

**ORDENACIÓN TERRITORIAL PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS
AMBIENTALES Y LA SOSTENIBILIDAD
TERRITORIAL PLANNING FOR ENVIRONMENTAL RISK
MANAGEMENT AND SUSTAINABILITY**

recibido 22.07.2021 aceptado 15.10.2021

Jesús Rafael Delgado Villasmil

Facultad de Arquitectura y Urbanismo – Centro de Estudios Integrales del Ambiente de
la UCV

Dirección postal 1040, correo electrónico jrdelgadov@gmail.com

RESUMEN

Se propone una ordenación del territorio, que fomente la gobernanza ambiental, creando espacios de cooperación interinstitucional, que contribuyan a la mitigación de conflictos o procesos que por su naturaleza son transfronterizos.

Una ordenación del territorio apuntalada en información territorial actualizable mediante una "sectorización ambiental" incremental, de unidades singulares codificadas, sustantivas, como las formas del terreno, la escorrentía y las formas de organización de la ciudad, todo ello articulado en función de las cuencas hidrográficas, que pueden trascender los límites abstractos que limitan a las entidades territoriales, incluso más allá de los límites del territorio nacional, pero sin alterar la división político-administrativa actual. Se muestran aplicaciones de este esquema realizadas en distintos momentos y entidades territoriales colindantes, con distinta extensión.

Palabras clave: *escorrentía, mancomunidad, sistema de cuenca hidrográfica, sectorización ambiental.*

ABSTRACT

A territory planning is proposed, which promotes environmental governance, creating spaces for inter-institutional cooperation, which contribute to the mitigation of conflicts or processes that by their nature are cross-border.

Territorial planning underpinned by updatable territorial information through an incremental "environmental sectorization" of codified, substantive singular units, such as the forms of the terrain, runoff and the forms of organization of the city, all articulated according to the hydrographic basins, which can transcend the abstract limits that limit territorial entities, even beyond the limits of the national territory, but without altering the current political-administrative division. Applications of this scheme carried out, at different times and adjacent territorial entities, with different extension, are shown.

Keywords: *runoff, commonwealth, hydrographic basin system, environmental sectorization.*

INTRODUCCIÓN

En Latinoamérica, desde los albores del período republicano, hay conflictos postergados, latentes, como es el caso entre Venezuela y Guyana o Guatemala y Belice, por territorios que podrían ser administrados conjuntamente, ajustados a las cuencas hidrográficas limítrofes, ya que el ciclo del agua es visible en tiempo real, lo que representa una ventaja para la toma de decisiones en territorios administrados por diversas instituciones en todos los niveles de gobierno.

El agua es tal vez el servicio ecológico, el recurso más conspicuo para la gestión ambiental, mediante la cual se generan índices e indicadores objetivos para la ordenación del territorio, la gestión de riesgos y la gestión ambiental. Con frecuencia ocurren desastres producidos por ríos que nacen en un país o provincia y desembocan en otro, los cuales hubieran podido evitarse, cuando menos mitigarse, con sistemas de alerta temprana controlados de manera conjunta.

Asimismo, la contaminación en ríos cuyas cuencas hidrográficas comparten varios países, regiones, incluso ciudades, el contrabando de mercancías y drogas, el abigeato y más recientemente la minería controlada por organizaciones ilegales. En Venezuela, las cuencas de los ríos Caroní y Tuy son ejemplos notables, habida cuenta que ambos ríos han contado con Figuras protectoras.

En la primera, llegó a generarse casi el 80% de la energía del país, está el mayor de los parques nacionales de Venezuela y la principal vía de comunicación terrestre con Brasil, pero está siendo destruida por la minería y la deforestación. En la cuenca del río Tuy, el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables (MARNR) creó la "Autoridad Única de Área de la cuenca del río Tuy", porque dicho río es uno de los más contaminantes del sur del mar Caribe, ya que en él desembocan afluentes colectores de zonas densamente pobladas, industrializadas. Los objetivos de esta organización se habían cumplido parcialmente (Dourojeanni, Axel y Jouravlev, Andrei (1999) (Figura N° 1).

