada en dicha actividad; deficiente información sobre tipos, orígenes, intensidad y consecuencias de los impactos ambientales; estadísticas de producción no confiables. Sin embargo, algunas empresas dedicadas a la minería han incorporado procesos para minimizar los efectos ambientales perniciosos e internalizado los costos ambientales.

5.2.3 Síntesis de la situación objetivo de la cuenca del río Caroní

La situación objetivo planteada en el horizonte de 25 años está caracterizada por los siguientes elementos relevantes.

- Equilibrio oferta / Demanda de energía. La industria eléctrica cubre la demanda anual del país, que alcanza unos 150 mil Gw/h, lo que representa unos 165 MMBEP. La hidroelectricidad ha llegado a generar hasta 100 mil Gw/h y la térmica 50.000 Gw/h y, de acuerdo a las proyecciones, el aumento progresivo de demanda energética mantiene un balance entre la oferta y la demanda, por lo que sólo se hace necesario una expansión del sector en términos del crecimiento proyectado y los esquemas de venta externa de energía (saldos exportables).

- Mejorada eficiencia de uso de energía. El país en su conjunto ha mejorado significativamente su eficiencia en el uso de la energía, situación que tiende a estabilizarse, como producto de la modernización del parque industrial y el sector transporte, que siguen siendo grandes consumidores.
- Red de mediciones permite evaluación continua del impacto de las actividades económicas sobre el agua y la calidad y cantidad del recurso disponible. Mediante el establecimiento y operación de una adecuada red de monitoreo, se ha mejorado el conocimiento sistemático del potencial de recursos hídricos, y garantizada su evaluación continua en términos de su calidad y del impacto de las actividades económicas sobre los mismos.
- La reubicación y adecuación tecnológica de la minería disminuye sus impactos en la calidad del agua y el ambiente en general. Al ser ubicada racionalmente la minería, y usadas tecnologías de menor impacto, el transporte de sedimentos suspendidos y de fondo en las viejas y nuevas zonas mineras ha disminuido considerablemente.
- Sistema de información / Gestión permite el monitoreo continuo. Se mantiene una información continua al respecto de la calidad del agua, lo que permite conocer la situación vigente y hacer los pronósticos correspondientes para la gestión; igual ocurre con los otros recursos naturales.
- La presencia de un ente institucional responsable de la cuenca facilita la coordinación. Mejorada la acción del Estado en el plano institucional, estableciéndose un ente único de gestión, articulado y coherente, con la participación de los diferentes instituciones involucradas, usuarios y de la sociedad civil, en el manejo integral de la cuenca.
- Mejoradas las capacidades técnicas y de gestión de las instituciones que actúan en la cuenca. Establecidas condiciones de reclutamiento y mejoramiento profesional, de cobertura y de logística para garantizar un manejo coherente y amplio en resguardo de la integridad ambiental de la cuenca, lo cual propiciará desarrollos más controlados, mejor integrados y armónicos, aprovechando las numerosas opciones ambientales, de producción, consumo y tecnologías, con la consecuente valoración y generación de beneficios económicos, ambientales y sociales.
- Evaluadas ambientalmente las obras de infraestructura y descartados las de impactos no corregibles. Construidas las grandes obras de infraestructura para la producción de hidroenergía, según lo establecido en el Plan de Expansión Eléctrico Nacional 1992-2010, según las recomendaciones sobre impacto ambiental, y descartadas aquellas con impactos no corregibles, y en función de su utilidad y su necesidad nacional o regional.
- Articulado y funcionando un sistema de áreas protegidas. detenida la intervención de las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial, las cuales en su conjunto ocupan el 100% de su superficie. Establecido y en funcionamiento el sistema de ABRAE, interrelacionado para su protección y aprovechamiento racional,

constituyéndose en unidades de conservación integradas que funcionan apropiadamente.

- Sancionados y en ejecución los planes de ordenamiento y garantizada adecuada vigilancia y aprovechamiento de las ABRAE. La situación de las áreas protegidas de la cuenca es la siguiente: se han aprobado y se han mejorado los programas de vigilancia y control en la totalidad del área. Ocupación ordenada de los espacios con actividades económicas con efectos sobre el ambiente, como la minería de oro y diamantes. Capacitación de recursos profesionales y garantía de recursos logísticos y financieros de los organismos competentes en la gestión de estas áreas. Amplia difusión y educación a los funcionarios del Estado y la población sobre la importancia de las ABRAE. Se articulan los programas de capacitación técnica y social para la adecuada gestión de las ABRAE y otros espacios, y dotadas de los recursos necesarios a los entes administrativos.
- Las Áreas de protección se mantienen vigiladas y en recuperación. Garantizada la permanencia de los bosques que tienen alta función protectora, reguladores de la escorrentía y de resguardo de los valiosos y únicos sistemas ecológicos.
- Racionalizada la expansión agrícola y minera, concentrándose en los espacios recomendados por el estudio. Reducida significativamente la intervención de bosques, con fines agrícolas y mineros, que afectaron la Reserva Forestal La Paragua y otras zonas de protección natural.
- Protegida la diversidad biológica y mejorado el conocimiento sobre la misma. disminuida, de esa manera la incidencia negativa en la biomasa, la biodiversidad y básicamente en los recursos genéticos.
- Aprovechados integralmente los embalses construidos. Con la construcción de los aprovechamientos previstos, y el aprovechamiento del embalse Guri, se ha incrementado el potencial pesquero y turístico de la cuenca.
- El Potencial cultural de las poblaciones indígenas se ha fortalecido en su propio desarrollo y en la conservación ambiental. La información al gran público y a las comunidades locales sobre la importancia, necesidades de conservación y mecanismos participativos de gestión posibles para optimizar la situación de las áreas protegidas ha sido reforzada, aprovechándose así el potencial beneficioso de las comunidades (en especial las comunidades indígenas), mediante su integración oportuna y mesurada en el proceso de desarrollo y conservación de tales espacios. En tal sentido se ponen en marcha programas y acciones para el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades locales y se incrementan e intensifican los programas de investigación y estudios, para disminuir los vacíos de información.

5.2.4 Las Acciones

Se refieren a las actuaciones programadas por un actor institucional, como consecuencia de una estrategia y constituyen categorías de salida de los planes y de entrada a los

presupuestos operativos anuales. La acción debe ser aplicada en un espacio y tiempo concreto, asignada a un actor específico, prevista su efecto específico y evaluados los obstáculos y costos aplicación. En tal sentido, en el estudio se proponen 72 acciones específicas, enmarcadas en 12 proyectos estratégicos, correspondientes a cinco (5) estrategias formuladas.

5.2.5 Los Proyectos estratégicos

Tal como se ha expresado, los proyectos estratégicos constituyen un conjunto específico de acciones, encadenadas, dirigidas a resolver, aprovechar o transformar parte de la situación actual en el camino estratégico hacia la situación objetivo. Cada proyecto estratégico concreta una parte del curso de acción definido en la estrategia, los cuales son:

1. Planificación Ambiental y Territorial.
2. Aprovechamiento del Potencial de Recursos Naturales.
3. Valoración de la Diversidad Cultural.
4. Valoración y Aprovechamiento de la Diversidad Biológica.
5. Desarrollo y Acción Institucional.
6. Capacitación del Personal de las Instituciones Involucradas.
7. Educación, Difusión y Participación de la Sociedad Civil.
8. Mejoramiento y Consolidación de las Actividades Económicas en Armonía con el Ambiente.
9. Mejoramiento de los servicios públicos y comunitarios.
10. Desarrollo, Operación y Mantenimiento de las Obras de Infraestructura Productiva, de Aprovechamiento, y de Apoyo a la Producción.
11. Desarrollo, Aplicación, Evaluación y Adecuación Permanente de los Mecanismos Económicos y Financieros que Garantizan la Sustentabilidad Institucional en la Cuenca.
12. Desarrollo, Aplicación, Evaluación y Adecuación Permanente de la Normativa que Permita Instrumentar los Objetivos Definidos para la Cuenca.

5.2.6 Estrategias

Se entiende por estrategias, los cursos de acción para alcanzar un objetivo. Una estrategia puede ser considerada como la ruta direccional para alcanzar una situación objetivo prevista. Se concreta en proyectos estratégicos y acciones.

Las estrategias diseñadas para la cuenca se encuentran en los cinco grandes enumerados significantes.

1. Garantizar el desarrollo sustentable de la cuenca del río Caroní
2. Contribuir a la satisfacción adecuada de la demanda energética del país
3. Mejorar el rol del Estado y su relación con la sociedad civil
4. Valorar la diversidad de potenciales de la cuenca del río Caroní
5. Garantizar niveles adecuados de calidad de vida de la población de la Cuenca del Río Caroní

Algunos obstáculos que pueden presentarse en el tránsito de la situación actual a la situación objetivo, entre los cuales, los más importantes pueden ser:

Falta de cultura y desarrollo institucional, lo que genera tendencias “naturales” al excesivo protagonismo, trabajo aislado y descoordinación institucional. Escaso desarrollo de una cultura participativa y débiles mecanismos de coordinación interinstitucionales, con recursos presupuestarios escasos y dispersos, generando poco impacto real del gasto público en el desarrollo sustentable de la cuenca.

Escasa y dispersa población y en una cuenca de grandes dimensiones y la carencia de medios de acceso a buena parte del territorio.;

Antagonismos entre las propuestas del Plan y algunos intereses de las instituciones o usuarios de la cuenca, con enfoques y visiones distintas o antagónicas de la cuenca y sus potenciales.

Las estrategias son un instrumento para la negociación entre actores, así debe ser entendida y no como una propuesta rígida. Por tal motivo, se habla de lineamientos de grandes rasgos o trazos y cursos de acción.

Los Proyectos Estratégicos no aluden a los Programas de Intervención ni a los proyectos que los desagregan, sino a cursos estratégicos como marcos de referencia para la negociación.

3. Monumentos Naturales Tepuyes Orientales. En este mismo sentido, se propone la creación de los Monumentos Naturales que conforman el límite sur-este de la cuenca, en un corredor ecológico adyacente al Parque Nacional Canaima, donde ocurren altas precipitaciones (2.000-4.000 mm), formaciones tepuyananas con alto endemismo y unicidad de especies, y con atractivos paisajísticos excepcionales. En esta propuesta se lograría integrar los Tepuyes Yuruaní, Karaurín, Ilú (Tramen), Uei y parcialmente Wadakapiapué.

La propuesta a futuro debe ser más amplia, excediendo los límites de la cuenca, para crear un corredor ecológico adyacente al Parque Nacional Canaima, que incluya toda la superficie hasta la línea fronteriza. De esta manera, se constituiría un corredor donde estaría incluido parcialmente el trazado de la línea de alta tensión a Santa Elena de Uairén y toda el área de topografía ligeramente ondulada de la altiplanicie de la Gran Sabana adyacente a la troncal 10 hacia el este, desde el Oso hasta Aponwao II, en donde se retomaría al límite Nor-Este del Parque Nacional Canaima.

De esta manera, se integra un área actualmente sin propuesta de uso ni reglamentación, que permitiría una mejor articulación e integración espacial con el Parque Nacional Canaima, así como, una posibilidad de uso de estos espacios adyacentes a la troncal 10 hacia el este, con la finalidad de reforzar ordenadamente las actividades de recreación y turismo compatibles con el régimen de protección propuesto.

4. Zona Protectora del Embalse Guri, se propone la creación de la Zona Protectora del Embalse Guri, con el objetivo de normar las diversas actividades y usos que sean compatibles con el objetivo esencial de generación de energía hidroeléctrica como vocación básica de ese espacio. La zonificación y los instrumentos legales correspondientes se encuentran en el Capítulo 7, tomo 2; Evaluación de Recursos y Zonificación del Bajo Caroní, Volumen 4: Actualización del Esquema de Zonificación y Evaluación del Plan Maestro.

Se ha adoptado como límite Norte, la divisoria de aguas de las serranías de Nekuima y Quiribay, la divisoria del río Tocoma por el NW, el límite de la cuenca hasta llegar al límite del Parque Nacional La Paragua, sigue por el límite de la Reserva Forestal La Paragua e incluye el lote Boscoso El Frío, el cual ha sido zonificado formando parte de la Zona Protectora.

En su conjunto, la Zona Protectora del Embalse Guri, incluye el Lago de Guri (Embalse), el área de rebalse de los ríos Chiguao y Aza y el río Paragua hasta los límites con el Parque Nacional La Paragua, así como el área de rebalse sobre el río Caroní hasta El Plomo y todo el sector terrestre ubicados entre los límites propuestos, donde se encuentran dominantes las Peniplanicies del Oeste del Bajo Caroní; las zonas montañosas y filas de Nekuima, Quiribay, Curichapo y Las Maracas, Chiripón y Perepo; Lomas Altas; Morichales, la Cola del Embalse,

concesiones mineras y comunidades indígenas (El Plomo, Remolino, La Piña y El Pelón).

5. Área de Protección de Obras Públicas, se ha concebido como figura jurídica para garantizar la protección de la infraestructura de generación de energía construida y planificada aguas debajo de la Presa Guri, donde se encuentra el Embalse de Macagua y los sitios de presa y embalse de Caruachi y Tocoma, los cuales son embalses con poca capacidad para atrapar sedimentos. El objetivo esencial de la propuesta se dirige a proteger la infraestructura de generación de los probables efectos de la erosión ocasionada por las actividades productivas de tipo agropecuario y minero, en las subcuencas tributarias directas, para lo cual es indispensable una adecuada zonificación y la aplicación de las normas reglamentarias para que estos usos sean compatibles con la vocación más fundamental de producir energía.

Esta figura jurídica está constituida por unidades de ordenamiento donde predominan las montañas, filas y serranías con altas pendientes del Pao del Hierro, Nekuima y Quiribay; Peniplanicies suaves a moderadamente onduladas al N y NE del embalse y en los ríos Claro y Espíritu; lomas altas con moderadas pendientes; el Embalse Macagua; los sitios de aprovechamiento hidráulico en proceso de construcción en Caruachi y Tocoma; Bosques de Galería; las concesiones mineras y el polígono urbano de Ciudad Guayana; entre otras.

6. Zona de Reserva para la Construcción de Presas y Embalses, han sido designadas bajo esta figura jurídica los sitios de presa y la zona de embalse de Tayucay, Aripichí y Eutobarima, a los fines de reservar y proteger estos espacios para que puedan ser utilizados sin obstáculo e interferencias para realizar los estudios de ingeniería de proyectos y construir las obras de generación de energía, las obras complementarias y aquellas otras indispensables para la operación del complejo hidroeléctrico.
7. El Parque Nacional Canaima, el cual se mantiene con sus límites originales dentro de la cuenca del río Caroní.
8. Reserva Forestal La Paragua, en este caso particular la creación del Monumento Natural Waikin-ima Tepuí, sustrajo una parte considerable de la superficie de la reserva, que en realidad no se ha evaluado en sus aptitudes para la producción forestal permanente. Esta área se encuentra amenazada por las actividades agropecuarias y por la minería artesanal (860 paleros), especialmente en las zonas de los ríos Chiguao y Aza.

En este caso particular se propone modificaciones en los límites para hacerlos más concordantes con las características físicas y biológicas de su entorno. La conformación de una importante variedad de unidades de ordenamiento con fines protectores, productores, de preservación de genes y uso mixto, permitirá una mejor administración de la reserva y el establecimiento de programas de

inventarios forestales y faunísticos, estudios de suelos y actividades de recuperación de áreas devastadas.

9. Reserva Nacional Hidráulica del río Icabarú, en este caso, la figura jurídica establecida se mantiene en sus objetivos de creación y solamente se ajustan los linderos para hacerla más compatible con la divisoria de aguas para garantizar la integridad y unidad hidrológica en la figura jurídica.
10. Zona de Seguridad Fronteriza, esta figura se mantiene en vigencia y superpuesta a las otras figuras jurídicas propuestas, pero en algunos sectores se realizaron ajustes parciales en los linderos, para adaptarla a la cartografía básica elaborada en el Proyecto, particularmente en el seguimiento de los linderos sobre la divisoria de las aguas, según se establece en el decreto de creación.

Por último se considera también el Lote Boscoso San Pedro como la onceava figura jurídica, como una ABRAE especial.

11. Lote Boscoso San Pedro, aunque no se trata de un Área Bajo Régimen de Administración Especial según la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio, el sector incluido en la cuenca ha sido zonificado y se ha preparado una Propuesta de Plan y Reglamento de Uso.

6.7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES SOBRE LA ZONIFICACIÓN DE LA CUENCA A ESCALA 1:250.000

1. Se ha constituido un Sistema de Areas Bajo Régimen de Administración Especial que cubre toda la cuenca, conformado por 10 figuras jurídicas, que comparten límites adyacentes, de las cuales la Zona de Seguridad Fronteriza se encuentra superpuesta sobre las otras, y un Lote Boscoso, los cuales en su conjunto cumplen el objetivo esencial de promover el desarrollo sustentable, garantizando el régimen hidráulico en los cauces naturales que permita optimizar el papel fundamental de cuenca en la generación de energía hidroeléctrica.

El sistema propuesto está conformado por:

- a) Dos parques nacionales: Canaima y La Paragua.
- b) Un Monumento Natural: Tepuyes Orientales.
- c) Dos Zonas Protectoras:
 - Sur de la Cuenca del Río Caroní (1:250.000);
 - Del Embalse Guri (1:100.000).
- d) Un Área de Protección de Obras Públicas de los Complejos Hidroeléctricos del Bajo Caroní (1:100.000).

- e) Cinco Reservas Nacionales:
- La Paragua (Forestal)
 - Río Ikabarú (Hidráulica)
 - 3 sitios reservados para la Construcción de Presas y Embalses: Tayucay, Aripichí y Eutobarima.
- f) Una Zona de Seguridad Fronteriza, superpuesta sobre las otras ABRAE y
- g) Un lote boscoso: San Pedro.
2. Se han creado 7 nuevas figuras jurídicas, las cuales contribuyen a integrar un sistema más idóneo para la ordenación territorial, establecida en función de las potencialidades y limitaciones ecológicas y económicas de los recursos naturales existentes, que permiten optimizar el aprovechamiento sustentable de la dotación de recursos ambientales disponibles y el objetivo fundamental de proteger las extraordinarias cualidades para la generación de energía hidroeléctrica en la cuenca del río Caroní.
- Estas nuevas figuras son:
- Parque Nacional La Paragua
 - Monumento Natural Tepuyes Orientales
 - Área de Protección de Obra Pública
 - Zona Protectora Sur de la Cuenca del río Caroní
 - Zona Protectora del Embalse Guri (1:100.000)
 - 3 zonas de Reserva para la Construcción de Presas y Embalses: Tayucay, Aripichí y Eutobarima.
3. Para todas las figuras jurídicas propuestas para la ordenación de la cuenca se ha elaborado un decreto con el Plan y Reglamento de Uso y un decreto para la creación del Área Bajo Régimen de Administración Especial respectiva, cuando corresponde por tratarse de una figura nueva, las cuales deben ser sometidos a consulta pública antes de ser sometidos a la aprobación del Presidente de la República, en Consejo de Ministros.
4. Las unidades de ordenamiento antes citadas, han sido la base para la proposición de creación de un Sistema de Áreas Bajo Régimen de Administración Especial, de acuerdo con la importancia fundamental que reviste la cuenca como patrimonio nacional.
5. En el proceso de zonificación se ha detectado elementos de gran trascendencia para la gestión ambiental y el ordenamiento de la cuenca, a saber:
- a) Se han designado 3.909.512 ha para la Protección Integral (ZPI) y 1.553.880 ha como Zonas Primitivas (ZP), las cuales en conjunto conforman

5.463.392 ha, correspondientes al 59,28% de la cuenca, cuyo objetivo esencial está dirigido a garantizar el régimen de escurrimiento de las aguas y de los sedimentos, aspectos indispensables para la generación de energía hidroeléctrica.

- b) Se ha identificado un importante potencial para el turismo ecológico, entre los cuales se destacan atractivos de excepcional belleza escénica, donde será necesario elaborar planes de ordenación detallados (planes de sitio), a escalas 1:5.000 ó más grandes, que permitan el aprovechamiento de estos parajes, sin dañarlos por exceso de uso o por inadecuada organización espacial o por la pobreza de la infraestructura construida caóticamente, en los siguientes lugares:

b.1 Laguna de Canaima, Salto Angel, incluyendo la ruta de acceso fluvial; Wereipa (río Cucurital), Kavac, Uruyén y la 2ª. Muralla el Auyantepui.

b.2 Iboribo (Chinac-merú), Toron-merú, Kavanayén, Salto y río Karuai (Rafting).

b.3 Troncal 10: Piedra de la Virgen, Salto el Danto, Campamento Dell'Aqua, Arenaria, Cumbre de La Escalera, Balneario Tarotá y Aponwao.

b.4 Gran Sabana: Rápidos de Kamoirán, Kama-merú, Quebrada Pacheco, Suruape, Yuruaní y Quebrada Jaspe.

- c) Se ha identificado una importante superficie de tierras con aptitudes para la agricultura, a pesar de las limitaciones por fertilidad baja y acidez del suelo, las cuales se designan como Zonas de Preservación para el Uso Agrícola Intensivo (ZPUAI), y se localizan 19.446 ha en la Zona Protectora Sur de la Cuenca del río Caroní (Maurak-Waramasén) y 32.916ha en los alrededores de la población de La Paragua, en la Zona Protectora del Embalse Guri (Sector a escala 1:250.000).

Para la planificación del desarrollo agrícola de estas áreas, se requerirá estudios de suelos en mayor grado de detalle (semidetallados a escala 1:50.000), a los fines de efectuar la planificación física para la construcción de la infraestructura de acceso, lotificación, selección de cultivos y para la planificación agroeconómica correspondiente.

- d) Con prioridad de uso para las Comunidades Indígenas establecidas en la cuenca, se han diferenciado dos unidades de ordenamiento, designadas:

d.1 Zona de Uso Tradicional Indígena (ZUTI), con 279.689 ha en el Parque Nacional Canaima, la cual incluye un amplio sector en Kamarata, Kavanayen, Wonken, San Francisco de Yuruaní-San Ignacio de Yuruaní y Santa Cruz de Mapaurí y Urimán.

- d.2 Zona de Comunidad Indígena (ZCI), con 148.503 ha, la cual incluye los sectores siguientes: 111.556 ha en la Zona Protectora Sur de la Cuenca del río Caroní, específicamente en los alrededores de Santa Elena de Uairén, Sur de Karuaikén, SW de Ikabarú, alrededores de Parcupí y franja adyacente al río Caroní, desde San Salvador de Paúl hasta la desembocadura del río Arpakara; 22.003 ha en la Zona Protectora del Embalse Guri (sector a escala 1:250.000); 14.006 ha en la Reserva Forestal La Paragua, en los alrededores de Nueva Periquera y 938 ha, en la Reserva Nacional Hidráulica del río Ikabarú.
6. A los fines de organizar la expansión futura de los Centros poblados y las comunidades que muestran importantes tasas de crecimiento poblacional, se propone como actividad complementaria a la Zonificación de la Cuenca, realizar los planes de ordenación urbanística en los siguientes centros: Santa Elena de Uairén, La Paragua, San Francisco y San Ignacio de Yuruaní, Mapaurí, San Juan y San Rafael de Kamoirán, Kavanayen, Kamarata, San Salvador de Paúl, Wonkén y Urimán.
7. La zonificación constituye una pieza fundamental para la implementación del Plan Maestro de la Cuenca el Río Caroní, en vista de que ella es la representación territorial del escenario deseable para el desarrollo sustentable y la conservación de la cuenca, así como con ella se encuentran alineadas las propuestas de los programas de acción y los proyectos formulados en el Plan Maestro.
- Sin lugar a dudas, la zonificación permite visualizar las alternativas concretas de uso de los recursos naturales y el desarrollo de actividades económicas compatibles, estableciendo los instrumentos legales que al ser aprobados, garantizan la seguridad jurídica de los particulares y evita la pernicioso discrecionalidad de los funcionarios.
- Por otro lado, permite el establecimiento de acciones concretas de las diferentes instituciones públicas y privadas que tienen inherencia y competencia institucional en la cuenca, tanto en la prestación de servicios públicos a la población, en el fomento del desarrollo y en cualquier otra área de gestión.
- Asimismo, la zonificación puede ser la pieza central para difundir los resultados del Plan Maestro elaborado, así como para hacer conocer las oportunidades de desarrollo y conservación disponibles, y en términos generales, para difundir el conocimiento de las formidables condiciones ecológicas y económicas de la cuenca.
8. En la ejecución de la zonificación de la cuenca se ha sentido importantes limitaciones derivadas de la inexistencia de una cartografía básica confiable para la cuenca en su conjunto.
- Es conocido el avance de los planes de cubrimiento cartográfico que adelanta el Instituto Geográfico Venezolano Simón Bolívar (IGVSB), con los programas en ejecución identificados genéricamente como Cartosur I y II. Cuando finalicen los citados programas, será necesario hacer los ajustes cartográficos correspondientes y la corrección de coordenadas y límites propuestos en muchas de las Unidades de Ordenamiento y ABRAE propuestas.

En este mismo sentido, se destaca la existencia de cartografía básica a escala 1:100.000, solamente en una parte del Bajo Caroní, lo cual obliga a que la zonificación de la Zona Protectora del Embalse Guri, tenga que abordarse a dos escalas: 1:100.000 desde la Cola del embalse hasta Ciudad Guayana y 1:250.000, en los alrededores de La Paragua y aguas arriba sobre el río Paragua hasta las inmediaciones del Waikin-ima Tepui. Por otra parte, se han notado algunos vacíos de información de mucha importancia referidos a la inexistencia de estudios sobre botánica, etnobotánica, fauna silvestre, y ecología de los bosques en el Bajo y Alto Paragua, y sobre otros temas en relación con los impactos de la minería sobre suelos y la cobertura vegetal degradadas, asimismo, sobre el desconocimiento del potencial forestal para el manejo de La Reserva Forestal La Paragua, entre otros.

6.8 ZONIFICACIÓN DEL ÁREA BAJO CARONÍ

El proceso de zonificación del Área Bajo Caroní fue realizado en base a la recopilación, análisis, interpretación y procesamiento de la información existente, a escalas 1:100.000 y 1:250.000. Esto fue debido a la inexistencia de información temática a la escala 1:100.000 que permitiera cubrir toda el área de estudio, particularmente en los alrededores del centro poblado La Paragua y sur de San Félix, donde las coberturas temáticas solo se encuentran a la escala 1:250.000.

La zonificación del Área Bajo Caroní, que se presenta en este informe cubre una superficie estimada en 1.260.458 ha, es decir parcialmente el sector citado. En esta área se propone la creación de dos nuevas ABRAE, a saber:

1) El Área de Protección de Obras Públicas de los Complejos Hidroeléctricos del Bajo Caroní, con una superficie de 461.208 ha, correspondientes a las microcuencas de los tributarios de los embalses ubicados aguas abajo de Guri, incluyendo los ríos Tocoma, Claro, Espíritu, Retumbo y Cunaguaro, los cuales aportan sedimentos a los embalses indicados, así como aportes hidráulicos aunque en menor cuantía. La creación de esta figura jurídica tiene por objetivo ejercer mayor control, a través de una reglamentación, sobre los usos de la tierra establecidos, así como ejecutar programas para proteger aquellas áreas cubiertas de bosques que por condiciones geomorfológicas sean muy susceptibles a la erosión y otras que cumplen un papel muy especial como barreras o trampas de sedimentos generados por las actividades agropecuarias, tales como los bosques de galería. Para la ordenación y manejo de esta figura se han definido 17 Unidades de Ordenamiento, las cuales se presentan en el Cuadro 6.6, de donde se pueden extraer las conclusiones siguientes:

Se han identificado 8 unidades de ordenamiento (A1, A3, A4, A5, A7, A8, A9 y A10) con una superficie estimada en 151.794 ha, correspondientes al 32,91% del área total, con vocación protectora de recursos naturales, hábitats de la fauna silvestre y algunas posibilidades locales de uso recreacional.

Cuadro 6.6 Resumen de las Unidades de Ordenamiento del Área de Protección de Obras Públicas de los Complejos Hidroeléctricos del Área Bajo Caroní, escala 1:100.000

Código	Nombre de la Unidad de ordenamiento	Área (ha)	%	Usos Propuestos
A1	Montañas y filas con Altas Pendientes del Pao del Hierro y Quiribay.	13.248	2,87	Protección de Recursos Naturales
A2	Peniplanicies Suavemente Onduladas de los rios Claro y Espiritu.	50.042	10,87	Producción agrícola vegetal, incluyendo riego, con prácticas de conservación de suelos. Producción pecuaria en las subclases mas limitantes.
A3	Domos del Norte de Ciudad Piar	5.821	1,26	Protección de Recursos Naturales
A4	Bosques de Galería de los Tributarios del rio Caroní	10.553	2,29	Protección de Recursos Naturales, Hábitats de las Fauna Silvestre. Recreación a cielo abierto. Trampas de sedimentos.
A5	Filas y Lomas Fuertemente Onduladas del Norte del Embalse Guri	1.755	0,38	Protección de Recursos Naturales
A6	Peniplanicies Moderadamente Onduladas al Noreste y Norte del Embalse Guri	161.213	34,95	Protección de Recursos Naturales (VIIIes). Pastos (VIse). Cultivos permanentes (Vsc). Cultivos anuales y permanente con riego
A7	Filas, Lomas y Colinas Bajas de San Francisco y La Teja	2.278	0,49	Protección de Recursos Naturales
A8	Lomas con Moderadas Pendientes en San Silvestre, Pozo Verde, El Timbo, San Francisco y El Palomar	20.715	4,50	Protección de Recursos Naturales.
A9	Serranía de Nekuima y Lomas Altas del Pao, Retumbo y Trical	55.756	12,09	Protección de Recursos Naturales.
A10	Filas y Lomas Dispersas al Norte de Nekuima y Embalse Guri	41.668	9,03	Protección de Recursos Naturales (VIIIes) y Pastos artificiales (VIes).
A11	Tierras Bien Drenadas de la Altiplanicie Mesa del rio Caroní.	11.724	2,54	Agricultura diversificada con riego y practicas de conservación de suelos.
A12	Concesiones Mineras	19.443	4,22	Usos comprometidos. Algunos de ellos se localizan en el propio cauce del rio Caroní, en las áreas de los embalses en construcción
A13	Embalse Macagua	5.841	1,27	Área inundada por el embalse construido
A14	Sitio de Aprovechamiento Hidráulico Caruachi	30.909	6,70	Área prevista a ser inundada por el embalse en construcción.
A15	Sitio de Aprovechamiento Hidráulico Tocoma	9.032	1,96	Área a ser inundada por las obras en construcción
A16	Polígono Urbano	20.071	4,35	Zona urbana de Ciudad Guayana
A17	Tramo del rio Caroní Aguas Abajo de Macagua	1.138	0,25	Cauce principal del rio Caroní, aguas abajo de Macagua
Superficie de la APOP en el Área Bajo Caroní		461.207	100,00	

Fuente: Elaboración propia

Se ha definido una unidad de ordenamiento (A6), con una superficie de 161.213 ha (34,95%) que presentan posibilidades de uso mixto, es decir uso protector de recursos naturales y uso para pastos y cultivos permanentes y anuales en las subclases de capacidad de uso correspondientes.

Para uso agropecuario se han diferenciado dos unidades de ordenamiento (A2 y A11), con una superficie de 61.766 ha (13,41%), en las cuales será necesario realizar estudios de suelos a un nivel semidetallado para la planificación del desarrollo agropecuario.

Como área actualmente inundada por el embalse Macagua, así como previstas para ser inundadas por los embalses Tocoma y Caruachi, y un tramo del curso del río Caroní, aguas abajo de Macagua, se han diferenciado 4 unidades de ordenamiento (A13, A14, A15 y A17), con una superficie total de 46.920 ha (10,18%).

El polígono urbano de Ciudad Guayana, identificado como la unidad de ordenamiento A16, ocupa un área de 20.071 ha (4,35%).

Las áreas otorgadas para explotación de mineral de hierro y extracción de piedras preciosas en el cauce del río Caroní, ocupan una extensión de 19.443 ha para un 4,22% de la superficie total de la figura propuesta.

2. Zona Protectora del Embalse Guri, con una superficie estimada en 798.261 ha, incluye el Embalse propiamente dicho, las microcuencas de los tributarios y la cola del embalse, se propone la creación de una Zona Protectora con el objetivo de controlar y regular los usos de la tierra para que los impactos del aprovechamiento de los recursos naturales disponibles sea efectuado con los menores impactos negativos sobre el embalse, la presa, las instalaciones y equipos para la generación de hidroelectricidad, así como sobre los recursos hidrobiológicos y las posibilidades de uso del cuerpo de agua para fines turísticos.

Para tales fines se han definido 16 unidades de ordenamiento (Cuadro 6.7), de las cuales puede destacarse:

- En el área ocupada por el embalse, se han distinguido 5 unidades de ordenamiento, que en conjunto ocupan 393.476 ha, correspondientes a un 49,3 % de la superficie de la zona protectora, discriminadas como: Uso turístico 74.878 ha (9,38 %), Protección de infraestructura 192.276 ha (24,1%), Cuerpo Central del Embalse 91.903 ha (11,51%), Uso científico 3.427 ha (0,43%) y Cola del Embalse 30.992 ha (3,88%).
- Se han diferenciado 7 unidades de ordenamiento con una extensión de 175.567 ha (21,99%), (Z1, Z4, Z5, Z6, Z7, Z9 y Z10) que deben destinarse a la protección de recursos naturales e incluyen zonas montañosas, filas y lomas de fuertes pendientes, con alta susceptibilidad a la erosión, así como los morichales y los bosques de galería por corresponder a ecosistemas especiales, que cumplen un papel adicional como trampas de sedimentos procedentes de las áreas bajo producción agrícola.

Cuadro 6.7 Resumen de las unidades de ordenamiento de la Zona Protectora del Embalse Guri, escala 1:100.000

Código	Nombre de la Unidad de ordenamiento	Área (ha)	%	Usos Propuestos
Z1	Montañas de Quiribay, Curichapo, Las Maracas y Perepo	30.317	3,80	Protección de Recursos Naturales
Z2	Peniplanicie Suavemente Ondulada al Sur de Santa Barbara	38.698	4,85	Agricultura diversificada, incluyendo uso de riego, con prácticas intensivas de conservación de suelos (III y IV). Pastos, Sistemas agrosilvopastoriles y agroforestales
Z3	Tierras con Moderada Aptitud para la Agricultura de La Paragua y Las Patillas	106.503	13,34	Agricultura diversificada, incluyendo uso del riego. Pastos y Sistemas agrosilvopastoriles
Z4	Morichales y Bosques de Galería	46.491	5,82	Protección de Recursos Naturales. Hábitats de la Fauna Silvestre. Recreación a cielo abierto. Trampas de sedimentos
Z5	Lomas Altas Adyacentes al Cerro San Isidro y Norte de Fila Chiripón	12.010	1,50	Protección de Recursos Naturales. Hábitats de la Fauna Silvestre. Recreación a cielo abierto
Z6	Filas y Lomas Onduladas entre santa Barbara, Embalse y Fila Chiripón	51.423	6,44	Protección de Recursos Naturales. Hábitats de la Fauna Silvestre. Recreación a cielo abierto
Z7	Peniplanicie Moderadamente Ondulada al Norte de La Paragua y Noroeste del Manteco	9.629	1,21	Protección de Recursos Naturales. Hábitats de la Fauna Silvestre. Recreación a cielo abierto. Pastos y Sistemas agrosilvopastoriles (VIse)
Z8	Filas, Lomas y Colinas Bajas de Piedras Blancas y Norte de la Fila Chiripón	69.936	8,76	Pastos y Sistemas agrosilvopastoriles (VIse). Agricultura diversificada con intensas prácticas de conservación de suelos.
Z9	Lomas con Pendientes Moderadas Adyacentes al Embalse Guri	22.805	2,86	Protección de Recursos Naturales. Hábitats de la Fauna Silvestre. Recreación a cielo abierto
Z10	Filas Adyacentes al Embalse Guri	2.892	0,36	Protección de Recursos Naturales. Hábitats de la Fauna Silvestre. Recreación a cielo abierto
Z11	Concesiones Mineras	14.081	1,76	Concesiones mineras para la explotación del mineral de hierro
Z12	Uso Turístico (Embalse e Islas)	74.878	9,38	Uso turístico y recreación en el cuerpo de agua y en las islas que se acondicionen para tales fines, incluyendo pesca deportiva y deportes acuáticos
Z13	Protección de Infraestructura (Embalse e Islas)	192.276	24,10	Zona de seguridad y resguardo de la infraestructura construida. Las Islas con uso científico y protector restringido, bajo estrictas regulaciones, según reglamentos. Navegación, pesca artesanal y deportiva, investigación científica y guardería
Z14	Cuerpo Central del Embalse (Embalse e Islas)	91.903	11,51	
Z15	Uso Científico (Embalse e Islas)	3.427	0,43	Uso exclusivo para investigaciones científicas
Z16	Cola del Embalse	30.992	3,88	Estudios de procesos físicos y bióticos. Mediciones hidrológicas y calidad de agua. Evaluación de recursos acuáticos. Pesca artesanal. Usos restringidos: Navegación convencional, turismo fluvial y pesca deportiva
	Superficie de la ZPE en el Área Bajo Caroní	798.261	100,00	

Fuente: Elaboración propia

- Se han designado 2 unidades de ordenamiento (Z2 y Z3) que cubren 145.201 ha (18,19%), que contienen tierras con moderada vocación agrícola, clasificadas en la clase III de capacidad de uso, en las cuales deben realizarse estudios de suelos semidetallado para una planificación adecuada de su desarrollo agrícola.
- Se ha definido 1 unidad de ordenamiento (Z8), con una superficie de 69.936 ha (8,76%), de tierras con vocación esencial para uso pecuario y forestal, incluyendo sistemas agrosilvopastoriles.

7. PROGRAMAS BÁSICOS PARA LA GESTIÓN DEL PLAN MAESTRO

En el estudio Plan Maestro de la Cuenca del río Caroní se ha elaborado un extenso Diagnóstico Ambiental y Caracterización de los elementos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como la evaluación del uso de los recursos naturales disponibles, su estado y condición actual. Los resultados obtenidos ponen de relieve las potencialidades ecológicas y económicas, así como las limitaciones para el desarrollo sustentable y las consecuencias e impactos significativos sobre el medio natural y social, los cuales constituyen problemas ambientales que generan deterioro y devastación de los recursos naturales; la degradación de ecosistemas frágiles que deben ser protegidos dada su gran importancia como productores de agua y energía hidráulica. En estos sistemas ocurren altas precipitaciones anuales, existen coberturas boscosas prístinas en terrenos de fuertes pendientes muy susceptibles a intensa erosión, además representan ecosistemas muy valiosos por su alta diversidad biológica y unicidad de especies, que cumplen papel indispensable en la evolución de los procesos genéticos de plantas y animales, en el flujo de energía y materiales para el equilibrio en la evolución de la corteza terrestre, la protección de los hábitats de la fauna silvestre, reservorios de genes y fijación de Carbono de la atmósfera. De otro lado, se han identificado otros problemas que esencialmente afectan seriamente la calidad de vida de la población por no tener adecuada provisión de servicios básicos, tales como: educación, salud, agua potable y alcantarillado, ni suficientes oportunidades de empleo e ingreso que les permita satisfacer sus necesidades elementales y menos invertir en ampliar las fronteras de su propio desarrollo económico, social, cultural y humano.

En los estudios realizados se ha puesto de manifiesto la disponibilidad de un enorme potencial de recursos naturales insuficientemente aprovechados para el desarrollo de actividades económicas compatibles con la vocación esencial de la cuenca, que organizadas y apuntalada con iniciativas para mejorar los niveles de conocimientos indispensables para un óptimo aprovechamiento de las oportunidades existentes, con el objetivo de que la población pueda beneficiarse racionalmente de los recursos naturales de su entorno de manera sustentable. De esta manera, también se aprenderá a valorizar el ambiente y tendrá sentido atender las exigencias de la conservación ambiental, porque de ello dependen sus ingresos económicos.

En este mismo sentido, se ha detectado la necesidad de contar con instrumentos que permitan hacer un seguimiento permanente de los diferentes tipos de procesos que se están cumpliendo en la cuenca, para tener un adecuado conocimiento de la evolución de una serie de fenómenos de carácter físico, tales como: el régimen hidráulico de los cauces naturales, incluyendo el régimen de las precipitaciones, el escurrimiento superficial, los caudales y calidad de las aguas, así como los sedimentos suspendidos y de fondo en los cauces naturales, y en términos más generales los usos de la tierra, la

6. ZONIFICACION DE LA CUENCA DEL RIO CARONÍ

La zonificación conforma un procedimiento metodológico aplicado a las condiciones particulares de un espacio territorial con el fin de identificar y caracterizar unidades de ordenación y manejo, indispensables para la gestión ambiental permanente, en el marco de la imagen deseable para el desarrollo sustentable de una cuenca hidrográfica, en un horizonte de largo plazo. Por lo tanto, se trata de delimitar unidades cartográficas, caracterizadas por un conjunto de atributos físicos, socioeconómicos y legales, que pueden ser separados a una escala adecuada, e identificables visualmente en el ámbito geográfico y en imágenes de percepción remota.

La zonificación es la etapa más importante del proceso de planificación, ya que ella tiene por objeto sectorizar el territorio de una cuenca en zonas relativamente homogéneas para establecer las condiciones de uso en función de la singularidad, unicidad, fragilidad, representatividad y/o utilidad de los recursos naturales disponibles, así como también en función de las potencialidades y limitaciones ecológicas.

En síntesis, zonificar es categorizar el territorio para establecer zonas de manejo con el objetivo de garantizar un ordenamiento territorial en función de la conservación, la utilización racional de los recursos naturales disponibles y la protección de los sistemas ecológicos frágiles o especiales.

Al zonificar, se persigue distribuir los distintos usos y actividades compatibles en los ambientes más aptos por su capacidad de soporte y menores limitaciones, determinando además las zonas que requieran protección por su alto valor biótico, o por ser áreas altamente productoras de agua, así como aquellas que tengan potencial para el uso público, tales como: el turismo y la recreación, en aras de optimizar el aprovechamiento de recursos naturales para el desarrollo sustentable de la cuenca.

En consecuencia, las unidades de ordenación y manejo conforman los espacios geográficos fundamentales para la implementación del Plan, definidos en atención a las potencialidades de los recursos naturales, las ventajas económicas, las limitaciones ecológicas, con la debida consideración de los usos y de las actividades socioeconómicas predominantes, de los conflictos actuales y previsibles surgidos del aprovechamiento, así como la necesidad de reparación de los daños ambientales y la protección de los ecosistemas especiales, en razón del valor patrimonial de la diversidad biológica y el endemismo presente.