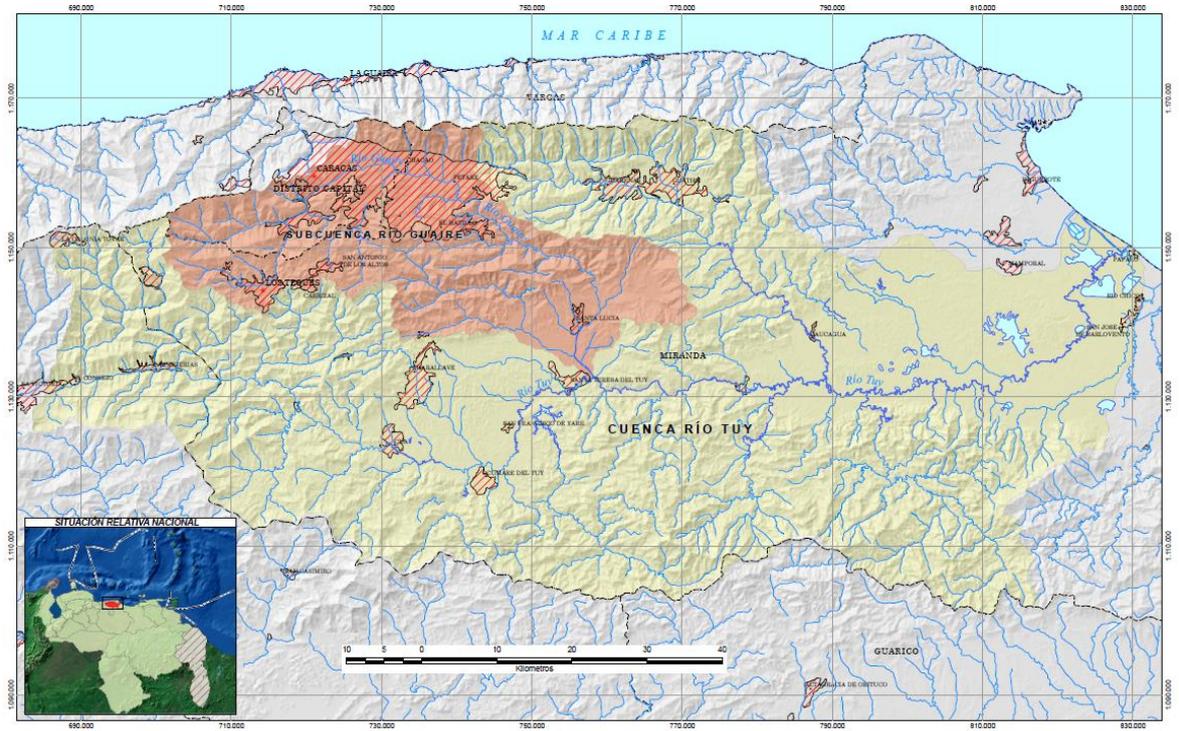


Figura N° 1: Territorio administrado por la Autoridad única de cuenca del río Tuy

	Cuenca del río Guaire
	Centros poblados distribuidos en la cuenca
Escala Gráfica	Fuente: Instituto Metropolitano de Urbanismo (2012). Plan Estratégico Metropolitano Caracas 2020 Fuente: Elaboración propia

En el ámbito urbano – local, la municipalización de 1978 generó conflictos en la prestación de servicios públicos en las zonas limítrofes municipales. Es el caso de la quebrada La Guairita en Caracas, que sirve de límite a tres municipios, el tramo llamado "la triple frontera" (Figura N° 2).