A cada una de estas zonas se le debe asignar un nombre, cuyo significado exprese la finalidad de los objetivos de manejo, así como las restricciones que limitan su aprovechamiento para facilitar a los administradores la instrumentación del Plan y orientar a los usuarios para el mejor uso de la cuenca.

6.1 OBJETIVOS DE LA ZONIFICACIÓN

Entre los objetivos establecidos para la propuesta de una zonificación actualizada en la cuenca del río Caroní, se tienen:

- Establecer un sistema de áreas protegidas actualizado que responda a los lineamientos y estrategias para el desarrollo sustentable y conservación de la cuenca establecidos en el Plan Maestro.
- Identificar unidades de ordenamiento con base a las potencialidades y limitaciones que permitan la asignación de usos y actividades compatibles.
- Definir las unidades de ordenamiento para la gestión y manejo de la cuenca, así como para la aplicación de los programas de acción que viabilicen el escenario deseable para el desarrollo de la cuenca, formulado en el Plan Maestro.
- Conformar las bases técnicas para la formulación de los planes de ordenamiento y reglamentos de uso de las áreas bajo régimen de administración especial.
- Establecer los usos y actividades permitidos y restringidos por categoría de manejo en la cuenca.
- Reducir la discrecionalidad de los funcionarios en la gestión de las áreas bajo régimen de administración especial con respecto a la localización de los usos y actividades permitidas en la cuenca.
- Orientar objetivamente la toma de decisiones y la promoción de actividades económicas compatibles con los objetivos de conservación de la cuenca.
- Desarrollar un instrumento que facilite a los organismos públicos la gestión institucional dirigida a espacios territoriales concretos y con acciones específicas definidas en sus programas y presupuestos anuales.

6.2 EVALUACIÓN DE LOS CONFLICTOS EXISTENTES EN LAS ABRAE DE LA CUENCA

En la cuenca se han creado 9 áreas bajo Régimen de Administración Especial, las cuales ocupan una superficie estimada en 7.925.291 ha, que se corresponden con el 86 % de la cuenca, así como dos lotes boscosos para un total de 8.028.278 ha, según se muestra en el Cuadro 6.1.

Entre los conflictos que se presentan en las figuras jurídicas de régimen especial, se citan:

1. Desconocimiento de su importancia nacional. La sociedad en su conjunto desconoce la importancia de mantener un sistema de áreas protegidas y su significado para el desarrollo sustentable del país.

Cuadro 6.1 Áreas de Régimen de Administración Especial en la cuenca del río Caroní y otras figuras jurídicas de ordenamiento.

Nombre de la Figura		Área efectiva (ha)
1	Parque Nacional Canaima (dentro de la cuenca)	2.649.571
2	Monumento Natural Tepuyes Orientales	100.372
3	Monumento Natural Guaiquinima	569.189
4	Monumento Natural Ichúm-Guanacoco	654.880
5	Monumento Natural Sierra Marutani	215.302
6	Zona Protectora Sur de Bolívar	3.054.930
7	Reserva Forestal La Paragua	555.260
8	Reserva Nacional Hidráulica río Icabarú	39.023
9	Zona de Seguridad Fronteriza	5.057.382*
SUB-TOTAL ABRAE		7.925.291
10	Lote Boscoso. CVG El Frío	61.671
11	Lote Boscoso San Pedro	41.316
TOTAL		8.028.278

Fuente: MARNR, 1998

* Área superpuesta sobre las otras figuras jurídicas

- Ausencia de valoración económica. En este caso es muy común ignorar la contribución económica de los recursos naturales para el desarrollo del país, por ejemplo el agua para el abastecimiento de las ciudades o la generación de energía hidráulica.
- Extensa cobertura territorial con excesivo número de áreas y límites superpuestos. El país cuenta con una extensa superficie decretada bajo régimen especial con excesivo número de áreas protegidas, además con límites superpuestos que generan una gran confusión entre los funcionarios y administrados.
- Régimen legal disperso y desarticulado soportado sobre la base de planes de ordenación y reglamentos de uso inexistentes. El régimen legal es absolutamente disperso y desarticulado y los instrumentos indispensables para su administración son inexistentes en la mayoría de los casos, lo cual hace muy vulnerable la gestión ambiental en las áreas establecidas.
- Conflictos por Usos Incompatibles. En muchas áreas se encuentran establecidos usos incompatibles que amenazan la integridad ecológica y los objetivos de creación de algunas figuras jurídicas establecidas. En otras áreas, comunidades rurales preexistentes a la declaratoria de régimen de administración especial se sienten amenazadas en su forma de vida y utilización de los recursos naturales de su entorno, por lo cual reaccionan con mucha fuerza contra el nuevo régimen establecido.

6. Gestión ambiental centralizada con escasa y, en muchos casos, ninguna presencia institucional a nivel de las áreas. La gestión ambiental se ha conducido de manera muy centralizada sin la presencia adecuada de los funcionarios para cumplir con la importante misión de vigilar y controlar la aplicación de la normativa para el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales disponibles, así como hacerle el debido seguimiento a los procesos de ocupación de las áreas.
7. Insuficientes recursos humanos, financieros e infraestructura para su adecuada administración. La carencia de recursos humanos, financieros y de la infraestructura básica para la administración y uso de las áreas protegidas, es quizás el problema más serio que confronta la gestión ambiental en estas áreas.
8. Conflictos de competencia institucional y cuestionamiento de la autoridad nacional. De ordinario surgen conflictos de competencia entre diversos organismos institucionales, llegando el caso a situaciones de cuestionamiento de la autoridad, particularmente a los niveles de los gobiernos locales en cuanto al ejercicio de las competencias en los parques nacionales.
9. Inexistencia de programas para educar, consultar y promover la participación de los administrados. La carencia de programas para educar al público y fortalecer los mecanismos de participación ciudadana en la gestión de las áreas protegidas, genera mucha ineficiencia y desgaste en los organismos de gestión.
10. Carencia de programas para generar información e investigación básica y aplicada. La inexistencia de un programa sistemático para generar información e investigación básica se traduce en un pleno desconocimiento de las condiciones ecológicas, los impactos generados y el proceso de ocupación en las áreas protegidas.

6.3 METODOLOGÍA APLICADA EN LA ZONIFICACIÓN DE LA CUENCA

El producto de la aplicación de la metodología de zonificación se expresa cartográficamente en unidades ambientales síntesis, las cuales responden con un comportamiento similar frente a las distintas formas de ocupación y/o usos de los recursos naturales disponibles.

La tendencia general es desarrollarlas por medio de una serie de elementos o caracteres concurrentes que se repiten en el área de estudio y la delimitación puede hacerse mediante la jerarquización y valoración de las variables temáticas apropiadas. Los atributos a considerar serán obviamente, distintos según las condiciones ecológicas y socioeconómicas del área de estudio. En general, este método resulta adecuado para el estudio de grandes superficies a escala 1:250.000 y 1:500.000; y ello permite por ejemplo, que la geomorfología, la vegetación y el uso actual de la tierra sean variables integradoras.

La visión integrada del territorio con base a las potencialidades de utilización depende no sólo de factores ambientales concurrentes, sino de las interacciones que entre ellos se

producen. Una unidad de ordenamiento, es un área de relativa homogeneidad interna en sus caracteres físicos y bióticos a la escala de trabajo, y a la vez es una unidad síntesis de las características territoriales más importantes obtenidas de la etapa de caracterización, diagnóstico y evaluación del uso de los recursos naturales del proyecto.

El nivel de especificación de los elementos elegidos para la caracterización de las unidades está referido a la finalidad del estudio, la disponibilidad de la información básica y a la escala de trabajo. Un exceso de datos puede conducir a una atomización excesiva del espacio en unidades que se diferencian por caracteres considerados poco relevantes; en tal caso, un elevado número de polígonos resultará de poca utilidad para la gestión territorial. En el extremo opuesto, la falta de datos puede conducir a definir unidades heterogéneas y extensas que no serían de mayor utilidad a los fines correspondientes.

En conclusión, la determinación de unidades de ordenamiento se efectúa por medio de una serie de caracteres concurrentes, siguiendo un proceso de divisiones sucesivas. El enfoque metodológico supone delimitar, en primera instancia, zonas según varios elementos diferenciadores. A partir de estos resultados, las unidades se van enriqueciendo con más información considerando otros elementos de carácter descriptivo para agregar un mayor grado de conocimiento de las características ambientales útiles a los fines interpretativos de los potenciales y limitaciones para su aprovechamiento. (Figura 6.1).

Con tal objetivo, es necesario contar con un buen Mapa Base a escala 1:250.000, con la hidrografía, algunas curvas de nivel referenciales y la toponimia simplificada, sobre el cual se compila las siguientes capas temáticas:

1. Tipos de relieves contrastantes.
2. Áreas altamente productoras de agua.
3. Áreas boscosas de cobertura densa y alta diversidad biológica.
4. Presencia de especies endémicas.
5. Presencia de ecosistemas especiales (biodiversidad y endemismo).
6. Las tierras agrícolas con moderado potencial.
7. Existencia de valores escénicos singulares.
8. Áreas ocupadas tradicionalmente por comunidades indígenas.
9. Áreas con potencial y uso minero comprometido.
10. Las áreas actualmente devastadas por la acción antrópica.
11. Usos de la tierra y espacios comprometidos a futuro como sitios de aprovechamiento hidráulico.
12. Sitios de interés por su valor histórico, antropológico y cultural.
13. Polígonos urbanos.

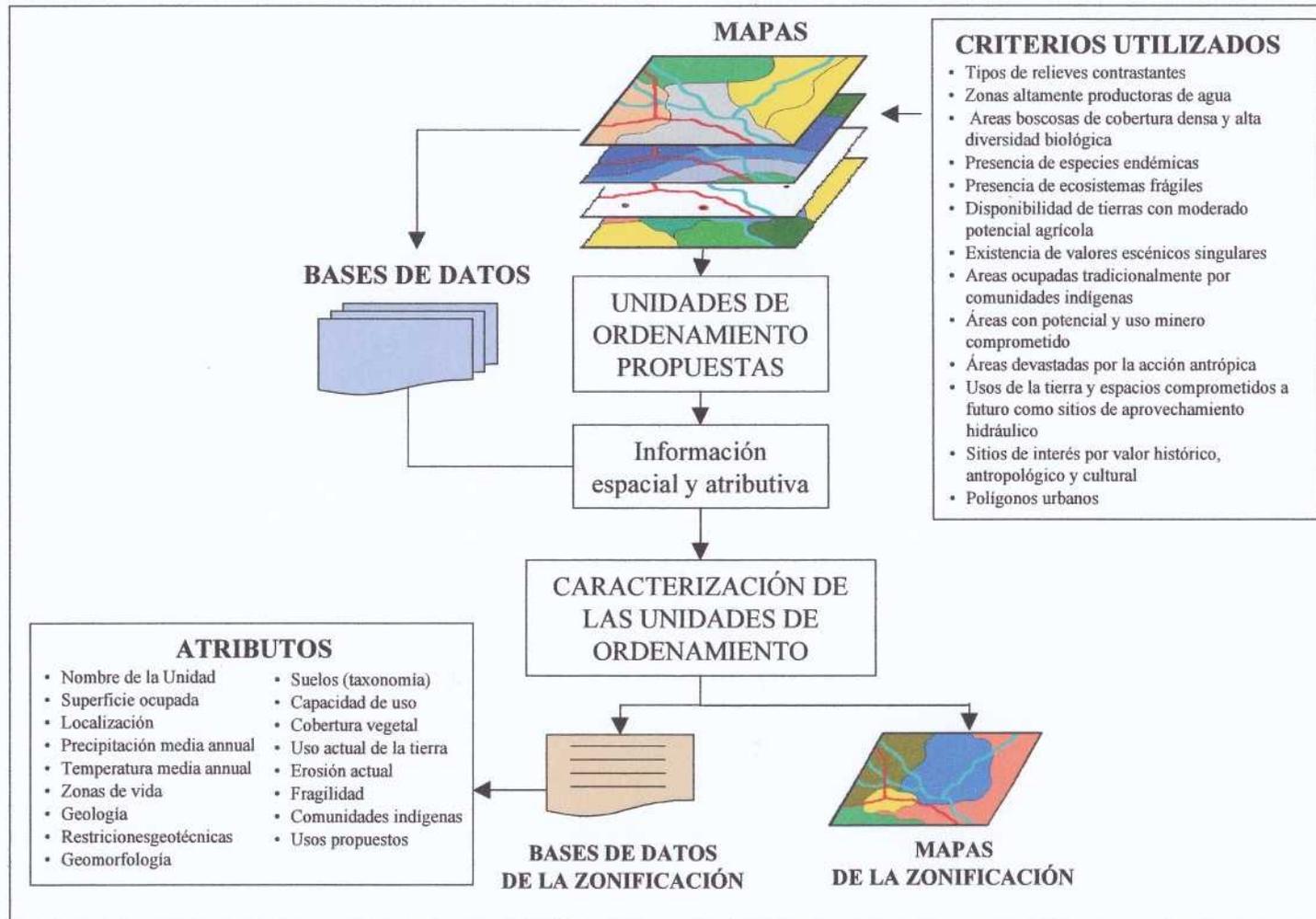


Figura 6.1 Esquema metodológico aplicado a la zonificación de la cuenca del río Caroní (escala 1:250.000)

Para la identificación de las zonas o unidades de ordenamiento y manejo debe utilizarse los criterios de diferenciación antes citados, como atributos relevantes suficientemente importantes para separar espacios geográficos adyacentes.

En tal sentido, se toma la misma orientación lógica y conceptual de cuando se escogen criterios para construir las claves taxonómicas frecuentemente utilizadas para la clasificación de los suelos, los animales y las plantas, sólo que en este caso se pretende realizar una taxonomía de espacios geográficos reconocibles en el paisaje, con límites perfectamente identificables y cartografiables a la escala de un mapa convencional.

Por supuesto, los atributos diferenciadores son sólo suficientes para separar las unidades cartográficas, pero para la caracterización de los espacios se requiere utilizar un conjunto de otros atributos que agreguen un mayor conocimiento de las condiciones físicas, biológicas, culturales y socioeconómicas que permitan definir las vocaciones y patrones de uso, las limitaciones ecológicas y económicas; los impactos ambientales actuales y potenciales generados por su utilización y la definición de las pautas para el aprovechamiento, la conservación y la protección de los recursos naturales existentes.

Estas variables de caracterización son las siguientes:

Precipitación Media Anual, Temperatura Media Anual, Zonas de Vida, Geología, Restricciones Geotécnicas, Geomorfología, Balance Morfodinámico, Suelos, Capacidad de Uso, Vegetación, Uso Actual, Fragilidad, Presencia de Comunidades Indígenas y Usos Propuestos.

La importancia de la aplicación de esta metodología se fundamenta en su sencillez y además ha sido comprobada en otras cuencas hidrográficas en el país con resultados bastante aceptables. Por otra parte, se puede automatizar con facilidad y se ajusta bastante a la disponibilidad de información recopilada y generada por el proyecto.

En el Bajo Caroní, donde predominan las formas antrópicas de uso de la tierra, se utilizó un procedimiento metodológico distinto. En este caso, se efectuó un análisis de la información temática disponible a la escala 1:100.000, especialmente el estudio de suelos a nivel de fases de subgrupos.

A los espacios obtenidos según se ha indicado anteriormente, se superponen las concesiones mineras otorgadas, la infraestructura hidráulica construida y prevista, las líneas de transmisión de energía actuales y propuestas, así como la infraestructura urbana y de los diferentes modos de transporte. Finalmente, se superponen el mapa de vegetación y uso de la tierra actualizado para analizar los patrones de ocupación y sus tendencias a futuro y tomar las previsiones para consolidar y/o reorientar la ordenación en la dirección de la situación objetivo a alcanzar en el largo plazo, según los lineamientos y estrategias para el desarrollo y conservación de la cuenca establecida en el Plan Maestro.

6.3.1 Definición de las unidades de ordenamiento

En la última década, en el país se ha acumulado mucha experiencia en la planificación y reglamentación de las áreas bajo régimen de administración especial, en particular los Parques Nacionales, Zonas Protectoras y Reservas Forestales. En tal sentido, se cuenta con la experticia lograda en la elaboración de 23 planes y reglamentos de los Parques Nacionales y Monumentos Naturales más importantes y 14 planes y 23 reglamentos de Zonas Protectoras, así como 2 planes y reglamentos de Reservas Forestales, incluyendo la celebración de consultas públicas, según las disposiciones contenidas en la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio, como requisito indispensable para presentar el decreto a la aprobación del Presidente de la República en Consejo de Ministros.

En el caso de los Parques Nacionales y Monumentos Naturales en el proceso de zonificación se aplicaron diferentes criterios para definir las unidades cartográficas con el propósito de categorizar el territorio de la cuenca para establecer diferentes zonas de manejo que persigan como objetivo garantizar el ordenamiento territorial en función de la conservación y la utilización racional de los recursos ambientales, tales como los sugeridos por Miller (1980) en la publicación Planificación de Parques Nacionales para el Ecodesarrollo en Latinoamérica, los formulados en el Decreto 276 (1989) correspondientes al Reglamento Parcial de la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio sobre Administración y Manejo de Parques Nacionales y Monumentos Naturales, los indicados en los Manuales de Planificación para Áreas Protegidas de FAO y de UICN respectivamente y los indicados en el manual para la elaboración de planes de manejo preparado por Gabaldón (1997).

Para el establecimiento de los límites se han escogido accidentes topográficos, sencillos de identificar y materializar en el terreno, para así asegurar su franca e inequívoca ubicación y con ello facilitar la protección de cada zona.

6.3.2 Usos y actividades permitidos en cada unidad de ordenación y manejo

Los usos y actividades estarán sujetos a las determinantes establecidas en los programas de manejo y condicionados al grado de compatibilidad que presenten con relación a los objetivos del área protegida y que sean conformes con los establecidos en la zonificación de los Planes de Ordenamiento para distintas categorías de manejo presentes en la cuenca. Los usos prohibidos serán aquellos totalmente incompatibles con los objetivos que se persiguen en cada clase determinada en la zonificación y de las directrices particulares establecidas en el Plan Maestro de la cuenca. Los usos restringidos serán aquellos que puedan permitirse en los casos que no contradigan los objetivos de conservación y manejo del área, que no deterioren el paisaje y los recursos y estén sujetos a la zonificación y limitaciones establecidas en el Plan. Por lo tanto, deben ser compatibles con las condiciones particulares que requerirá una tramitación especial por ante las autoridades responsables de la administración de la cuenca, para obtener la correspondiente autorización o aprobación. Los usos permitidos serán aquellos totalmente compatibles tanto con los objetivos que se persiguen en el Plan Maestro, así como con los establecidos específicamente en los programas de manejo, de acuerdo a

los potenciales y a las limitaciones determinadas por los índices de capacidad de carga en cada área.

6.4 PRODUCTOS GENERADOS EN LA ZONIFICACIÓN DE LA CUENCA DEL CARONÍ A ESCALA 1:250.000

La zonificación de la cuenca del río Caroní, ha permitido la integración de un Sistema de Áreas de Régimen de Administración Especial actualizado, incluyendo la propuesta de creación de 7 nuevas figuras jurídicas, tales como: Parque Nacional La Paragua, Zona Protectora del Embalse Guri y el Área de Protección de Obras Públicas de los Complejos Hidroeléctricos ubicados aguas abajo de la presa del Guri, los Monumentos Naturales Tepuyes Orientales, integrados como un corredor ecológico, y 3 Áreas reservadas para la construcción de Presas y Embalses en: Tayucay, Aripichí y Eutobarima. Se mantienen como figuras jurídicas el Parque Nacional Canaima, la Zona de Seguridad Fronteriza, la Reserva Hidráulica del río Ikabarú y el Lote Boscoso San Pedro. Se reforma los linderos de la Reserva Forestal La Paragua y el Lote Boscoso El Frío, ubicado parcialmente dentro de la cuenca, fue incluido en la Zona Protectora del Embalse Guri.

En todas las figuras jurídicas que conforman el Sistema de ABRAE propuesto en la cuenca, se ha definido e identificado las diferentes unidades de ordenamiento y se acompaña de una propuesta de decretos con los Planes de Ordenación y Reglamentos de Uso Específicos, tal como lo ordena la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio, los cuales deberán someterse a revisión y posterior consulta pública por el organismo competente. Asimismo, se ha elaborado la propuesta de los decretos para la creación de las figuras jurídicas nuevas para su aprobación previa a los planes de ordenamiento y reglamentos de uso para todas las figuras legales que cubren la cuenca.

En vista de que la cobertura temática a la escala 1:100.000 cubre parcialmente el Bajo Caroní y el resto de la cuenca a la escala 1:250.000, la zonificación se presenta separadamente en tres diferentes escalas (Figura 6.2 y Cuadro 6.2), según se muestra a continuación:

La zonificación a escala 1:250.000 se presenta en 6 mapas, donde se muestran las distintas unidades cartográficas delineadas (polígonos), cada una con un color, una etiqueta de identificación y una tabla de datos asociada, con los atributos de la unidad expresados cuantitativa y cualitativamente, los cuales han sido recogidos del diagnóstico ambiental, la caracterización integral y la evaluación de los recursos naturales realizados en el estudio. Por supuesto, la tabla de datos asociada está diseñada en consonancia con la data disponible, incluyendo valores numéricos, calificativos cuando no se puede expresar el atributo con una cifra, y texto cuando se requiere incorporar frases explicativas.

El mapa con las unidades de ordenamiento a escalas 1:250.000 y reducción a escala 1:500.000 y las bases de datos, acompañan al presente informe donde se recoge los aspectos conceptuales y metodológicos y se analizan los resultados obtenidos.

**ORDENAMIENTO TERRITORIAL
POR CUENCAS**

Bernardo García

Bogotá 13.12.05

I.- MODELO TRADICIONAL POT POR CUENCAS

Se presume aquí que el objetivo del POT es evitar las catastróficas crecientes, mitigar las sequías, conservar los cauces y controlar la contaminación que destruye la flora, fauna y el consumo útil para el hombre.

La aproximación del modelo¹ siguiente, pretende identificar factores estructurales o estables (precipitación, pendientes, textura del suelo, etc), cuya combinación permita crear zonas o segmentos territoriales con características bastante homogéneas y que por lo tanto son susceptibles de un manejo sostenible similar. Bajo este diagnóstico se formulan o conciertan políticas.

1.- El manejo de la cuenca (MC) es función de la regulación del caudal (R), del control de los sedimentos (S) y de la eliminación de la contaminación (C).

Se presume además que la Cuenca está dotada de una autoridad de cuenca dotada de competencias para concertar, de un aparato administrativo para operar y de un aparato policivo para hacer respetar lo pactado.

$$(1) \quad RC = f(R, S, C)$$

2.- La regulación del caudal es función directa de la capacidad de la cuenca de retención hídrica (IRH) e inversa del grado de las pendientes (P).

Puesto que la IRH se expresa en términos de velocidad (e/t) en que una precipitación (pr), se evacúa, por lo tanto es posible identificar segmentos territoriales grandes, medianos y pequeños retenedores de agua.

Es muy frecuente, al contrario de lo que se cree, las partes altas y páramos suelen registrar una alta precipitación, pero con baja retención y alta escorrentía.

Por otra parte, el territorio se encuentra segmentado por áreas de altas pendientes (más del 50%), áreas de pendientes medias (entre 5 y 50%) y áreas de bajas pendientes. Estas curvas de nivel por supuesto son temática de la geomorfología, del perfil de los cauces y de la forma de las cuencas.

$$(2) \quad R = f(IRH.Pr, 1/p)$$

3.- La capacidad de retención hídrica (IRH) es función de la capacidad de retención hídrica de los suelos o "capacidad de campo" (IHS), el tipo de cobertura vegetal o "índice de protección hídrica" (IPH).

Aquí la temática se remite a la edafología de los suelos y a los ecosistemas de coberturas.

4.- La capacidad de campo (IHS) es función de la textura (T), estructura (ST) y contenido de materia orgánica (Mo) de los suelos. La textura diferencia entre suelos arenosos, limosos, arcillosos, etc. y entre diversos grados de materia orgánica.

Estos análisis nos va a evidenciar los segmentos homogéneos de los diversos tipos de suelos, según los tipos de clasificación y aproxima de paso las tipologías de fertilidad y propiedad para ciertos cultivos. Las grandes

¹ Bernardo García: "Disertación sobre el ordenamiento ambiental e hipótesis operacional para el Macizo Colombiano", presentada a la Academia Colombiana de Ciencias Económicas (Bogotá, 12.IX.1997, pg, 14

tecnoestructuras urbanas pueden incluirse como una variable significativa por sus grandes áreas pavimentadas con cero retención hídrica.

$$(4) IHS = f(T, ST, Mo)$$

5.- El índice de protección hídrica (IPC) es función del tipo de cobertura vegetal y su densidad (TCV). Los tipos de cobertura vegetal se clasifican según la profundidad de sus raíces (mayor o menor infiltración y percolación de las aguas lluvias), según el tipo de bosques primarios, secundarios o comerciales por su diferencia en la acumulación de biomasa retenedoras de agua. Aquí aparecen por fuerza los cultivos y las ganaderías (Cg) que expresan la intervención antrópica y cuyo efecto sobre el agua es diversa, tema de la agrometeorología.

$$(5) IPC = f(TCV, Cu)$$

6.- El tipo de cobertura vegetal correspondiente a cultivos (Cg), con sus expresiones expansivas o cambiantes en términos de crecimiento demográfico (Po), de la producción comercial (Pro) y de los cultivos ilícitos (il). Es importante, en ciertos casos, traducir la expansión demográfica en términos de Unidades Agrícolas Familiares (UAF), según el tipo de granjas campesinas.

(6) La expansión demográfica (Po) depende de variables demográficas (r) tales como las tasas de mortalidad-natalidad, nupcialidad, migración, etc. En cambio la producción comercial depende de la elasticidad ingreso y precio de la demanda (d), pero también de los datos de la competencia. Los cultivos ilícitos dependen directamente de los precios en el mercado e inversamente de la represión. Curiosamente, los precios a su turno suelen depender más de la represión que de la demanda que es muy inelástica al precio y a los ingresos.

$$(7) Po = f(r) \quad Pro = f(d) \quad Il = f(p, 1/rp) \quad p = f(rp)$$

8.- En fin y para abreviar, la contaminación (C) es función de los vertimientos de aguas usadas y los sedimentos son función de la calidad de los cauces.

CONCLUSIÓN

1. Definida la región-cuenca, se puede observar que intervienen elementos geológicos y geomorfológicos (pendientes), meteorológicos, edafológicos, coberturas vegetales, cultivos, urbanos, demográficos y económicos. Sin que el modelo sea exhaustivo, el estudio resulta bastante integral como para generar un buen diagnóstico y producir unas recomendaciones, pero está circunscrito a las cuentas patrimoniales. Eso está bien.

2. Del territorio de la sostenibilidad del recurso y de las cuentas del agua debidamente contextualizada, vamos ahora hacia el POT como política-política ambiental, en donde se privilegia la autoridad ambiental y los gremios usuarios de los recursos. ¿Cuál es entonces la unidad de análisis para el ordenamiento territorial?

3.- Las Ecozonas. Aunque la aproximación al tema del Ordenamiento Territorial efectuado en el Ideam en el 2.000 y 2.001 es de orden pragmático y contable, sin embargo el hallazgo mayor resultó ser la identificación de una unidad primaria y elemental para el POT: la ecozona.

Esta unidad se define como una zona cuyas actividades socioeconómicas son relativamente homogéneas. La homogeneidad relativa está determinada por la actividad dominante: cafetera, campesina, agroindustrial, minera, forestal, ganadera de hatos, industrial, etc.

Estas zonas socioeconómicas al dotarlas de sus atributos ambientales (climáticos, edafológicos, hidrológicas, coberturas, geológicas, etc. más la población y las infraestructuras heredadas), se convierten en ecozonas integrales.

4. Las ecozonas como unidad primaria no riñe *analíticamente* con ninguna otra regionalización en la cual se inscribe por fuerza. No obstante, si se trata de *políticas*, es decir de Planes de Ordenamiento Territorial, solo puede inscribirse directamente en circunscripciones ambientales político-administrativa dotadas de los poderes y competencias para formular, concertar y co-ejecutar lo pactado.

Si la ecozona se inscribe en una región geomorfológica, por ejemplo, de una llanura, una meseta o una cuenca, pero sin una autoridad de llanura, meseta o cuenca, se trata entonces de un ejercicio científico o académico preliminar con un teórico Plan de Ordenamiento Territorial.

6.- Las condiciones necesarias para que exista un Plan o un Esquema REAL de Ordenamiento Territorial son:

a.- que exista una región delimitada relativamente homogénea con relación a algunas características dominantes,

b.- que esa región tenga una autoridad ambiental efectiva y responsable de los compromisos adquiridos en Pot o en el Esquema. Efectiva significa con competencias e instrumentos para cumplir y hacer cumplir esos compromisos.

c.- que esa región tenga comunidades efectivamente representativas, organizadas, jerarquizadas y responsables, capaces de suscribir compromisos y responder por ellos.

De fallar cualquiera de estas tres condiciones, se puede hablar de un POT académico. Además, hay que advertir que la segunda condición (autoridad ambiental) si se superpone o se entrecruza con diversos tipos de centros de decisión puede configurarse una red conflictiva y confusa de mandatarios y mandatos, como suele acaecer con los Planes de Desarrollo Regional que se enredan y mueren.

2.- Condiciones suficientes para un Pot o un Eot

a.- que exista un inventario sistemático de los recursos naturales, de la población y de los recursos de infraestructuras heredadas, es decir, que existan cuentas patrimoniales de la región seleccionada.

b.- que exista un inventario sistemático de los impactos socioeconómicos, es decir una contabilidad física de esos flujos. Se ensayaron durante un buen trecho de tiempo los "indicadores de impacto", ahora se imponen las cuentas económico-ecológicas integradas.

c.- que el análisis entre el estado de los recursos patrimoniales y los impactos provocados obtenga resultados para que las autoridades y los usuarios agremiados puedan firmar actas de compromiso para lograr la sostenibilidad.

II. REGIONES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

1. Desde el punto de vista de los recursos naturales, se pueden crear regiones relativamente homogéneas, para producir las normas o concertaciones POT que conduzcan al uso sostenible de esos recursos naturales.

a.- regiones de los ecosistemas según las **coberturas** vegetales, cursos y cuerpos de agua, zonas desérticas, etc. El énfasis puede darse a la sostenibilidad de los bosques y de las áreas de cultivos.

b.- Las regiones climáticas con altas correlaciones en cultivos y coberturas vegetales. que bien pueden jugar con un ordenamiento en función del uso óptimo según diversos tipos de cultivos.

c.- Las regiones edafológicas y geomorfológicas cuya combinación con las regiones climáticas consolida la correlación con los cultivos y coberturas vegetales, produciendo regiones agrometeorológicas para guiar los óptimos del uso actual y potencial de los suelos.

d.- Las regiones hidrológicas cuya territorialidad es la vertiente y la cuenca, con alta prioridad en el uso del agua. Específicamente las cuencas que surten hidroeléctricas, acueductos o distritos de riego que deben contemplar los factores que alteran la sostenibilidad de los embalses.

e.- Las regiones geológicas según sus formaciones y sus yacimientos mineros o petroleros en explotación actual o potencial, así como su aptitud para soportar tecnoestructuras de vías, asentamientos humanos etc.

f.- Las regiones demográficas de las regiones pobladas según jerarquizaciones y polarizaciones en torno a los grandes centros urbanos. Esta regionalización persigue un ordenamiento en las que el mallaje inter-urbano puede dar lugar a políticas de infraestructuras viales que optimicen la movilidad espacial y a corregir el diseño de las regiones político-administrativas.

2.- Cartografía y cuentas ecosistémicas, en la búsqueda de una síntesis, el ordenamiento territorial puede privilegiar escenarios característicos extraídos de la combinación de diversos elementos climáticos, edafológicos, de coberturas vegetales, fauna, flora, hidrología y uso humano, cuyo conjunto puede denominarse "ecosistema alto-andino", o "ecosistema costa.caribe", etc. de diversa índole, como forma de vida sostenible bajo ciertas condiciones, a definir.

2.- Desde el punto de vista de la autoridad ambiental. En este caso el arte clasificatorio está protagonizado por las circunscripciones en las cuales la autoridad ambiental ejerce su poder y sus competencias. Sean las Corporaciones Autónomas Regionales, los departamentos, los distritos urbanos o los municipios. El Ordenamiento Territorial concertado o edictado por la autoridad competente, simplemente circunscribe a ese territorio político-administrativo, los territorios marcados por los recursos naturales ya repasados o por los ecosistemas típicos.

III.- IMPASSE ADMINISTRATIVO

1.- Las seis regiones contempladas son escenarios que gozan tanto de cartografía y cuentas patrimoniales, como también de cuentas físicas de impacto. En general, las cuentas tienen como punto de referencia los

municipios y en la actualidad los Pot y los Eot han hecho el ejercicio de confrontarlos.

2.- Casi ninguna región ecosistémica (desde el punto de vista de los recursos) goza de una autoridad ambiental propia. Casi todas las Corporaciones Autónomas Regionales (Car), tienen competencias departamentales; pero suelen subdividirse según gestión de los recursos más importantes. Cada recurso tiene una multiplicidad de usuarios de diversa índole.

3.- Según las prioridades de política ambiental, basadas en los diagnósticos anteriores o preliminares o en actos de política-política ("año del agua", "año de los bosques", etc), o de la ley (uso del suelo), o según las observaciones de los expertos (múltiples correlaciones características) se precisa una región y se privilegia el énfasis del Ordenamiento Territorial. Se trata pues de una escogencia tecnopolítica, dentro de un abanico muy amplio.

4.- El problema es que las regiones llenen las tres condiciones necesarias para el Pot (región, autoridad, gremios) y luego las tres suficientes (cuentas patrimoniales, de impacto y análisis de sostenibilidad).

X - Y	Cafeteros	Campesinos	Agroindustria	Mineros	Industria	Actas
1. Climática	x1y1	x1y2	x1y3	x1y4	x1y5	X1
2. Hidrográfica	x2y1	x2y2	x2y3	x2y4	x2y5	X2
3. Edafológica	x3y1	x3y2	x3y3	x3y4	x3y5	X3
4. Coberturas	x4y1	x4y2	x4y3	x4y4	x4y5	X4
Sistémica	x1 - 5y1	x1-5y2	x1-5y3	x1-5y4	x1-5y5	X1-5
Actas	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	X6

Si se toma el ordenamiento territorial según recursos las cuatro autoridades por factor X, la autoridad ambiental debe entenderse con cada uno de los gremios Y. 20 Actas de compromiso.

Si se toma el ordenamiento territorial según las columnas gremiales Y, cada uno de los cinco gremios debe entenderse con las cuatro autoridades de las filas X. También produce 20 Actas de compromiso.

Pero si existe una sola autoridad ambiental que responde por el patrimonio ambiental, cada uno de los cinco gremios deben firmar una sola acta con la autoridad ambiental. Solo son cinco actas.

Pero para que eso sea así, las regiones deben ser zonas socioeconómicas, cuya homogeneidad relativa es la unidad de impacto. Regiones que hasta el momento no han sido contempladas.

Además, no son cinco pequeños tratados sobre el manejo sostenible de cada uno de los recursos frente a todos los usos posibles, sino cinco cartillas de manejo sostenible de los recursos directamente aplicados al uso específico de cada una de las cinco actividades socioeconómicas.

Es evidente que este enfoque tiene muchas más connotaciones en las ciencias políticas y administrativas que estrictamente económicas o ecológicas; pero no hay que olvidar que se trata de un Plan político-ambiental y no de una descripción científica con recomendaciones.

III.- LAS CUENTAS INTEGRADAS ECOLOGICO-ECONÓMICAS.

La subdirección de Ecología Económica produjo en 2001 una aproximación de Cuentas Integradas para resolver el impasse del FUR (formulario del uso de los recursos), con base en las Cuentas económicas Nacionales de Colombia 1994 (año base).

El Grupo de Londres de las Naciones Unidas (2002), tras varios años de trabajo ha logra resolver también el problema de los indicadores de impacto, aproximando las Cuentas Económicas Nacionales (PIB y Consumo – Inversión) y las Cuentas Patrimonial – Ambientales.

1.- Las cuentas económicas nacionales tienen como fuente primaria de información los establecimientos localizados en cada municipio y son clasificados conforme a un código internacional unificado (CIU) según el tipo de actividades productos dominantes y por municipios.

Claro que en un EOT municipal se puede bajar a nivel de vereda.

2.- Ese inventario o mejor, los agregados por volúmenes y valores registran flujos anuales, no existencias o stocks.

3.- En la matriz insumo – producto se contabiliza en toneladas o en valores tanto los materiales que cada producto procesa (incluida la fuerza de trabajo) y clasificados según el código Ciiu. En las filas es necesario añadir los recursos naturales no registrados comercialmente como aguas naturales, bosques no comprados etc. y en las columnas los productos tampoco comercializados como son las emisiones, los desechos, residuos y basuras etc.

4.- Si estas actividades sectoriales se georeferencian por municipios se va a lograr una cartografía anual de zonas económicas características (según su producción dominante), con tecnologías y con volúmenes de impactos específicos sobre el medio ambiente y en general dotados de organizaciones gremiales debidamente jerarquizadas: cafetera, agroindustrial, agrocampesina, forestal, minera, industrial, etc., y los anexos de consumo urbano.

5.- Si a estas zonas económicas se las dota de los recursos naturales ya debidamente cartografiadas y contabilizadas, tendremos los escenarios o unidades primarias y coherentes donde el ordenamiento territorial opera con eficiencia: **las ecozonas**.

IV.- INTEGRACIÓN ANALÍTICA Y POLÍTICA

1.- El logro de una unidad primaria y coherente de ordenamiento territorial, con georeferencia común en el municipio, permite proceder a análisis de diagnóstico en territorios de diversa índole: cuencas, regiones climáticas, edafológicas, etc., con la ventaja de que las estadísticas de las Cuentas Físicas Económicas sustituyen con ventaja a los indicadores de impacto.

2.- Estas unidades primarias lejos de eliminar las Cuentas Patrimoniales del Agua, Edafológicas, Geológicas, de coberturas, etc., por el contrario le ofrecen un flujo de estadísticas físicas de uso en forma permanente para actualizarlas y a costos muy bajos.

3.- Los territorios dotados de autoridades ambientales encuentran en las **ecozonas** características, interlocutores organizados (o por organizar) de gremios jerarquizados capaces de concertar, pactar y responder por las políticas ambientales acordadas.

V.- ESTADO – IMPACTO – RESULTADO (POT).

1.- Se trata de revisar la metodológica de las cuentas económico-ambientales CEA-Ideam 2001², SEEA-Onu 2002 y SEA-Onu 1993 e incorporar la Cuenta del Gasto (Dane-Pnud), actualmente a cargo de la Contraloría General de la República.

El CEA-Ideam 2001 está concebido como un cronograma de cuentas concatenadas que permiten decantar una guía analítica sucesiva, así:

- a) se parte del inventario de unidades sistémicas relativamente homogéneas o ecozonas (*Estado*), aptas para el ordenamiento territorial y la gestión ambiental corriente;
- b) se avanza luego con la matriz insumo-producto hacia una guía analítica para identificar cuantitativamente las relaciones entre las actividades económicas y el medio ambiente (*Impacto*);
- c) se remata, en fin, con una guía conclusiva que permita diseñar políticas y presupuestos (*Respuesta*);
- d) se incorpora la Cuenta del Gasto con miras a facilitar una evaluación y un control fiscal expedito y transparente de la gestión ambiental. Por lo tanto, es necesario enfatizar que la última fase de "puntos conclusivos" no sólo deben permitir la construcción de políticas sustentadas, confección de presupuestos y el establecimiento de manuales técnicos de manejo especializado de los recursos naturales (*Respuesta*), sino también diseñar un seguimiento fiscal, puntual y periódico, de los resultados.

Por lo tanto, se advierte que la referencia a las unidades ecosistémicas del Ideam-2001 restringe el estudio únicamente a las zonas intervenidas por la actividad humana (ver Tabla 1); pero sin que excluya o riña con otros estudios sobre las áreas vírgenes o poco intervenidas.

En efecto y como lo advierten muchos expertos³, "la fragilidad de los ecosistemas de America Latina, puede ser considerada en relación con la **tecnología utilizada**, y no necesariamente como un atributo intrínseco de los ecosistemas, y tampoco se excluye toda bondad a la intervención humana".

Porque -prosiguen- "es claro que las tendencias en la región están caracterizadas por una tasa acelerada de deterioro ecológico, expresado en deforestación, desertificación, erosión de los suelos, polución agrícola, industrial y urbana, acumulación de desechos y basuras, e incremento de la vulnerabilidad proclive a tragedias por aludes y avalanchas, sequías e inundaciones".

"Una alta proporción de estos cambios ocurre en las áreas tropicales y subtropicales de la región, en donde es más dinámica la ampliación de la frontera agrícola", y por supuesto de la expansión urbana e industrial.