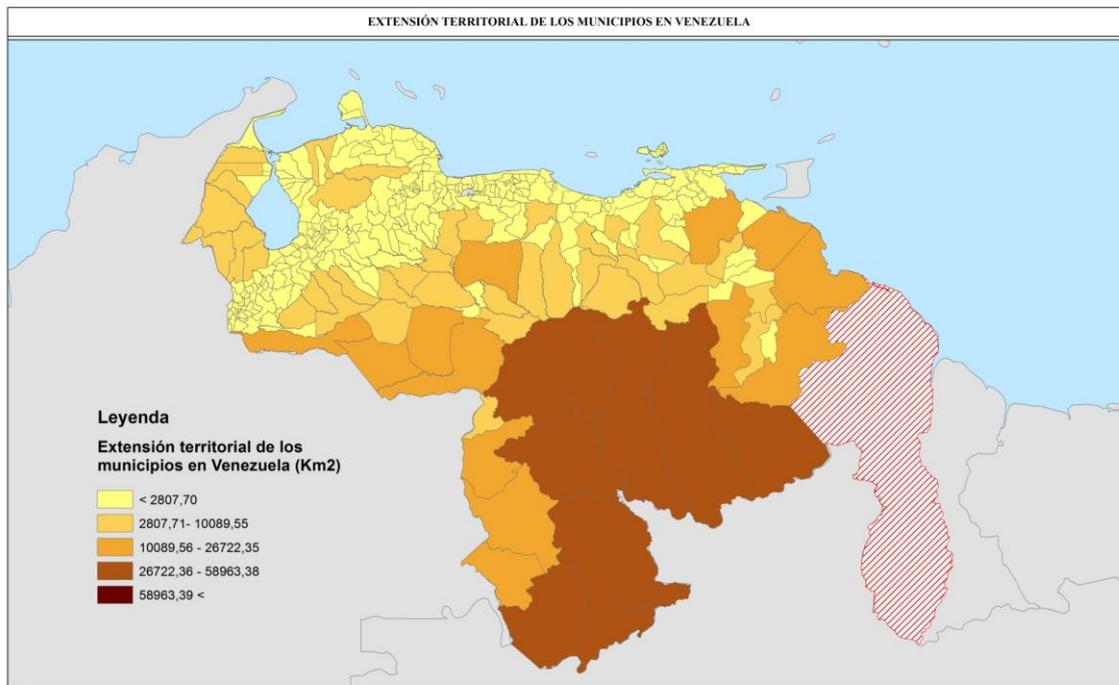


Figura N° 2: Extensión territorial de los municipios de Venezuela. Fuente: elaboración propia, tomado de Wikipedia: <http://es.m.wikipedia.org/wiki/>

Para tratar de soslayar el impacto de esta ordenación del territorio, Venezuela fue regionalizada uniendo estados, heterogéneos, diversos geográficamente como económicamente. Se crearon corporaciones regionales cuyas decisiones no se alinearon con las de la estructura federal de toma de decisiones y no se ejecutaron (Figura N° 3).



Figura N° 3: Una regionalización político – administrativa de Venezuela. Nótese que la región Centro – Occidental (color marrón) va desde el mar Caribe hasta la desembocadura del río Cojedes en el río Apure, casi 650 kilómetros en línea recta, o la región de Los Andes, que va desde las altas montañas andinas hasta las llanuras inundables del bajo río Apure, un recorrido de más 600 kilómetros. Fuente: Elaboración propia.

MATERIALES Y MÉTODOS

La hipótesis que sustenta esta propuesta es: si un territorio es ordenado de manera idónea debe estar centrado en el ciudadano, donde la entidad de menor nivel, el entorno individual, engrana de manera precisa con las entidades territoriales de nivel inmediatamente mayor, generando una estructura territorial incremental y coherente, para que su planificación sirva de base a una gestión estratégica, basada en información veraz, oportuna y actualizable, que permita alcanzar el objetivo de realizar un desarrollo ambientalmente sostenible y sustentable.

La tesis que se propone es que la organización del relieve, la hidrografía y las formas humanas de ocupación del territorio sirven para coadyuvar una gestión compartida por todos los sectores involucrados en la toma de decisiones que conforman la gobernanza

ambiental, mediante una territorialidad ajustada a las cuencas hidrográficas, cuyos límites trascienden las actuales líneas abstractas, borrosas, capaces de generar conflictos fronterizos entre entidades territoriales colindantes, por espacios de cooperación interinstitucionales, transfronterizos.

Una regionalización que muestra como la ocupación humana y sus dinámicas interaccionan con el medio físico, es lo que en este enfoque, se entiende como ecoregiones, ajustadas a las cuencas hidrográficas, en tanto en cuanto el agua expresa, como pocos factores, la calidad de la gestión ambiental y produce una estructura territorial incremental.