² United Nations: "System of Economic Accounts, SEEA 2000, (Mimeo), Londres, 2002; ONU: "Sistema de Cuentas Nacionales" (económicas); e Ideam: Sistema de Cuentas Económico-Ambientales integradas (CEA)

³ Toshie Nishizawa – Juha I. Uitto (editors): "The fragile tropics of Latin America", Ed. United Nations University Press, Tokio, New York, Paris, 1995, pg.14

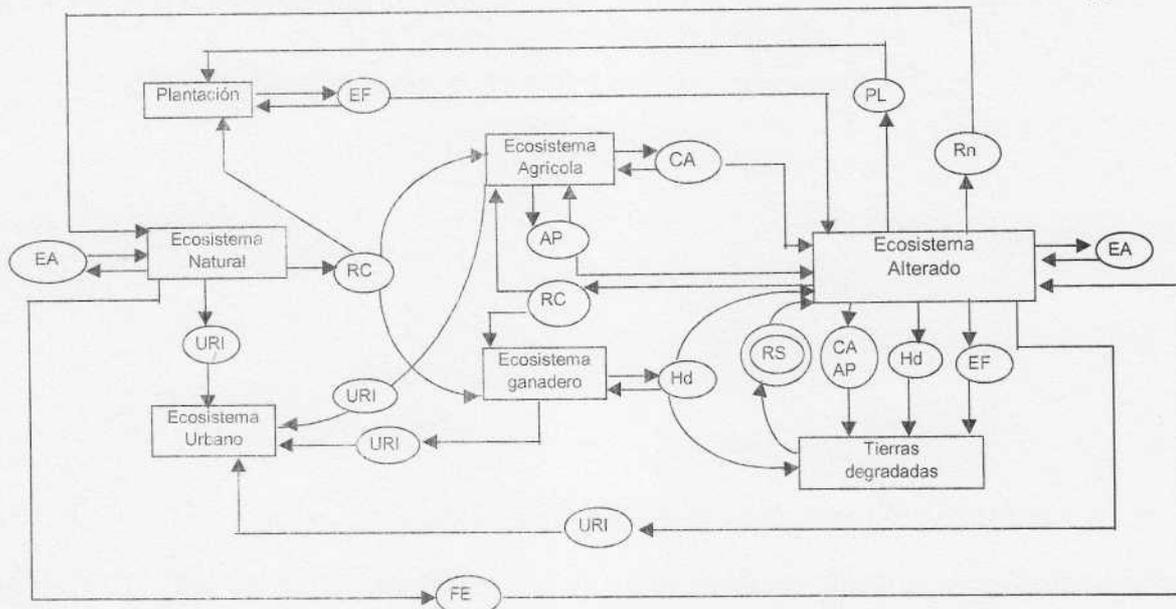
"El problema no está ligado pues a la transformación o alteración de los ecosistemas naturales (transformaciones que en principio pueden ser positivas), sino que la modalidad actual y los resultados de esas transformaciones, implican una acelerada degradación de la base ecológica de la producción, un verdadero empobrecimiento de los recursos naturales de la región y del proceso ecológico vital. Es necesario enfatizar que muchas alteraciones, tales como la desertificación y la erosión de los suelos, en la práctica resultan irreversibles".

En consecuencia si se logra un sistema simplificado y concatenado de cuentas económico-ambientales consistentes en sus series cronológicas, parejas con las cuentas económicas, es posible hacer un seguimiento con mucha precisión cuantitativa –que obliga a monografías cualitativas en profundidad- de los cambios potenciales que se operan en el tiempo, como se ilustra en el diagrama de G.Gallopín y M.Winograd⁴.

Por esa razón y con el ánimo de evitar esquemas exhaustivos, pero fragmentados, habituales en los estudios de ordenamiento territorial, se retoma en esta segunda aproximación los estudios realizados por el Ideam⁵ en las Subdirecciones de Ecología Económica y de Población, confrontándola en otra ocasión con la metodología de las nuevas Cuentas Integradas SEEA-Onu y SEA-Onu.

⁴ Gilberto C.Gallopín y Manuel Winograd: "Ecological Prospective for tropical Latin América", en Toshe Nishizawa – Juha I. Uttito: idem pg.24.

⁵ Pablo Leyva – Luis Eduardo Quintero: Convenio interinstitucional Ideam-Cormagdalena: "Lineamientos para el Plan Maestro de Ordenamiento del Río Grande de la Magdalena y su Cuenca.9.IX.99. Ver Bibliografía.al final de capítulo.



Guías del diagrama: AP: agricultura permanente. EF: Explotación forestal. AE: actividades extractivas. Hd: haciendas. PL: plantaciones. RC: Reconversión. RN: Regeneración natural. RS: Restauración. URI: Urbanización industrial. Recuadros: diversos tipos de ecosistemas. Los círculos: el proceso generado en transición. Flechas: transiciones. Doble círculo: opera en escenario sostenible solamente. CA: Cambio hacia la agricultura. Fuente: "The fragile tropics of Latin America. Sustainable Management of Changing Environments". Edited by T. Nishizawa & J.I. Uitto. The United Nations University. 1.995 pág. 24.

Aunque el enfoque metodológico CEA-Ideam 2001, pretende una versión práctica, tanto Esta versión *simplificada* como *analítica y operacional*; no obstante sigue inscrita en el modelo estructural e institucional del Ideam cuya base de datos está ordenada para construir todas las dimensiones ambientales al servicio informativo de las diversas instancias jurídico-administrativas e institucionales implicadas en el análisis y gestión ecológicas⁶

Para precisar el alcance de este enfoque se pueden explicitar los siguientes aspectos:

a.- La *simplificación* sintética, por hipótesis, busca mediante la **Construcción unidades integrales**, georeferenciables y relativamente homogéneas de Ordenamiento Territorial cuya definición constituya un sujeto contablemente integrado. Esta hipótesis se centra en el concepto de "Ecozonas" como unidades relativamente *homogéneas* por su índole socioeconómica⁷, dotadas de unos recursos patrimoniales bióticos, abióticos y humanos, organizadas con jerarquías corporativas de mando (reales o potenciales).

Estas unidades son susceptibles de registros contables tanto patrimoniales, como de flujos físicos de producción, consumo, inversión etc. generados sus actividades económicas, como se puede observar en la tabla 1.

TABLA 1. CLASIFICACIÓN SISTEMA ECONÓMICO DE CUENTAS NACIONALES (SCN) Y ECOZONAS (CEA).

Cuentas Nacionales (PIB)	Cuentas Economico-Ambietales (CEA-Ideam 01)	Organizaciones (CEA-Ideam 2001)
CNC-Dane 1994	01)	
01 café	01 ecozona cafetera	01 Federación Nacional de

⁶ Ver: IDEAM -- Pablo Leyva, editor "El Medio Ambiente en Colombia", Ed. Ideam, Bogotá, 1998

⁷ La connotación técnica y socioeconómica obliga a algunas desagregaciones del CIUU como puede observarse en el Tabla VI del Anexo a este capítulo.

				Cafeteros. Fondo Nacional del Café. As. Nat. de Exportadores de café.
02 otros productos agrícolas	02 1 ecozona agroindustrial 02.2 ecozona campesina			02 1 SAC Asocaña – Fenalce – Fedearroz – Fedepalma – Fed. Nat. Agrícola de oleaginosas – Fed. Nat. de Cacaoteros. – Asocolflores – As. Col. de Exportadores de Tabaco. 02.2 Fedepapa – Fedepanela - -
03 producción animal	03 ecozona ganadera 04. ecozona avícola			03 03.1 Fedegan As. Col. de Porcicultores 03.2 Fenavi
04. prod..silvicultura, tala.	04. ecozona forestal			04. Asociacion Colombina de reforestadoes e industriales de la madera.
05. prod. pesca y caza 06 petroleo crudo, gas natural y carbón	05 ecozonas pesqueras 06. ecozonas petroleras y carboníferas.			05 INPA. 06. ecozonas petroleras y carboníferas. As. Col. de productores de agregados petreos.
07. otros productos de la minería	07 ecozonas mineras			07 Ecopetrol y Carbocol y Grandes Empresas Mineras y Petroleras
08-25 productos de la industria manufacturera	08-25 Corredores industriales			08-25 Andi, Acopi, Acicam (calzado cuero). Asocoltex (textiles) Fedeaceros de Colombia Fedemetal Fed. Col. de fabricantes de

			estructuras metálicas. Cámara Colombiana del libro
26 Electricidad, gas y agua	26 sistema de servicios públicos	26 sistema de servicios públicos	26 sistema de servicios públicos
27. Construcción y obras públicas	27. sistema construcción	de 27. sistema de construcción Camacol.	de 27. sistema de construcción Camacol.
28. Prod. recuperación	28. sistema recuperación	de 28. sistema de recuperación	de 28. sistema de recuperación
29. Transporte	29. sistema transporte	de 29. sistema de transporte ATAC (trans.aéreo) Colfecar (camiones)	de 29. sistema de transporte ATAC (trans.aéreo) Colfecar (camiones)
30. comunicaciones	30. sistema de comunicaciones	30. Grandes empresas y conglomerados	30. Grandes empresas y conglomerados
31. bancos, seguros y servicios a las empresas	31. sistema financiero.	31. Asobancaria Anif..	31. Asobancaria Anif..
32. alquiler de vivienda	32.	32.	32.
33. servicios personales	33.sist. profesionales	serv. 33.Asociaciones diversas profesiones (ingenieros – médicos – economistas, etc.)	33.Asociaciones diversas profesiones (ingenieros – médicos – economistas, etc.)
34. servicios del gobierno	34.sist. serv. gobierno	34 Grandes empresas públicas	34 Grandes empresas públicas
35. servicios domésticos	35.sistema domésticos	serv. 35	35

Fuente: Dane "Cuentas Nacionales de Colombia 1987-1994, y Bernardo García: "La regionalización funcional en Colombia" (mimeo), Bogotá, 2003.

b.- El aspecto *analítico* se logra mediante el establecimiento de tablas donde se puedan representar las interacciones cuantitativas clásicas de *impacto* entre las actividades económicas y el medio ambiente, al interior de las *Ecozonas*. Se privilegia aquí la matriz insumo-producto *ampliada* con insumos naturales ("bienes libres") y productos residuales.

De esta manera la dimensión ecológica, física y espacial, aparece en las cuentas económicas y servidas por la logística estadística, estable y continua, de las Cuentas Económicas Nacionales (CNC-Dane).

TABLA 2 ESQUEMA DE LA MATRIZ INSUMO- PRODUCTO

	SECTORES DE COMPRA
--	--------------------

	CONSUMO INTERMEDIO			CONSUMO FINAL	USO TOTAL OFERTA = A	OFERTA = A	
	sector j = 1,2,..n			Consumo l Final		Importaciones	Producción
SECTOR DE PRODUCCION	X ₁₁	X ₁₂	...	X _{1n}	W ₁		
i = 1,2,...,n	X ₂₁	X ₂₂	...	X _{2n}	W ₂		
	X _{n1}	X _{n2}	...	X _{nn}	W _n		
Insumos Producidos Totales	U ₁	U ₂		U _n			
Insumos primarios (valor agregado)	V ₁	V ₂		V _n			
Producción Total	X.1	X.2		X.n			

En las filas o renglones se presentan n sectores de producción (enumerados en la Tabla I) y en las columnas los mismos n sectores de compra o de consumo. (Chenery y Clark, 1963); tomado de Nestor Bernal S: "La Vulnerabilidad del sector agrícola bajo el supuesto de un cambio climático en Colombia" (Mimeo, Ideam 2001).

Notaciones: X_{ij} : Indica la cantidad de la mercancía o producto i consumida en el sector j ; Z_i : oferta total de la mercancía i ; $X_{.j}$: producción total de la mercancía i ; M_i : importaciones de la mercancía i ; Y_i : demanda final de la mercancía i ; W_i : Consumo intermedio total de la mercancía i ; U_j : Consumo total por el sector j de los insumos comprados de otras industrias; V_j : Consumo total de insumos primarios (valor agregado) en el sector j .

La matriz Insumo - Producto representa las transacciones intersectoriales de bienes y servicios expresada en unidades monetarias. La transformación de los flujos monetarios en flujos físicos (toneladas), permite aproximar las Cuentas Físicas Ambientales de impacto.

Esta transformación cuantifica los flujos físicos de materiales y energía en las *columnas*, como funciones de producción y en las *filas* como estructura de la demanda intermedia, final, exportaciones e inventarios.

En las *filas* se añade la oferta de insumos ambientales (bienes libres) como son los factores de los recursos naturales agua, suelo y atmósfera. En las *columnas* se añaden los productos: desechos y emisiones (Aguas usadas, contaminación de la atmósfera, erosión de los suelos...).

c.- El aspecto *operativo* se refiere a la construcción de una tabla de resultados concluyentes para construir políticas ambientales, presupuestos, manuales de

manejo y evaluaciones periódicas. La tabla constituye una síntesis conclusiva para cada Ecozona (tabla I), extrayendo las interacciones problemáticas dominantes (tabla II), para calificar los resultados (tabla III), tanto sobre degradación (d) y agotamiento (a) de recursos insumidos, como de emisiones (e) y residuos producidos (r), con una calificación numérica de 1 a 10, según su grado de gravedad. La calificación en la tabla III, es arbitraria a guisa de ejemplo.

TABLA III RESULTADOS PARA POLÍTICAS

ECOZONAS./ RECURSOS	AGUA	SUELOS	AIRE	BOSQUES	OBSERVACIONES
01 ecozona cafetera	r6	a4	-	-	Beneficiaderos Caturra
02 1 ecozona agroindustrial	e7		e10	-	Polución aguas y aire pssticidas.
02.2 ecozona campesina	e3	a6	-	a	Erosión -leña cocina.
03 ecozona ganadera	-	d4	-	-	pastos no mejorados
04.ecozona avícola					Manejo de excretas
04. ecozona forestal	-	-	-	a10	Falta reforestación
05 ecozonas pesqueras	-	-	-	-	agotamiento pesquero
06. ecozonas petroleras y carboníferas.	-	-	-	-	agotamiento del recurso y falta de energía sustitutiva.
07 ecozonas minerías	-	-	-	-	peligro de avalanchas y aludes
08-25 Corredores Industriales	- d10	-	e10		emisiones.

La tabla debe adoptar códigos específicos y calificaciones cifradas que califiquen la intensidad de los problemas detectados más significativos y al mismo tiempo señalar en *observaciones*, las políticas ambientales o las normas de manejo de los recursos conducentes a mitigar, reparar o proteger los recursos impactados.

Este ejercicio final sale por lo tanto al encuentro y le da un sentido práctico y concreto a la ya clásica Cuenta Satélite de las Cuentas Económicas Nacionales propuesta en SNA-Onu-93 capítulo XXI "Análisis y Cuentas Satélite" y desarrolladas en el Capítulo V y VI del SEE, sobre todo la relativa al **Gasto Ambiental**.

En efecto, los gastos en actividades de protección, manejo de los recursos naturales y actividades de explotación tienden a registrar las actividades benéficas para el medio ambiente y las tendientes a minimizar los daños y los riesgos catastróficos.

El problema práctico a definir sobre esta Cuenta es si la nomenclatura de esas actividades (principalmente de protección) debe seguir la guía internacional CEPA (Anexo 5 del SEE) o si debe restringirse a una clasificación ad-hoc ajustada a la columna de *observaciones* más frecuentes y de alta prioridad producto de la Tabla III de Resultados y Observaciones de Política.

Esta adaptación restrictiva podría ser muy eficaz para dotar a las autoridades ambientales de un instrumento que traduzca en forma directa y clara las orientaciones de política y manejo recomendadas en términos de presupuesto por actividades y proyectos; y al mismo tiempo dotar a las instancias de vigilancia y control de puntos de referencia contables muy precisos para evaluar la rentabilidad financiera, la eficiencia administrativa, la eficacia de los medios adoptados, en suma, para otorgarle una calificación fiscal al desempeño de la gestión de aquellas autoridades ambientales, en especial de las CAR's.

Si es cierto que este enfoque por definición no es exhaustivo, sin embargo se gana en claridad, pertinencia y aplicabilidad en la gestión ambiental, como principio nodal y prioritario sobre la necesidad académica de realizar comparaciones nacionales e internacionales con clasificaciones contables homogéneas y exhaustivas.

3.- Cuentas Complementarias.

a.- Oferta y demanda globales:

En la ecuación inicial de fuentes y usos de las cuentas económicas nacionales, la *oferta global* está constituida por la Producción (PIB) más las importaciones (M); la cual es igual a la *demanda global*, Consumo (C) más la Inversión (I) más las Exportaciones (X), más o menos la variación de los inventarios (Inv).

$$PIB + M = C + I + X \pm Inv.$$

En los enfoques precedentes se ha privilegiado la producción PIB. No obstante, el consumo final de la población que produce aguas usadas, desechos y basuras, emisiones al aire cuya aproximación se remite a los núcleos poblacionales y merecen capítulo aparte.

b.- Cuenta del gasto:

Esta cuenta ha sido objeto de alta prioridad por las autoridades ambientales en la medida en que se requiere para efectos de asignaciones presupuestales (ex ante) para los planes de ordenamiento territorial y para la ejecución de las políticas ambientales, así como para la evaluación ex post de las ejecutorias. Cuenta que también requiere capítulo aparte.

4.- Instrumentos.

a.- Las Cuentas Económicas Nacionales (CNC) poseen en los archivos estadísticos del Dane los datos de los *flujos físicos* de la producción, consumo, inversión según diversos tipos de productos. Estos datos multiplicados por sus precios producen las cifras en valores monetarios. Se trata entonces tan solo

rescatar y restaurar y unificar las unidades físicas de medida de esta información disponible

b.- Inventarios o activos patrimoniales naturales: los inventarios de recursos enderezados conforme a las diversas metodologías científicas (geología, geomorfología, edafología, hidrología, meteorología, biología y socioeconomía) poseen una extensa y muy fuerte base de datos, en el Ideam, Igac e Ingeominas. Sin mucha dificultad pueden cruzarse en interfase estos inventarios con las ecozonas específicas del CEA y registrar los cambios, a partir de los datos ofrecidos por las cuentas físicas de flujo adscritas a las ecozonas.

El registro de los cambios generados por las actividades productivas permite establecer las guías para los planes estratégicos y para de gestión ambiental.

c.- Puesto que la caracterización de esas **regiones son ecosistémicas**⁸, independientes de sus connotaciones geográficas y político-administrativas, se ajusta a las "*producciones homogéneas*" ubicadas *espacialmente* y para cuya conceptualización el SNA-ONU (Cap.2.N.43-48), anota que "las unidades institucionales, como las sociedades, pueden producir varios tipos de bienes y servicios. Estos son el resultado de procesos de producción que pueden diferir en cuanto a los materiales y otros suministros consumidos, la clase de equipo y mano de obra empleados y las técnicas utilizadas. En otras palabras, pueden proceder de diferentes actividades económicas".

"Para estudiar en detalle la producción y las funciones de producción es necesario referirse a unidades más homogéneas. La solución ideal sería delinear, entre las unidades institucionales, unidades totalmente homogéneas, es decir, dedicadas a una sola actividad económica –y observables. En la práctica no siempre resulta posible distinguir, dentro de las unidades con varias actividades, unidades de producción dedicadas a una sola actividad y sobre las que se pueda disponer de los datos necesarios, para cubrir algunas actividades secundarias que no pueden separarse. Por este motivo, el SCN utiliza para el estudio detallado de la producción una unidad que, además de su *actividad principal*, puede incluir *actividades secundarias*. Por otra parte, como es necesario ofrecer una *descripción espacial* de la producción, esa unidad ha de hallarse en una única localización o en su proximidad. Esta unidad es el establecimiento.

"Los establecimientos que realizan la misma actividad principal *se agrupan* en industrias según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU-Revisión 3) de todas las actividades económicas".

⁸ Es clásica la diferenciación entre "regiones homogéneas", "regiones polarizadas" y "regiones-plan". Las **regiones homogéneas** se remiten a una determinada y predefinida morfología característica común (aquí tipos de productos CIIU); las **regiones polarizadas** se identifican por una fisiología de fuerte concentración en relaciones socioeconómicas intraregionales sin excluir los efectos de arrastre e irradiación sobre el resto (Aquí aplicable a los "corredores industriales" homogéneos, pero además polarizados); y la **región-plan** la cual está determinada por los las metas de orden político, en la cual sus fronteras están determinadas por los espacios recurrentes y necesarios, como medios para alcanzar las metas definidas y esperadas (Las regiones anteriores pueden serlo total o parcialmente) .. (Ver por ejemplo en Jacques-R. Boudeville: "Les Espaces Économiques", PUF, Paris, 1962. Ver en anexo de este capítulo tablas sobre Regiones naturales homogéneas y de diversa índole

"(...) Para un análisis más refinado del proceso de producción se utiliza una unidad analítica de producción. Esta unidad, no siempre observable, es la unidad de producción homogénea, definida como aquella que no cubre actividades secundarias. Estas unidades constituyen las actividades homogéneas"

Este es el mismo concepto utilizado para identificar zonas económicas, con cuya connotación ambiental y socioeconómica se convierten en Ecozonas sistémicas.

BIBLIOGRAFÍA IDEAM Bogotá, 2001, (mimeo)

1. Pablo Leyva y Bernardo García: "Enfoque Metodológico General".
2. Raquel Vanegas "Ecozona cafetera",
3. Gladis Moreno: "Ecozona campesina"
4. Gladis Moreno: "Ecozona agroindustrial".
5. Esperanza Pardo: "La ecozona ganadera de hatos".
6. Claudia Olarte "Ecozona de explotación forestal".
7. Cristina Vélez: "Ecozona de explotación minera"
8. Martha de Sandoval: "Ecozona de explotación de hidrocarburos y energética".
9. Pedro Moreno y Luis Barreto: "Corredores Industriales".
10. Pedro Moreno, Nestor Bernal y Luis Barreto : "Matriz Física Insumo-producto, 1.994"
11. Max Toro: "Sistema de transportes"
12. Claudia Cano y Patricia Cuervo: "Población y Cuenta de Consumo".
13. Esperanza Pardo, Sandra Pérez y Claudia Olarte y Cristina Vélez: Cartografía
14. Blanca Oviedo: Sistemas y Base de datos.

una estrategia general de un Plan Indicativo de Ordenamiento Territorial Ambiental (PIOTA) y en segundo lugar, un Programa de Desarrollo Sostenible que reoriente la dirección prevaleciente en la actualidad. La estrategia, el PIOTA y el Plan deben responder a las demandas de desarrollo y a las aspiraciones de los grupos sociales en la Región Occidental.