Siguiendo esta estructura lógica, cada "Ecoregión" es una agregación de territorio cuyo nombre, por tal carácter, se inicia en esta propuesta con el prefijo "eco". Este esquema no es original, pero se adaptó en el enfoque ambiental y sistémico de la vulnerabilidad (Delgado, 2013).

Al ser las cuencas geográficamente incrementales, pueden sectorizarse espacios tan pequeños que muestran las comunidades vecinales, hasta escalas tan grandes que abarcan grandes países. Son apropiadas para materializar esta tesis en tanto en cuanto la ordenación del territorio sirve para coordinar territorios para la planificación con territorios para la gestión.

Los territorios para una planificación basada en información veraz, oportuna y actualizable, deben ser muy estables en el espacio y en el tiempo; en ese sentido, deben ser poco vulnerables a la discontinuidad de las políticas públicas, el impacto del cambio climático y las modificaciones inherentes a su geodinámica.

Para determinar la estabilidad del territorio como línea base para la planificación, se utilizan las "unidades de vulnerabilidad analizadas" (U.V.A.), creadas en el enfoque ambiental y sistémico de la vulnerabilidad, en las cuales se determina cómo y por qué el territorio pierde su estabilidad y qué políticas públicas deben aplicarse para que su gestión conduzca a reducir su vulnerabilidad a tal punto que se logre la sostenibilidad.

Estos espacios singulares, codificados en las diferentes escalas, pueden ser analizados multidisciplinariamente, visualizados de igual manera por todos los actores involucrados en el proceso de toma de decisiones.

La sectorización ambiental del territorio utiliza para la planificación de espacios urbanos, a las "formaciones urbanas". Una formación urbana, es una agrupación de

estructuras urbanas y edificaciones cuya tipología es similar, a partir de variables como la vialidad, la edad, la altura, el tipo de estructura, a veces de instalaciones.

Suelen estar habitadas por ciudadanos cuya edad, sexo, poder adquisitivo así como valores, son similares. Un importante atributo de las formaciones urbanas es que se repiten en distintos sectores de una ciudad; sin embargo, hay que tomar en cuenta el uso del suelo en el contexto, porque una formación urbana puede estar siendo afectada por la gentrificación, en tanto que su similar no (Delgado y Jiménez, 2002).

La sectorización ambiental para la planificación basada en unidades geomorfológicas es utilizada en los espacios poco modificados en el releve de todo el país, comprende formas del terreno asociadas a la escorrentía, en las que cada "sector" tiene un código único, orientación geográfica propia, según la rosa de los vientos. En estos sectores, además de la geología, se puede plasmar todo tipo de variables susceptibles de ser cartografiadas, incluyendo las atmosféricas. Los topos también han sido codificados.

Para su cartografiado, se escogió como escala 1:25.000, porque coincide con la escala que la Dirección de Cartografía Nacional ha utilizado para sus cartas nacionales, de modo que es la cartografía con mayor cobertura, gracias a la cual la sectorización ambiental podría abarcar la mayor extensión posible del territorio nacional.

En cuanto a los territorios de gestión, se trata de ecoregiones que, como áreas de decisión, utilizan los actores estratégicos para generar actuaciones basadas en los indicadores de los territorios de planificación (*Friend y Hickling, 1987*).

Los territorios de gestión, delimitados por cuencas hidrográficas que pueden abarcar más de una entidad territorial, podrían generar decisiones de consenso, mancomunando las políticas públicas y los recursos. Estas entidades territoriales se denominan "mancomunidades de cuencas hidrográficas", enfoque propuesto por la Global Water Partnership (GWP) por sus siglas en inglés, el cual es explicado en varios materiales a través de casos de estudio y conceptos (GWP, 2009; 2012).

La sectorización ambiental basada en formaciones urbanas fue ajustada a la escala Macrosísmica europea (EMS 92) para la Macrozonificación sísmica de la ciudad de Barquisimeto. Un estudio realizado para la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas de Venezuela (Funvisis) (Delgado y Schmitz, 2005).