3.0 OBJETIVOS DEL PLAN INDICATIVO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL AMBIENTAL (PIOTA) DE LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL

Objetivos generales:

- Procurar el mejoramiento de la calidad de vida de la población mediante la seguridad alimentaria como un requisito previo, incrementando sus conocimientos, a través de la educación e información ambiental y transferencia tecnológica (capacitación, extensión y asistencia técnica), mejoramiento de los ingresos, de los servicios de salud, educación formal, vivienda e infraestructura.
- Propiciar la conservación, protección y recuperación de los recursos naturales
- Propiciar el manejo integrado de los recursos hídricos (comprende actividades o proyectos encaminados a aumentar la conservación del agua y utilizarla más eficientemente).

3.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo.
- Regular la utilización, ocupación y transformación del espacio físico
- Dar a la planeación económica y social su dimensión territorial
- Propiciar su desarrollo y aprovechamiento sostenible.

4.0 MODELO GLOBAL

En esta sección se describe la metodología que se utilizó para el desarrollo del Modelo Global

4.1 DESARROLLO DEL MODELO GLOBAL

En base a la discusión conceptual de los especialistas involucrados en el Estudio, enfocados en los resultados requeridos por la ACP, se diseñó un Diagrama Conceptual (Diagrama 4.1) el cual fue el punto de partida para el desarrollo e integración de los submodelos aplicados y la presentación de resultados.

En el Diagrama de Flujo del Modelo Global se describen secuencialmente los siguientes elementos:

- El **Bloque 1** representa las capas temáticas provenientes de los Estudios de Línea de Base realizados para la zona e información existente en otros estudios realizados por la ACP.
 - a. Se definen los atributos importantes de las capas temáticas identificadas en el bloque 1, se realiza el análisis espacial con dichos atributos y, tomándose en cuenta la propuesta de Corredor Biológico y los recursos culturales de importancia, se definen las "Unidades Territoriales de Ordenamiento Ambiental" (UTOA's).
 - b. Cada una de las "UTOA's" tendrá una aptitud especial que incluye entre otras cosas la Capacidad Agroecológica de los Suelos y la Accesibilidad.
- El **Bloque 2** representa los Tipos de Utilización de la Tierra (TUT's) los cuales se dan de acuerdo a la aptitud de las UTOA's, los respectivos rendimientos de producción, costos y requerimientos de mano de obra.

globales definidos en la Tendencia sin OTA y sin Proyectos de Almacenamiento de Agua, OTA sin Proyectos de Almacenamiento de Agua y OTA con Proyectos de Almacenamiento de Agua.

- b. Todos estos elementos permiten el desarrollo del Submodelo de Optimización de Usos Productivos el cual determina el mejor uso de cada UTOA de acuerdo a cada escenario alternativo definiéndose el "Uso Sostenible de Máxima Rentabilidad" para cada Escenario Global.
- El Bloque 4 representa las consideraciones sociales, ambientales y legales-institucionales tomadas en cuenta en el modelo además de las consideraciones económicas que son la base de la función objetivo del modelo.
 - a. El Impacto Regional se elabora por medio de la Matriz de Contabilidad Social que cuantifica las externalidades y permite comparar los distintos escenarios globales.
 - b. Se incluye como parte del diagrama la consulta pública que debe ser realizada para la definición final del escenario global a escoger y complementar la estrategia ya elaborada.

4.1.1 SUBMODELOS APLICADOS

4.1.1.1 SUBMODELO ESPACIAL

El modelo espacial sirve como elemento de convergencia de los aspectos sociales, ambientales y económicos siendo además la plataforma para mostrar los resultados. Como base del submodelo espacial se utilizó información del inventario de características de la zona y se delimitaron las Unidades Territoriales de Ordenamiento Ambiental (UTOA's)

Inclusión de los Criterios Ambientales, Sociales y Económicos como parte del Modelo Espacial.

El modelo espacial es integrador de los elementos ambientales, sociales y económicos produciéndose las variaciones espaciales a través del tiempo. Estas variaciones espaciales están condicionadas por el tipo de utilización de tierra (TUT's) asignada y el área que ocupa dentro de la Región. Los criterios que se mencionan a continuación condicionan las TUT's tanto espacial como temporalmente:

- Criterios Ambientales.
- Criterios Económicos y de Accesibilidad.
- Criterios Sociales y de Accesibilidad.

El Modelo Espacial como Insumo al proceso de Optimización y a las Evaluaciones de Impacto Regional y Comparación de Escenarios.

El modelo sirve a su vez para alimentar a otros submodelos que permiten obtener indicadores para evaluar los impactos regionales y que sirvan de medio para comparar los escenarios.

Existen aspectos físicos, biológicos y administrativos derivados a partir del Sistema de Información Geográfica. El desarrollo de cruces temáticos permitió la definición de las UTOA's y la definición de restricciones de usos productivos de acuerdo a la erosión y escorrentía (según el mapa de capacidad agroecológica) y la accesibilidad.

4.1.1.2 SUBMODELO DE OPTIMIZACIÓN ECONÓMICA

El resultado del proceso de optimización muestra el mejor uso, económica y ambientalmente factible de los territorios analizados en cada UTOA. Lograr esta producción no es un cambio inmediato y se cree que se podría alcanzar este escenario optimizado en un plazo de diez o más años. Esto debido a que primero se tendrá que convencer a los agricultores de qué productos les conviene producir; posteriormente conseguir financiamiento necesario; adecuarlos

tecnológicamente; y llevar a cabo otros cambios para alcanzar la producción que resulte del proceso de optimización.

Función objetivo

La función objetivo a optimizar corresponde a la ganancia neta por cada UTOA. Para construirla se asume una productividad por hectárea para cada producto, un precio por producto en el mercado, y un costo de producción por hectárea. Así, la ganancia neta considerará los ingresos menos los costos por hectárea de cada producto, multiplicado por el total de hectáreas que se dedican a la producción de cada uno de ellos.

También se consideró en la función objetivo el costo de transporte de los productos de cada UTOA al punto de venta. Esta variable se incluyó para ver si cambian las decisiones de producción por los costos de transporte para la venta del producto de una UTOA al punto de comercialización. Los costos de transporte consideran un valor que depende de la distancia de cada UTOA al punto de venta del producto.

Restricciones consideradas en el modelo

El modelo considera las siguientes restricciones:

1. La factibilidad económica y ambiental del producto en cada UTOA.
2. Disponibilidad de suelo.
3. Presupuesto disponible (en dólares).
4. Mano de obra disponible (en días hombres):
5. Tope de producción.

4.1.1.3 SUBMODELO POBLACIONAL

Las estimaciones de población para la ROCC, e igualmente para las subcuencas, se apoyan en la proyección de población de la provincia de Coclé. Esta estimación se deriva de la "hipótesis recomendada" (media) de la proyección nacional elaborada por la Dirección de Estadística y Censo (DEC) de la CGR.

Para este estudio se hicieron las proyecciones de la población para la provincia de Coclé tomando en cuenta los crecimientos "constante", "alto" y "bajo" en función de las variantes "alta" y "baja", sobre la base del supuesto de que los valores de la relación de los totales nacionales y los totales para esas variantes serían los mismos para esa provincia.

Las proyecciones correspondientes a la variante media serían compatibles con una situación que contemple su evolución en un ambiente de desarrollo sustentable. Las que corresponden a la variante baja serían compatibles con una situación que resulta de la tendencia observada hasta 2000 (deforestación creciente para favorecer la actividad ganadera). Por su parte, la variante alta sería compatible con un crecimiento algo mayor atribuible a la suma del ambiente de desarrollo sostenible y la realización de proyectos de almacenamiento de agua, que generaría empleo y retendría población.

4.1.1.4 SUBMODELO HIDROLÓGICO Y DE SEDIMENTOLOGÍA

Para el desarrollo del modelo hidrológico se siguieron los siguientes pasos:

- Estimación de Caudales
- Estimación de Sedimentos

La descripción de las etapas seguidas en las estimaciones de los caudales y de los sedimentos y su debida evaluación se detalla en la Sección 4.1.4 del Informe Final.

4.1.1.5 SUBMODELO DE IMPACTO REGIONAL

Para atender los impactos regionales se utilizó la Matriz de Contabilidad Social, que para la ROCC componentes de la MCS, constituye una matriz agregada conformada por cinco cuentas agrupadas en tres submatrices. Estas cuentas y submatrices son:

- Una Submatriz de Relaciones intersectoriales. (Cuenta de Producción)
- Submatriz de demanda final (Cuenta de utilización del Ingreso + acumulación + exportaciones)
- La submatriz de Valor Agregado (Cuenta de Generación del Ingreso)

4.2 FORMULACIÓN ESPACIAL DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Para el desarrollo del Ordenamiento Territorial Ambiental es importante darle una **proyección espacial** a las políticas de desarrollo que tienen como fin el logro de la sostenibilidad. Los instrumentos más importantes que el OTA debe suministrar para la implementación de políticas y estrategias de desarrollo, son los siguientes:

- Zonificación en base a los agroecosistemas identificados y ecosistemas estratégicos.
- Determinación de áreas con ecosistemas degradados que requieran recuperación por su valor ecológico y ambiental.
- Definición de áreas para el desarrollo de usos productivos y actividades humanas en compatibilidad con su entorno.
- Pronóstico de escenarios probables y deseados en lo que hace referencia a la conservación de ecosistemas, recursos naturales y patrimonio ambiental.
- Diseño y ejecución de estrategias, planes y sistemas de gestión y control ambiental.

Para realizar la zonificación, base del ordenamiento territorial se siguieron los siguientes pasos:

- **Caracterización del Medio Físico**

El desarrollo de un territorio de manera desordenada sin ningún tipo de orientación en cuanto a las actividades económicas compatibles (escasa integración de las actividades humanas y el medio) produce graves problemas o afectaciones negativas al medio físico. Es mediante el **modelo espacial** que se puede definir la situación existente y simular los escenarios globales y alternativos que resultarán en el planteamiento del Ordenamiento Territorial Ambiental objeto de este documento.

El **modelo espacial** sirve como elemento de convergencia de los aspectos sociales, ambientales y económicos siendo además la plataforma para mostrar los resultados.

- **Determinación de la Capacidad Agroecológica de los Suelos**

En vista de la falta de información de la ROCC con respecto a la capacidad de los suelos, la consultoría realizó un estudio adicional que permitió la determinación de la capacidad agroecológica de los suelos. Los resultados de esta investigación permitieron determinar que en la ROCC se encuentran los siguientes suelos:

- Suelos Clase IV
- Suelos Clase V
- Suelos Clase VI
- Suelos Clase VII
- Suelos Clase VIII

- **Determinación y ubicación espacial de las Unidades Territoriales de Ordenamiento Ambiental (UTOA's)**

Uno de los elementos básicos para la generación de las UTOAS fue la Capacidad Agroecológica de los Suelos. El análisis para definir estas unidades en la Región Occidental derivó en la generación de 110 UTOAS. La distribución atendiendo su uso potencial se describe en detalles en la sección 10.2 del Informe Final.

- **Uso Actual de la Tierra y Tendencia de Uso**

El uso actual para efectos del proceso de planificación ha sido clasificado en Bosques, Rastrojos, Potreros y Cultivos y su distribución se presenta en la Sección 10.2 del informe Final.

4.3 MODELO DE TENDENCIA "TENDENCIAL" PARA LA REGIÓN OCCIDENTAL

El modelo tendencial fue realizado en función del uso actual (información derivada del SIG) e información del proyecto de Recopilación de Datos Socioeconómicos incluyendo la tasa de deforestación (entre 1983 y el año 2000 es de 3500 ha anuales). A esta tasa de deforestación se le aplicó un factor de disminución del 3% anual acorde con las realidades nacionales que muestran disminuciones en la tasa de deforestación a medida que los bosques sobrantes están en áreas de difícil acceso. El valor surge como un factor para ajustar esta tasa con la disminución de la población en la Región según las proyecciones realizadas. Mediante toda esta información se calibró el modelo y se realizó la corrida hasta el año 2050 reflejando los datos de uso de la tierra para los intervalos establecidos.

El siguiente cuadro muestra los resultados en las variaciones del uso de la tierra en la Región Occidental:

Proyección Espacial y Temporal de la ROCC – Año 2000 al Año 2050
Áreas Correspondientes (en hectáreas)

USO DEL SUELO	2000	2005	2015	2025	2050
Población	35,738	38,387	40,168	40,848	33,543
Bosques	74,000	59,125	46,481	18,834	12,400 ¹
Rastrojos	93,000	111,258	126,957	138,300	142,617
Potreros	45,500	54,516	62,208	67,766	69,882

El análisis de los resultados se presenta en la sección 10.2 del Informe Final y en la sección correspondiente de este Resumen Ejecutivo.

4.4 ESCENARIOS DE DESARROLLO

Para el análisis de escenarios de desarrollo de la ROCC se plantearon cuatro Escenarios Globales:

1. Escenario De Tendencia "Tendencial"
2. Escenario Optimizado sin Proyectos de Almacenamiento de Agua
3. Escenario Optimizado con Proyecto de Almacenamiento de Agua en el Río Indio
4. Escenario Optimizado con Proyecto de Almacenamiento de Agua en el Río Indio y el Río Toabré.

Para cada uno de estos escenarios globales se han definido una serie de escenarios alternativos.

¹ Remanente de Bosque del Parque Nacional Omar Torrijos Herrera y zonas inaccesibles por pendientes fuertes.

El submodelo poblacional muestra las proyecciones de población con variantes de acuerdo a los efectos esperados por la tendencia y escenarios optimizados con y sin proyectos de almacenamiento de agua. Sin embargo se exploraron otras tendencias de población de acuerdo a las posibilidades derivadas de la mano de obra requerida y distribución espacial de la población y que forman parte de los escenarios alternativos evaluados.

4.5 UNIDADES DE IMPLEMENTACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL AMBIENTAL: LAS MICROCUENCAS

Luego de definidos los Tipos de Utilización de la Tierra (TUT's) para cada Unidad Territorial de Ordenamiento Ambiental (UTOA's) se definieron las Unidades de Implementación del Ordenamiento Ambiental (UIOA's). Las UIOA's parten de la división de cada una de las subcuencas en microcuencas procurándose que sean similares en extensión de tal manera que se cuente con una división uniforme en la Región aunque con características económicas, sociales y ambientales diferentes.

La siguiente etapa del proceso consistió en la definición del Uso Actual y el Uso Potencial dominante para cada microcuenca a partir de los mapas realizados de uso actual y zonificación agroecológica².

Toda esta información generada permite la definición de las Condiciones de Uso por Microcuenca. Estas condiciones de uso se definen a partir de la comparación del uso actual sobre el uso potencial y su calificación como subutilizado, sobreutilizado y correcto.

Posteriormente se definen las poblaciones que se encuentran contenidas en cada microcuenca. Es importante la determinación de polos de desarrollo, la influencia de los polos de desarrollo a las poblaciones y microcuencas y cuáles microcuencas se encuentran más lejanas a estos polos de desarrollo. Por sus características de ubicación, accesibilidad y tradición de polos de atracción han sido definidas las siguientes comunidades como polos de desarrollo:

Coclesito, Tambo, Chiguirí Arriba, Tres Hermanas, Boca de Lura, Jordanal

Finalmente se utiliza la información derivada del proceso de optimización y se definen los productos posibles para cada una de las microcuencas.

4.6 PRIORIZACIÓN DE MICROCUENCAS

La priorización de las microcuencas se realiza utilizando toda la información generada descrita:

Condiciones de Uso, Distancia a los Polos de Desarrollo, Cantidad de Habitantes, Productos.

Para la realización del proceso de priorización fue necesario que a cada uno de los parámetros antes mencionados se le asigne una ponderación. Para la generación de dicha ponderación se utilizó el Método de los Pares Jerarquizados (Dean y Nishry, 1965)³ con la participación de los especialistas involucrados en el estudio.

² El cruce temático de las microcuencas con la Zonificación Agroecológica permite la determinación de las UTOA's por microcuenca y por consiguiente productos por microcuenca.

³ L. Canter, 1998. Environmental Impact Assessment Manual. España, McGraw-Hill Interamericana de España. 841 pp.

4.6 EL MEDIO FÍSICO Y EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL AMBIENTAL

4.6.1 LA ZONIFICACIÓN

La zonificación de una región consiste en definir áreas homogéneas, de acuerdo a la capacidad de uso de los suelos, estableciéndose objetivos de manejos acordes con el uso óptimo de los terrenos. Además, en la zonificación se atienden algunos factores como el uso actual de los suelos y las condiciones socioeconómicas. Atendiendo las consideraciones anteriores, en la ROCC se definieron 7 zonas de manejo: producción de agrocultivos, producción forestal, onectivo biológico, conservación, Producción de frutales, producción ganadera y protección.

4.6.2 ALTERNATIVA DE "CONMUTING" COMO POLO DE DESARROLLO DENTRO DEL ESPACIO RURAL

La alternativa de "Conmuting" busca lograr que en el polo de desarrollo se concentren actividades que pertenecen al sector secundario y terciario, manteniendo los actuales asentamientos logrando la estabilización de la población. El polo de desarrollo traerá la mayor concentración en este sitio pero mantendrá las poblaciones en zonas de usos productivos con la población requerida para dichas actividades con actividades terciarias menores.

Los polos de desarrollo deberán generar puestos de trabajo en los sectores secundarios y terciarios para garantizar su capacidad de retención de la población. Igualmente los equipamientos colectivos principales se deberán concentrar en éstos manteniendo su disposición para todo el entorno rural. Este modelo que se plantea de concentración es el "modelo de grupo disperso". Este modelo ha sido pensado al momento de seleccionar los seis polos de desarrollo propuestos. Sin embargo para las alternativas de proyectos de almacenamiento de agua se anticipa un mayor aumento de la poblaciones de Tres Hermanas Arriba y Boca de Lura (en las subcuencas del Río Indio y Río Toabre respectivamente). Ambas comunidades servirían a menos comunidades dispersas estimándose para el año 2050 aproximadamente 3500 personas para cada comunidad. Los casos de Coclesito, Chiguirí Arriba, Jordanal y Tambo tendrán el modelo de grupo disperso en todos los escenarios estimándose para el año 2050 poblaciones de 2000 habitantes en Coclesito, Tambo y Chiguirí Arriba y de 1000 habitantes en Jordanal.

Para la ROCC se fue preciso determinar las necesidades de infraestructuras sociales y de equipamiento. La descripción de la propuesta correspondiente se detalla en la Secciones 17.2.4 y 17.2.5 del Informe Final y en este Resumen Ejecutivo.

5.0 MARCO JURIDICO

El ordenamiento legal vigente suministra el marco de referencia adecuado para el Ordenamiento Territorial Ambiental de la Región Occidental que se recomienda y de los recursos naturales y el medio ambiente.

5.1 MARCO CONSTITUCIONAL

Sobre este aspecto, la Constitución Política de la República de Panamá contiene una gran cantidad de normas ambientales entre las que pueden mencionarse las contenidos en los siguientes capítulos del Título III - Derechos y Deberes Individuales y Sociales: Capítulos III (Trabajo - Artículo 80), Capítulo IV (Cultura Nacional - Artículos 81 y 86), Capítulo V (Educación - Artículos 87 y 88), Capítulo VI (Salud, Seguridad Social y Asistencia Social - Artículos 105, 106, 112 y 113), Capítulo VII (Régimen Ecológico - Artículos 114, 115, 116 y 117) y Capítulo VIII (Régimen Agrario - Artículos 118, 119, 120, 121, 122 y 123).

5.2 MARCO LEGAL DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL AMBIENTAL

5.2.1 LEY No. 41 DE 1 DE JULIO DE 1998 GENERAL DE AMBIENTE DE LA REPUBLICA DE PANAMIA

La Ley General de Ambiente desarrolla de manera bastante amplia mandato constitucional contenido en el Régimen Ecológico. Ella recoge y desarrolla el concepto de 'Desarrollo Sostenible', contemplado en nuestra Carta Magna.

Objetivos

La Ley General de Ambiente tiene como fines y objetivos la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo los usos sostenibles de los recursos naturales, se regulan en ella la Gestión Ambiental y la Integra a los objetivos sociales y económicos a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible.

Política Nacional del Ambiente

La Ley General de Ambiente contiene estrategias, principios y lineamientos rectores de la política nacional del ambiente, en los que se contemplan aspectos como la utilización sostenible de los recursos naturales, la utilización de tecnologías limpias, la prevención de la contaminación, la compensación ambiental, utilización en la actividad productiva de estilos compatibles con el concepto de desarrollo sostenible, entre otros.

Ordenamiento Ambiental Territorial Nacional

El Ordenamiento Ambiental del Territorio se establece en el Título IV De los Instrumentos de Gestión Ambiental, Capítulo I Artículo 22. La Autoridad Nacional del Ambiente promoverá el establecimiento del Ordenamiento ambiental del territorio nacional y velará por los usos del espacio en función de sus aptitudes ecológicas, sociales y culturales, su capacidad de carga, el inventario de los recursos renovables y no renovables y las necesidades del desarrollo, en coordinación con las autoridades competentes.

5.3 LEY 44 DE 5 DE AGOSTO DE 2002 CUENCAS HIDROGRÁFICAS

La Ley preceptúa que corresponde a la Autoridad Nacional del Ambiente en coordinación con las instituciones públicas sectoriales con competencia ambiental del sistema Interinstitucional Ambiental con las Comisiones consultivas Ambientales establecidas en la Ley 41 de 1998 y los Comités de cuencas hidrográficas creadas por esta ley, diagnosticar, administrar, manejar y conservar las cuencas hidrográficas de la República de Panamá, como también establecer los criterios e indicadores para la elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial Ambiental y del Plan de Manejo, Desarrollo, Protección y Conservación de las Cuencas Hidrográficas.

El artículo 8 de esta ley establece que corresponde a la Autoridad del Ambiente organizar cada uno de los comités de las cuencas hidrográficas los cuales estarán integradas por el Administrador Regional o los Administradores Regionales de la Autoridad del Ambiente y el Director Regional o los directores Regionales de los Ministerio de Comercio e Industria; Desarrollo Agropecuario, Salud, Vivienda y de las siguientes instituciones: Autoridad Marítima, Instituto de Acueductos y Alcantarillados, Los Alcaldes de municipios que estén dentro de las cuencas un representante de las ONG's relacionadas con el ambiente hasta dos representantes de los usuarios de los recursos hídricos y un Representante de corregimiento.

5.4. LEGISLACION FORESTAL (LEY 1 DEL 3 DE FEBRERO DE 1994)

El objetivo fundamental es el de estimular el aprovechamiento de las riquezas forestales de manera sostenida, según está consignado en el Artículo 1 que dice:

ARTICULO 1: La presente ley tiene como finalidad la protección, conservación, mejoramiento, acrecentamiento, investigación, manejo y aprovechamiento racional de los recursos forestales de la República.

5.5 NORMATIVA LEGAL QUE REGULA EL RECURSO AGUA

5.5.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA

El Recurso Agua y su uso tienen rango constitucional según los Artículos 116, 224, 255 y 256.

5.5.2 DECRETO LEY 35 DEL 22 DE SEPTIEMBRE DE 1966

El antecedente legal de la Constitución Política de 1946, sirvió de marco para la creación del Decreto Ley 35 del 22 de septiembre de 1966.

Este decreto contiene normas generales sobre el uso de las aguas, otorgamiento de concesiones y permisos, regula igualmente las concesiones y permisos, también regula las servidumbres, salubridad e higiene y las multas y sanciones en caso de infracción.

Por lo importante de este recurso, por las nuevas situaciones que se han presentado en relación con el uso del mismo, y por la gran cantidad de instituciones gubernamentales que están involucrados en su manejo, es conveniente y oportuno que el Gobierno Nacional revise el Decreto Ley 35 de 1966, con el propósito de ponerlo a tono con las nuevas realidades nacionales.

5.5.3 LEY 41 DE 1 DE JULIO DE 1996 GENERAL DE AMBIENTE

Artículo 80. Se podrán realizar actividades que varíen el régimen, la naturaleza o la calidad de las aguas, o que alteren los cauces, con la autorización de la Autoridad Nacional del Ambiente.

Artículo 81. El agua es un bien de dominio público en todos sus estados. Su conservación y uso es de interés social. Sus usos se encuentran condicionados a la disponibilidad del recurso y a las necesidades reales del objeto a que se destinan.

Artículo 84. La administración, uso, mantenimiento y conservación del recurso hídrico de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá, los realizará la Autoridad del Canal de Panamá en coordinación con la Autoridad Nacional del Ambiente, sobre la base de la estrategia, políticas y programas, relacionados con el manejo sostenible de los recursos naturales en dicha cuenca.

5.6 PROTECCION A LA VIDA SILVESTRE

El aprovechamiento de la fauna está contemplado en la Constitución Política en el Artículo 291 del Título X sobre la Economía Nacional, dicho artículo señala lo siguiente: Art. 291 - La ley reglamentará la caza, la pesca y el aprovechamiento de los bosques, de modo que permita asegurar su renovación y la permanencia de sus beneficios.

Además de la Constitución la vida silvestre está reglada en la Ley 24 de 7 de junio de 1995, mas conocida como Ley de Vida Silvestre.

Esta ley contiene normas generales para la conservación de la vida silvestre en terrenos particulares, áreas protegidas y tierras baldías, se regula igualmente el ejercicio de la caza, la pesca, se tipifican delitos, se establecen sanciones y penas, se contempla la competencia y contiene normas de procedimientos.

5.7. MARCO LEGAL DE LOS RECURSOS MINERALES

5.7.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA

En el Artículo 117 del Capítulo VII sobre el régimen ecológico del Título III sobre los derechos y deberes individuales y sociales, y los Artículos 254, 255 y 256 del Capítulo I sobre los bienes y derechos del Estado, del Título IX sobre la Hacienda Pública, está contenida la política minera del Estado panameño; se tiene que el Artículo 117 preceptúa.

5.7.2. LOS RECURSOS MINERALES Y MINERÍA EN EL CÓDIGO DE RECURSOS MINERALES

La actividad minera en Panamá está regida por el Código de Recursos Minerales el cual fue aprobado mediante Decreto Ley 23 del 22 de agosto de 1963, este Código entró a regir el 1° de enero de 1964 y con él se derogó el Código de Minas de 1916 que rigió hasta esa fecha. El Código de Recursos Minerales está inspirado en las normas constitucionales anteriormente analizadas en decir los Artículos 117, 254 y 256 que han servido de normas cuadro para la elaboración del código.

5.8 ASPECTOS LEGALES MISCELÁNEOS

5.8.1 LEY 14 PATRIMONIO HISTÓRICO

La Ley N° 14 del 5 de mayo de 1982, dicta las medidas sobre la custodia, conservación y administración del patrimonio histórico de la nación. En su Art. 2 se establece que la dirección Nacional del Patrimonio Histórico del Instituto Nacional de cultura, adscrita al Ministerio de Educación es la encargada de su implementación.

6.0 POLÍTICAS ESTRATEGIAS Y AMBIENTALES NACIONALES

Las políticas ambientales del Plan Indicativo para la Región Occidental emanan primordialmente de la Ley 41 de 1998 General de Ambiente de la República de Panamá. En efecto, en el Título II De la Política Nacional de Ambiente, Capítulo I Estrategias, principios y lineamientos, el Artículo 3 taxativamente señala "La política nacional de ambiente constituye el conjunto de medidas, estrategias y acciones establecidas por el Estado, condicionan y determinan el comportamiento del sector público y privado, de los agentes económicos y de la población en general, en la conservación, uso, manejo y aprovechamiento de los recursos naturales del ambiente.

Por otra parte, la Ley 41 también establece que la ANAM "promoverá el establecimiento del ordenamiento del territorio nacional y velará por los usos del espacio en función de sus aptitudes ecológicas, sociales y culturales, su capacidad de carga, el inventario de recursos naturales renovables y no renovables y las necesidades de desarrollo, en coordinación con las autoridades competentes.

6.2 POLÍTICA NACIONAL DE AMBIENTE

6.2.1 IMPERATIVOS ESTRATÉGICOS NACIONALES

Entre los imperativos estratégicos que emanan de la Estrategia Nacional para implementar la Política Nacional de Ambiente se destaca: "El mejoramiento de la calidad de vida que exige una mayor disponibilidad de infraestructura social y pública debe contener un componente que garantice mantener el ambiente sin mayores niveles de deterioro y contaminación.

6.3 POLÍTICAS PÚBLICAS FUNDAMENTALES

6.3.1 VALORACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO AMBIENTAL

"Extensas regiones del país contienen valiosos recursos naturales que requieren ser valorizados mediante el establecimiento de un Sistema Nacional de Cuentas Ambientales..." En este contexto se señala que "El agua, esencial para la vida, la producción de alimentos y energía, adquiere en el caso panameño importancia superlativa. Su disponibilidad en calidad y cantidad para el funcionamiento del Canal de Panamá, las hidroeléctricas (...), así como para el abastecimiento de la población para fines domésticos e industriales, requiere de la protección de sus fuentes y acuíferos importantes y la adopción de programas de manejo integrado de cuencas"

6.4 DIRECTRICES ESTRATÉGICAS AMBIENTALES

6.4.1 CRECIMIENTO ECONÓMICO EN LA PERSPECTIVA DE DESARROLLO SOSTENIBLE

La política de crecimiento económico orientada a la **generación de empleo y al mejoramiento de la calidad de vida de la población.**

6.4.2 PROTECCIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD AMBIENTAL

La política de protección y mejoramiento de la calidad ambiental deberá estar orientada a la aplicación de tecnologías, normas y planes que contribuyan a **controlar y reducir los niveles de contaminación**

6.4.3 PROTECCIÓN, RECUPERACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES Y LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

La política sobre la protección recuperación y uso sostenible deberá seguir un direccionamiento estratégico que estará centrado el **conocimiento y valoración de las potencialidades de los recursos y la biodiversidad.**

6.4.4 FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD DE PROTECCIÓN DEL AMBIENTE EN TERRITORIOS PRIORITARIOS

La política de fortalecimiento de la capacidad de protección de territorios deberá estar inspirada en una concepción de **ordenamiento territorial**

El direccionamiento estratégico antes indicado deberá ser considerado en la formulación de los planes del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, el Corredor Biológico, en el **manejo de cuencas hidrográficas.**

En adición el direccionamiento estratégico deberá propiciar la uniformidad y adecuada articulación de procesos de **ordenamiento territorial** existentes tales como los establecidos para el Darién, la Cuenca Hidrográfica del Bayano y la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

6.4.5 DESARROLLO Y PROMOCIÓN DE LA CULTURA, DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y LA PARTICIPACIÓN

La política de desarrollo y promoción de la cultura y la educación ambiental para la **participación.** Los sistemas de asistencia técnica, capacitación y transferencias de **tecnologías,** tanto públicos como privados deberán incorporar métodos amigables, concepciones de uso sostenible y formas de relación individual, comunitaria, social económica con el ambiente"

6.4.6 ESTRATEGIA NACIONAL DE BIODIVERSIDAD

Como en el caso de la Estrategia Nacional del Ambiente, la Estrategia Nacional de Biodiversidad sirve de marco conceptual para la elaboración e implementación del PIOTA.

6.4.6.1 OBJETIVO GENERAL DE LA ESTRATEGIA

"Establecer un marco coherente de políticas nacionales, sectoriales y regionales orientadas a la **protección, conservación, recuperación, utilización, conocimiento y valoración de la biodiversidad** con la finalidad de contribuir a elevar la calidad de vida de la población panameña".

6.4.7 MANEJO INTEGRADO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS (BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID))

Por manejo integrado de los recursos hídricos se entienden las actividades o proyectos encaminados a aumentar la conservación del agua y su utilización más eficiente y aumentar la complementariedad tanto en cantidad como en calidad, o reducir conflictos entre usos que compiten, en determinado sector o entre subsectores (BID, 1998).

"Los objetivos de la estrategia del Banco consisten en apoyar la conservación de los recursos de agua por medio de un proceso de cambios en relación con los problemas de los del desarrollo a uno integrado..." (BID, 1998)

Uno de los grandes componentes de las estrategias nacionales consistirá en centrarse en el manejo de los recursos hídricos a nivel subnacional o de la cuenca hidrográfica.

En el caso del manejo de los recursos hídricos en el ámbito de cuenca, es necesario también que cada una de las nuevas actividades o cada uno de los nuevos proyectos sea compatible o el plan o programa general para la cuenca

La estrategia y no los proyectos propiamente dichos la que deberá ser integral, utilizando la cuenca hidrográfica como unidad natural de evaluación, planificación y ordenación.

El modelo de organismos de cuenca fluviales o hidrográficas, constituye otro ejemplo de mecanismos de participación basado en incentivos, para la solución de conflictos y la asignación de agua entre usuarios o usos que compiten"

Tal vez sea conveniente "establecer comités o consejos de cuenca para coordinar la acción de diversas jurisdicciones administrativas y organismos nacionales superiores.

6.4.8 PLAN INDICATIVO GENERAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL AMBIENTAL (PIGOT)

La ANAM, con el propósito de elaborar una política ambiental nacional para el establecimiento de ordenamiento ambiental de conformidad al Artículo 22 de la Ley 41, elaboró un documento base. De ese documento se presentan a continuación algunos elementos relevantes para la elaboración del PIOTA.

6.4.8.1. CONCEPTO

Se entiende por ordenamiento territorial una política del Estado para regular, promover, administrar y gestionar los procesos y efectos de la ocupación y uso del territorio, la localización de actividades económicas y el desarrollo físico - espacial en unidades ambientales georeferenciadas, en un todo armónico con las condiciones y cualidades del medio físico - natural, a fin de lograr los objetivos de mejorar la calidad de vida de la población, potenciar un crecimiento económico sostenible, manejar de manera adecuada los recursos naturales y mejorar la calidad ambiental.

6.4.8.2 POLÍTICAS PROPUESTAS POR EL PIGOT

Política de Aprovechamiento de Recursos Naturales

Uso agropecuario; Recursos hidráulicos; Uso forestal; Uso pesquero; Uso minero; Energía; Recursos Turísticos-Recreacionales; Recursos Marino-Costeros y el Territorio Marítimo.

Política de Protección Ambiental

Está orientada a salvaguardar ó mejorar los ecosistemas naturales y su biodiversidad. Se desarrolla a través de: Fauna silvestre; Áreas Protegidas.

Política de Equipamiento Territorial

Destinada a proveer al territorio de la infraestructura necesaria para garantizar su articulación y capacidad de producción de bienes y servicios. Comprende las siguientes políticas: Infraestructura Estructurante del Territorio; Cuenca del Canal.

Política Territorial Institucional

Orientada a promover la gestión territorial ambiental de nivel local.

7.0 POLÍTICA PARA EL PLAN INDICATIVO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL AMBIENTAL (PIOTA)

Para la formulación de una política de Ordenamiento Territorial Ambiental y las de un Plan Indicativo de Ordenamiento Territorial Ambiental en la Región Occidental, cuencas río Indio, Caño Sucio, Coclé del Norte, se tienen que considerar varias premisas fundamentales: En primer lugar, una cuenca hidrográfica es una unidad biofísica-espacial que opera como un sistema por lo que sus partes o componentes son interdependientes para su adecuado funcionamiento. Por lo que su estudio debe tener un enfoque sistémico, es decir, el estudio de las partes debe realizarse dentro de una concepción que expresa la integralidad del sistema. En segundo lugar, el plan indicativo de ordenamiento territorial ambiental con un enfoque holístico, vale decir, que se concibe como un todo y en forma integral incluyendo la dimensión social y económica.

En consecuencia, los lineamientos, propuestas y perfiles de proyectos que se proponen como estrategias para la implementación del plan de ordenamiento ambiental no se conciben individualmente y su elaboración y su ejecución está en función del conjunto no de las partes.

7.1 DESARROLLO SOSTENIBLE

En el documento "Alianza Centroamericana para el Desarrollo Sostenible" y atendiendo a las peculiaridades y características propias de la región, el concepto que se adopta es el siguiente:

"Desarrollo sostenible es un proceso de cambio progresivo en la calidad de vida del ser humano, que lo coloca como centro y sujeto primordial del desarrollo, por medio del crecimiento económico con equidad social y la transformación de los métodos de producción y de los patrones de consumo y que se sustenta en el equilibrio ecológico y el soporte vital de la región". Este proceso implica el respeto a la diversidad étnica y cultural regional, nacional y local, así como el fortalecimiento y la plena participación ciudadana, en convivencia pacífica y en armonía con la naturaleza, sin comprometer y garantizando la calidad de vida de las generaciones futuras."

7.2 DEFINICIÓN DE LA POLÍTICA

El Ordenamiento Territorial Ambiental tal como se define en Ley 41 de 1998 General de Ambiente La Autoridad Nacional del Ambiente promoverá el establecimiento del ordenamiento ambiental del territorio nacional y velará por los usos del espacio en función de sus aptitudes ecológicas, sociales y culturales, su capacidad de carga, el inventario de los recursos naturales renovables y no renovables y las necesidades de desarrollo, en coordinación con las autoridades competentes.

Por otra parte, la Autoridad del Canal de Panamá mediante la Ley 19 de 11 de 1997 tendrá, entre otras cosas, las siguientes finalidades:

1. "Administrar los recursos hídricos para el funcionamiento del canal y el abastecimiento de agua para el consumo de las poblaciones aledañas
2. Salvaguardar los recursos naturales de la cuenca hidrográfica del canal y, en especial, de las áreas críticas, con el fin de evitar la disminución del suministro de agua indispensable a que se refiere al numeral anterior".

Adicionalmente, el Artículo 121 de la ley se señala que los reglamentos que apruebe la Autoridad, deberá contener, entre otras cosas, lo siguiente:

1. "La protección, conservación y mantenimiento del recurso hídrico de la cuenca hidrográfica del canal, en coordinación con las autoridades competentes;
2. La protección, conservación, mantenimiento y mejoramiento del ambiente, en el área de compatibilidad con operación del canal y en su sistema de lagos, en coordinación con las autoridades competentes..."

En cumplimiento del mandato constitucional mediante la Ley 44 de 1999 se establecieron los límites de la Cuenca Hidrográfica del Canal, quedando configurada en la Región Oriental con una superficie de 339,649 ha y la Región Occidental (ROCC) con 213,112 ha.

Como se ha señalado anteriormente el modelo imperante en la ROCC es insostenible. Un esquema de desarrollo, con respuestas de largo plazo para las presentes y futuras generaciones, hace necesario un cambio de modelo, que implica un mejor uso del suelo con prácticas agropecuarias mejoradas y tecnologías apropiadas para el manejo sostenible de los recursos naturales, incluyendo los hídricos.

En virtud de lo anterior y atendiendo las disposiciones legales de la ANAM y de la ACP, previamente identificadas, se formula una **Política de Ordenamiento Territorial Ambiental** en la ROCC que permita la instrumentación e implementación de un **Plan de Ordenamiento Territorial Ambiental (POTA)** que cumplirá siguientes pasos:

- Identificación de la heterogeneidad ambiental del territorio (suelos, ecosistemas)
- Definición del uso potencial de las Unidades Territoriales de Ordenamiento Ambiental (UTOAs) sobre la base de la vocación agroecológica.
- Caracterización de los sistemas productivos y manejo en forma sustentable
- Instrumentación y aplicación de políticas y estrategias que regulen y condicionen el uso de las microcuencas de acuerdo a la capacidad de los mismos.

7.3 FORMULACIÓN DE POLÍTICAS ESTRATEGIAS

Identificación y formulación de políticas y estrategias ambientales que permitan orientar el proceso de implementación de Plan Indicativo de Ordenamiento Territorial Ambiental. En términos generales éstas son las siguientes:

- Diseñar una estrategia preliminar de planificación e implementación sobre la base de las microcuencas y su condición de uso de acuerdo a la zonificación propuesta.
- Identificación y formulación de políticas y estrategias ambientales que permitan orientar el proceso de implementación de Plan Indicativo de Ordenamiento Territorial Ambiental para la Región Occidental de la Cuenca. Las políticas identificadas son las siguientes:

1. Financiamiento, 2. Institucional, 3. Conocimiento, 4. Ambiente Natural, 5. Recursos Hídricos, 6. Producción Sostenible, 7. Social, 8. Cultural, 9. Equipamiento territorial

8.0 PROYECCIONES DE POBLACIÓN

Para obtener las proyecciones de la población de las cuencas se recurrió al procedimiento que descansa en la premisa del *diferencial de crecimiento* de tasas de crecimiento exponencial, que está explicado e ilustrado en la publicación de Naciones Unidas antes citada (pp48-50). El procedimiento de cálculo, una vez conocidos los totales proyectados de la población de la ROCC, genera resultados para una primera cuenca en particular y para el conjunto del resto de

las cuencas. Este último residuo genera resultados para otra cuenca. Como en nuestro caso se trata de 3 cuencas, la proyección de la tercera se obtiene restando de la ROCC las proyecciones obtenidas para las dos primeras.

Se procedió primero a calcular los porcentajes que representa la población de la cuenca respecto a la de la ROCC en 1990 y 2000. Luego se buscó en la tabla de las Naciones Unidas los años teóricos a los cuales corresponden esos porcentajes censales. Con esa información se extrapolan los años teóricos, conociendo los años reales de la proyección, de modo que la rutina de cálculo ahora se da en términos de años de la tabla. Al lado del año teórico extrapolado aparece el correspondiente porcentaje de la cuenca respecto a la ROCC. Una vez obtenida la proyección de la primera cuenca, se genera un primer residuo al restar ésta del total de la ROCC. A este residuo se aplica el porcentaje que se proyecta para la siguiente cuenca y se obtiene la proyección de ésta.

Las estimaciones de población para la ROCC, e igualmente para las cuencas, se apoyan en la proyección de población de la provincia de Coclé. Esta estimación se deriva de la "hipótesis recomendada" (media) de la proyección nacional elaborada por la Dirección de Estadística y Censo (DEC) de la CGR.

La DEC, sin embargo, no hace proyecciones de población tomando en cuenta diferentes escenarios. En este caso se hicieron las proyecciones tomando en cuenta crecimientos "constante", "alto" y "bajo". Se pueden hacer cálculos de la población de Coclé para las variantes "alta" y "baja", sobre la base del supuesto de que los valores de la relación de los totales nacionales y los totales para esas variantes serían los mismos para esa provincia.

Con estos supuestos se tendrían proyecciones que se asimilarían a las variantes medias, bajas y altas. Las proyecciones correspondientes a la variante media serían compatibles con una situación que contemple su evolución en un ambiente de desarrollo sostenible. Las que corresponden a la variante baja serían compatibles con una situación que resulta de la tendencia observada hasta 2000 (deforestación creciente para favorecer la actividad ganadera). Por su parte, la variante alta sería compatible con un crecimiento algo mayor atribuible a la suma del ambiente de desarrollo sostenible y proyectos de abastecimiento de agua, que generarían empleo y retendría población.

- La variante baja

La variante baja correspondiente a la proyección de población a 2025 supone una tendencia de crecimiento similar a la que ha caracterizado a la región hasta 2000. Es un crecimiento que se basa en la actividad agrícola de subsistencia y ganadera extensiva. Este modelo tiene un límite de crecimiento basado en la posibilidad de explotar la tierra. En vista del agotamiento de tierra explotable, el crecimiento está muy cerca de su límite.

Cuadro 8.1
Proyección de población de la ROCC a 2025, según la variante baja

Año	ROCC	Coclé del N.	Río Indio	Caño Suelo
2005	38,027	28,311	7,808	1,908
2010	38,499	28,949	7,567	1,983
2015	38,522	29,247	7,236	2,039
2020	38,327	29,373	6,874	2,080
2025	37,821	29,250	6,474	2,097

Fuente: Cálculos efectuados por el Consorcio.

- La variante media

La variante media correspondiente a la proyección de población a 2025 supone una tendencia de crecimiento diferente a la que caracterizó a la región hasta 2000. Es un crecimiento que se basa

en una intervención para garantizar un desarrollo sostenible. Este modelo promueve la producción agrícola dirigida al mercado y, a la vez, garantiza un desarrollo social traducido en mejoras de caminos de acceso, electrificación, educación, salud y vivienda. La población tiende a diversificarse en la medida en que surgen empleos en los sectores secundario y terciario de la economía.

Cuadro N° 8.2
Proyección de población de la ROCC a 2025, según la variante media

Año	ROCC	Coclé del N.	Río Indio	Caño Sucio
2005	38,387	28,579	7,881	1,927
2010	39,463	29,674	7,756	2,033
2015	40,168	30,497	7,544	2,127
2020	40,643	31,148	7,289	2,206
2025	40,848	31,591	6,991	2,266

Fuente: Cálculos efectuados por el Consorcio.

– La variante alta

La variante alta correspondiente a la proyección de población a 2025 supone una tendencia de crecimiento muy diferente a la que caracterizó a la región hasta 2000. Es un crecimiento que se basa en inversiones importantes para proyectos de abastecimiento de agua combinadas con una intervención para garantizar un desarrollo sostenible. Este modelo promueve la producción agrícola dirigida al mercado y, a la vez, garantiza un desarrollo social traducido en mejoras de caminos de acceso, electrificación, educación, salud y vivienda. La población tiende a diversificarse rápidamente en la medida en que surgen empleos en los sectores secundario y terciario de la economía.

Cuadro 8.3
Proyección de población de la ROCC a 2025, según la variante alta

Año	ROCC	Coclé del N.	Río Indio	Caño Sucio
2005	38,486	28,653	7,902	1,931
2010	39,745	29,886	7,812	2,047
2015	40,282	30,998	7,742	2,088
2020	41,814	32,045	7,499	2,270
2025	42,651	32,985	7,301	2,365

Fuente: Cálculos efectuados por el consorcio.

8.1 PROYECCIONES DE POBLACIÓN 2000-2050

Para realizar cálculos de la población de la ROCC y las cuencas hasta 2050 es preciso obtener alguna información aproximada de la provincia de Coclé. Se hicieron dos supuestos – que se llamarán I y II – que se aplicaron a los valores de la proyección nacional de 2050. Las proyecciones se siguieron, además, con tres variantes, alta, media y baja.

De esta manera se obtuvieron dos juegos de proyecciones a 2050, según tres variantes o hipótesis consideradas en la proyección nacional. El supuesto I implica considerar que el valor de la relación de 2025 entre la población de Coclé y la República (variante media) se mantendrá igual en 2050. El supuesto II para calcular la población de Coclé en 2050 considera que la entre Coclé y la República disminuirá al ritmo que lo hizo entre 2000 y 2025. Es decir, debido a factores como la emigración de gente nacida en la provincia de Coclé, la población tenderá a disminuir relativamente.

Cuadro N° 8.4
Proyección de población de la ROCC a 2050, según el supuesto I

	Alta	Media	Baja
ROCC	47,750	41,177	33,543
Coclé del Norte	38,470	33,174	27,024
Río Indio	6,335	5,463	4,450
Caño Sucio	2,945	2,540	2,069

Fuente: Cálculos efectuados por el Consorcio.

Al aplicar ambos supuestos a la proyección nacional de 2050, correspondientes a las variantes alta, media y baja, se obtuvieron estimaciones de la población de Coclé para aquel año. Con las seis estimaciones de Coclé para 2050, se procedió a proyectar la población de la ROCC y de sus cuencas, con los resultados que se presentan en los cuadros 8.4 y 8.5.

Cuadro N° 8.5
Proyección de población de la ROCC a 2050, según el supuesto II

	Alta	Media	Baja
ROCC	42,110	36,313	29,581
Coclé del Norte	33,928	29,256	23,832
Río Indio	5,587	4,817	3,925
Caño Sucio	2,597	2,240	1,824

Fuente: Cálculos efectuados por el Consorcio.

Se aprecia que partiendo del supuesto I la variación de la población de la ROCC, proyectada para 2050, va de 33 mil habitantes hasta 47 mil habitantes, pasando por una variante intermedia de 41 mil habitantes.

9.0 PLAN INDICATIVO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Los objetivos del Ordenamiento Territorial Ambiental propuesto para la ROCC establecen con carácter indicativo los propósitos generales que se buscan y se esperan concretar con la participación de todas las partes interesadas (habitantes de la ROCC, ACP, gobiernos locales, gobierno nacional, sociedad civil, sector privado, etc.). La adopción del mismo representa un conjunto de directrices básicas cuyo seguimiento es indispensable para que su puedan formular y ejecutar las estrategias dentro de un proceso continuo de planeación, cuyos logros debieran ser evaluados, revisados y retroalimentados periódicamente, particularmente en los cortes temporales propuestos.

La formulación del Plan Indicativo de Ordenamiento Territorial Ambiental (PIOTA) se presenta en la Figura 9.1.

Para el desarrollo del PIOTA es importante darle una proyección espacial a las políticas de desarrollo que tienen como fin el logro de la sostenibilidad. Los elementos más importantes para la formulación del PIOTA que se deben suministrar para la implementación de políticas y estrategias de desarrollo, son las siguientes:

- El inventario de los recursos de la ROCC: que incluye los recursos naturales (clima, hidrología, suelos, fauna, flora, etc.) y los recursos socioeconómicos.
- La evaluación de la aptitud de la tierra.
- Zonificación agroecológica que permite el desarrollo de los agro- ecosistemas y ecosistemas estratégicos que incluye la determinación de las áreas con sistemas degradados y que requieran recuperación para su valor ecológico y ambiental, definición de las áreas para el desarrollo de los usos productivos y actividades humanas en compatibilidad con su entorno,

el pronóstico de escenarios probables y deseados en función de la conservación de los ecosistemas, los recursos naturales y el patrimonio y, el diseño y ejecución de estrategias, planes y sistemas de gestión y control ambiental.

- Identificación y ubicación espacial de las UTOA's.

9.1 INVENTARIO DE LOS RECURSOS DE LA ROCC

Como punto de partida para la zonificación se contó con los estudios de los recursos de la ROCC realizados por diferentes empresas contratadas para tal fin por la ACP: A partir la información presentada, se definieron los diferentes elementos que se han considerado en la modelación:

- **Caracterización del medio biofísico:** la evaluación de la tierra representa la tarea central del proceso de zonificación, ya que permite establecer la aptitud de la tierra en base a la comparación sistemática entre los requerimientos biofísico y las características relevantes observadas en el medio natural. Para contar con una adecuada caracterización del medio biofísico se hizo necesario recopilar y/o levantar información sobre el clima, relieve, suelo, hidrología, hábitat, flora y fauna. La base común para el análisis estuvo constituida por las unidades de terreno (superficie) con características homogéneas que resultaron de delimitar el espacio físico en base a la forma del terreno, amplitud del relieve, litología, vegetación (paisaje natural).
- **Caracterización del medio socioeconómico (población, migración, educación, salud, características socioeconómicas, características de la tenencia de la tierra, uso de la tierra, usos productivos, relaciones de producción, etc.):** teniendo en consideración que el objetivo de la zonificación es recomendar el uso sostenible de la tierra y que esta decisión afectaría a sus usuarios y en consecuencia a los usos culturales de la tierra, se hizo necesario incorporar la dimensión socioeconómica en la presentación.

En general para caracterizar el medio socioeconómico se consideraron aspectos tales como el uso actual de la tierra, la densidad de población, las características de los movimientos migratorios, la fuerza laboral y la tierra disponible, el capital de trabajo y la política crediticia, la accesibilidad, infraestructura, mercados, aspectos legales e institucionales, etc.

Para la caracterización del medio físico (clima, temperatura, pluviosidad, hidrografía e hidrología, etc.) se contó con la información proveniente del estudio de "recopilación y Presentación de los Datos Ambientales y de Recursos Culturales de la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá. El modelo hidrológico está desarrollado en la Sección 4.0, numeral 4.1.4 de este informe.

9.1 CARACTERIZACIÓN DE LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ.

9.1.1 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO

A. CAPACIDAD AGROECOLÓGICA DE LOS SUELOS DE LA REGIÓN OCCIDENTAL DE LA CUENCA DEL CANAL DE PANAMÁ.

La descripción de las categorías de capacidad agroecológica de los suelos de la cuenca que se presenta a continuación enfatizando las características predominantes de los suelos en el área de estudio.

La distribución de la capacidad agroecológica de los suelos se presenta en la Figura 9.2.

Figura N° 9.1
Plan Indicativo de Ordenamiento Territorial

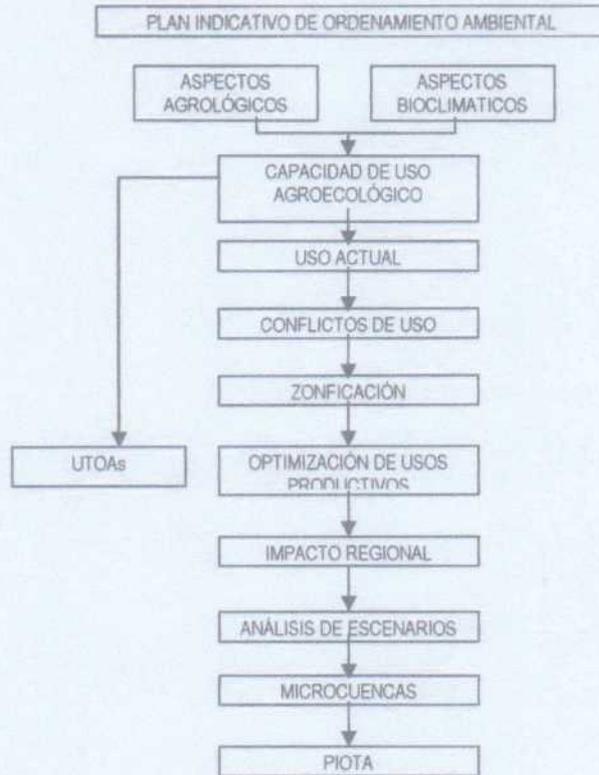
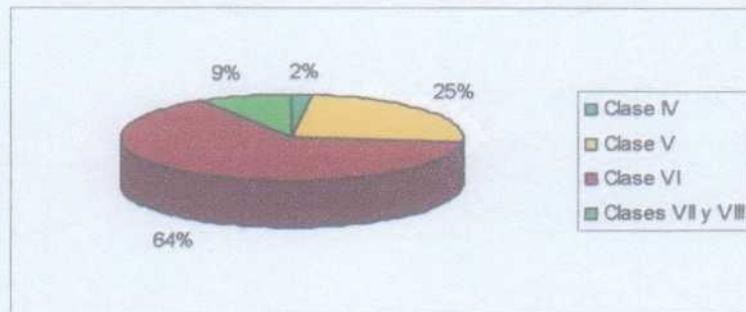


Figura 9.2
Distribución de la capacidad agroecológica de los suelos
Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá



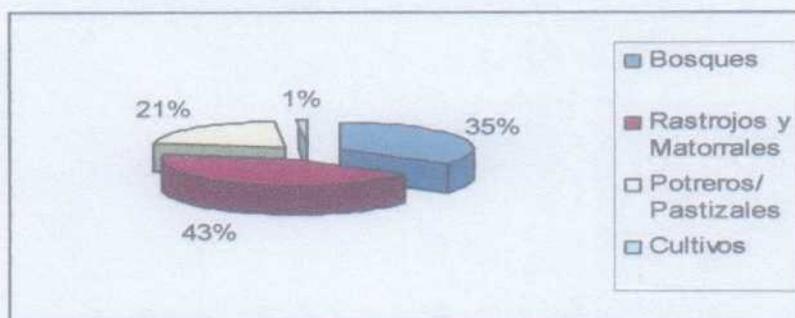
FUENTE: Consorcio LBG- UNIPAN

9.1.1.2 DETERMINACIÓN DE LA COBERTURA VEGETAL Y DEL USO ACTUAL DEL SUELO EN LA ROCC.

Para la determinación de la cobertura vegetal en este estudio, se utilizaron las categorías establecidas por la ROCC. En la Figura 9.3 se presentan las categorías de uso actual correspondientes a la cobertura vegetal y se cuantifica su porcentaje espacial en la región.

En la figura se puede observar que las tierras ocupadas por matorrales y rastrojos y poteros (pastizales) ocupan la mayor superficie dentro de la ROCC (64%), siguiéndole en su orden las tierras ocupadas por bosques maduros o secundarios (35%), mientras que sólo el 1% de los suelos de la Región son utilizados para la agricultura.

Figura 9.3
Uso actual del suelo
Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá

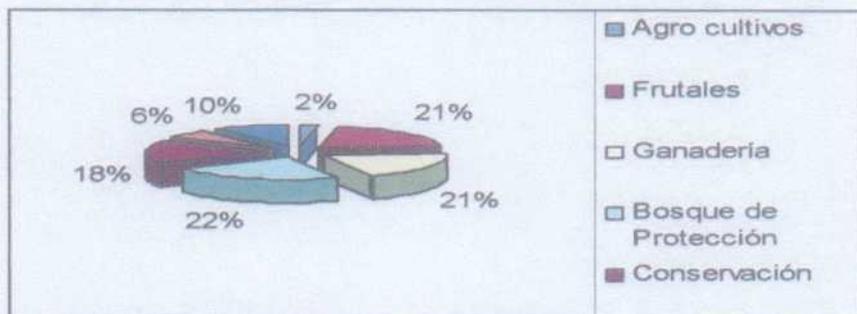


FUENTE: Preparado por el Consorcio LBG- UNIPAN

9.1.1.3 CATEGORÍAS DE USO POTENCIAL AGRO ECOLÓGICO DEL SUELO Y DE CONSERVACIÓN EN LA ROCC

En la Figura 9.4, a continuación, se resumen las categorías de uso potencial agro ecológico del suelo y de conservación, la superficie ocupada propuesta para cada categoría y su distribución potencial.

Figura 9.4
Categorías de uso potencial agro ecológico y de conservación
Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá



FUENTE: Preparado por el Consorcio LBG- UNIPAN

Tal como se puede observar en la figura:

- El 2,2% de la ROCC podrá ser utilizada para agrocultivos.

- El 6,0% de la ROCC podrá utilizarse como Parque Nacional
- El 10,2% de la ROCC podrá utilizarse para Conectivo Biológico.
- El 17,5% de la ROCC podrá utilizarse como área de Conservación.
- El 20,5% de la ROCC podrá utilizarse para el desarrollo de la ganadería en cualquiera de sus dos posibilidades bajo 3 200 mm de agua y sobre 3 200 mm de agua.
- El 22,6% de la ROCC podrá utilizarse como Bosque de Protección.

9.1.1.4 CONFLICTOS DE USO DEL SUELO EN LA ROCC

En la Región Occidental de la Cuenca del Canal de Panamá los principales conflictos de uso están asociados a las siguientes situaciones:

- Sobre utilización de los suelos por encontrarse en un uso por encima de su capacidad agroecológica.
- Sub utilización por uso en actividades incompatibles con la máxima capacidad de uso.

Los conflictos de uso debido a la sobre utilización de los suelos son los de mayor preocupación/prioridad ya que comprometen la sostenibilidad ambiental y producen un deterioro progresivo de los suelos, las aguas y en general de todos los ecosistemas donde se producen.

La agricultura de subsistencia por sus características de baja tecnología no presenta mayor conflicto en el área en la actualidad.

Las plantaciones semi permanentes como el café y plátanos generalmente se encuentran ubicadas en las terrazas aluviales Clase IV por lo que no existe ningún conflicto de uso.

Con las propuestas de producción agrícola sostenible que incluyen medidas de conservación de suelos las plantaciones de café, plátanos, pija, etc., pueden expandirse a áreas de los suelos Clase V.

El desglose de las áreas de conflicto en la ROCC se presenta a continuación:

- El 94.8 % de los suelos en conflicto están relacionados con la Clase VI
- El 2.3% de los suelos en conflicto están relacionados con la Clase VII.
- El 2.9% de los suelos en conflicto están relacionados con la Clase VIII.
- El uso actual del suelo en las zonas de conflicto está asociado primordialmente a los rastrojos, matorrales y potreros.

9.1.2 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Para la caracterización del medio socioeconómico se presenta en el ANEXO 1 del Informe Final. Algunos hechos salientes que se pueden mencionar son los siguientes:

- La superficie total ocupada por la ROCC es de aproximadamente 213 000,00 ha.
- La población en la ROCC en base a los estudios realizados asciende a 35 727 habitantes.
- El crecimiento vegetativo en la ROCC para el año 2000 fue de 28,6 por cada 1000 habitantes.
- El 44% de los entrevistados cuyas edades eran mayores de 10 años indicaron que habían nacido fuera de la ROCC
- Del total de entrevistados, el 38% procedía de distritos dentro de la región.
- Los menores de 15 años representan el 44% de la población, lo cual nos indica que se trata de una población joven que, inclusive está por encima de los parámetros para toda la República de Panamá que se calculan en 32%.
- El 9.5% de la población que habita en la ROCC es analfabeta.

- La tasa de participación de los hombres entre los 10 y 14 años en la actividad productiva es de 18% y para las mujeres de 4%.
- La tasa de participación de los hombres entre 15 y 19 años en la actividad productiva es de 72% y para las mujeres dentro de este mismo rango de edad es de 20%.
- La tasa de participación de los hombres entre los 20 y 49 años en la actividad productiva oscila entre 94 y 96%. Para las mujeres la tasa de participación oscila entre 90 y 96 para las edades comprendidas entre 20 y 44 años.
- A partir de los 50 años la tasa de participación de los hombres en la actividad productiva disminuye hasta que en los 60 años y más alcanza un nivel porcentual de 73%. Para las mujeres ocurre algo similar, hasta que a la edad de 60 años o más alcanza un nivel porcentual de 63%.
- El 81,2% de la población en edad de producir (10 años ó más), se dedica a las actividades agropecuaria, caza y selvicultura. De los cuales el 87% son hombres y el 35,8% son mujeres.
- La mediana del ingreso percibido por la población ocupada de 10 años o más es de B/ 72,00
- La mediana del ingreso percibido por la población ocupada de 10 años ó más del sexo masculino es de B/70,00.
- La mediana del ingreso percibido por la población ocupada de 10 años ó más del sexo femenino es de B/65,00.
- El PIB de la ROCC es de aproximadamente B/5 547 697.
- Los ingresos producidos dentro de la ROCC representan el 42,4% del:

9.2. LA ZONIFICACIÓN

La zonificación propuesta recoge los aspectos agroecológicos y socioeconómicos, los cuales a su vez representan un instrumento técnico-científico de planificación del uso sostenible de los recursos naturales renovables mediante los cuales se busca ordenar el uso de la tierra de acuerdo a su aptitud, tomando las condiciones socioeconómicas bajo las cuales opera la población usuaria de la tierra.

Los objetivos de la zonificación propuesta están vinculados al problema fundamental de la creciente presión que se ejerce sobre los recursos naturales renovables, ocasionados principalmente por el crecimiento de la población, el uso de los RRNN, la insuficiencia de oportunidades de empleo y las prácticas de producción (concentración improductiva de la tierra y la falta de políticas que faciliten el crédito destinado al desarrollo productivo). La metodología utilizada que se describe a continuación ha sido aplicada a la ROCC y en la misma se determina una adecuada articulación entre los medios biofísicos y socioeconómicos.

En el desarrollo la zonificación y, en consecuencia, del Ordenamiento Territorial Ambiental preparado para la ROCC se le dio una **proyección espacial** a las políticas de desarrollo que tienen como fin el logro de la sostenibilidad. La proyección espacial como parte del **Modelo Espacial** sirve como efecto de convergencia de los aspectos sociales, ambientales y económicos, siendo además la plataforma para mostrar los resultados del ordenamiento. Los elementos que forman parte del modelo espacial utilizado en la ROCC se describen en los párrafos siguientes.

A. INVENTARIO DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA:

Las características físicas y socioeconómicas de la ROCC fueron descritas en la sección precedente.

B. UNIDADES TERRITORIALES DE ORDENAMIENTO AMBIENTAL (UTOA'S):

Las Unidades Territoriales de Ordenamiento Ambiental (UTOA's) facilitan la definición en un documento cartográfico de polígonos que representan unidades geográficas, delineadas