También fueron ajustadas para evaluar la vulnerabilidad urbana ante la amenaza hidrometeorológica, en las cuencas hidrográficas de Mamo, Tacagua y La Zorra, estado Vargas (Courtel; *et al.*, 2007).

En cada formación urbana se ha utilizado una escala disponible. En Caracas, el Instituto Nacional de Estadística (INE) utiliza las escalas 1:1000 y 1:2500 en zonas de barrio. En sectores urbanos formales utiliza 1:2.500 y 1:5.000. Gracias a los proyectos realizados entre los años 2002 al 2008, fue posible generar índices de vulnerabilidad urbana con base teórica, aplicables a cada formación urbana (Delgado V., 2.008). Estos índices se utilizaron en e "Estudio de sectorización de la vulnerabilidad urbana para el Plan especial de Boleíta Norte" (Urdaneta, Delgado y Vásquez, 2012).

La sectorización ambiental de unidades geomorfológicas, tiene sus antecedentes en una propuesta de la empresa geotécnica Geomap, radicada en Italia, aplicada por primera vez en Venezuela por el Departamento de Geotecnia del Ministerio de Energía y Minas, para los mapas de orientación de taludes con fines geotécnicos, a escala 1:5.000 y 1:10.000. En ese estudio la orientación de los taludes se obtuvo de acuerdo con el valor modal de la orientación (Feliziani et al., , 1985). La sectorización ambiental de unidades geomorfológicas, como aporte original de esta investigación, comenzó a implementarse en los años 90; toma en cuenta a los taludes pero también a otras geoformas como las filas u fondos de valle y los topos. El ancho de las filas y fondos de valle seleccionado es de 50 metros, valor determinado para las zonas protectoras de filas y valle (Ley Forestal de Suelos y Aguas, 1966).

Para la generación de los productos, se ha utilizado la integración de datos desagregados como el multicriterio – multinivel, el *cluster analysis*, la asociación de capas de información espacial mediante buffers, el análisis multitemporal y el análisis estratégico interdisciplinario. Mediante la aplicación de la metodología de investigación – acción, han participado *stakeholders* y expertos, se ha realizado *town observation* con estudiantes de la cátedra Amenazas ambientales de Venezuela, de la escuela de arquitectura Carlos Raúl Villanueva, implicación activa y pasiva en sectores urbanos e instituciones públicas y privadas, todo ello siguiendo una estrategia cognitiva: Vinculación de la Investigación y la Docencia con la Extensión en las Organizaciones (estrategia V.I.D.E.O).

En cuanto a los materiales de esta propuesta a múltiples escalas, fueron los sensores remotos, los mapas topográficos, del Sistema de Información Geográfica (SIG) Arc. Gis 10. Como herramientas se utilizaron laptops, video Beam, cámaras fotográficas, grabadora, altímetro, GPS, binoculares y brújula, Es preciso señalar que los resultados que aquí se mostrarán han sido realizados en proyectos aislados, no secuenciales; una asincronía alineada con la Tesis y la estrategia antes señalada; de allí que para mostrarlos de manera consistente con la escala, es conveniente obviar el momento en que se realizaron los proyectos.

RESULTADOS

Sectorización ambiental para la planificación. Las formaciones urbanas.

Uno de los proyectos donde se integró mejor las amenazas ambientales con la vulnerabilidad urbana, fue el "Estudio de Pre factibilidad de Obras de Control de Aludes Torrenciales en las cuencas del flanco sur del Macizo El Ávila", en el año 2017, utilizando un modelo de simulación de inundaciones (Flow 2D), combinado con los índices de vulnerabilidad urbana propuestos por Delgado en 2008 para la sectorización de zonas expuestas de las cuencas hidrográficas urbanizadas del norte de Caracas (Courtel, Delgado; *et al.*, 2017).

Este proyecto mejoró un mapa de exposición activa desarrollado previamente con la tabla de edificaciones críticas de la Organización de Estados Americanos (OEA) y produjo un mapa de riesgos, entendido como el valor de pérdida de edificaciones en caso de aludes torrenciales en las zonas expuestas (Figuras N°4 y 5).

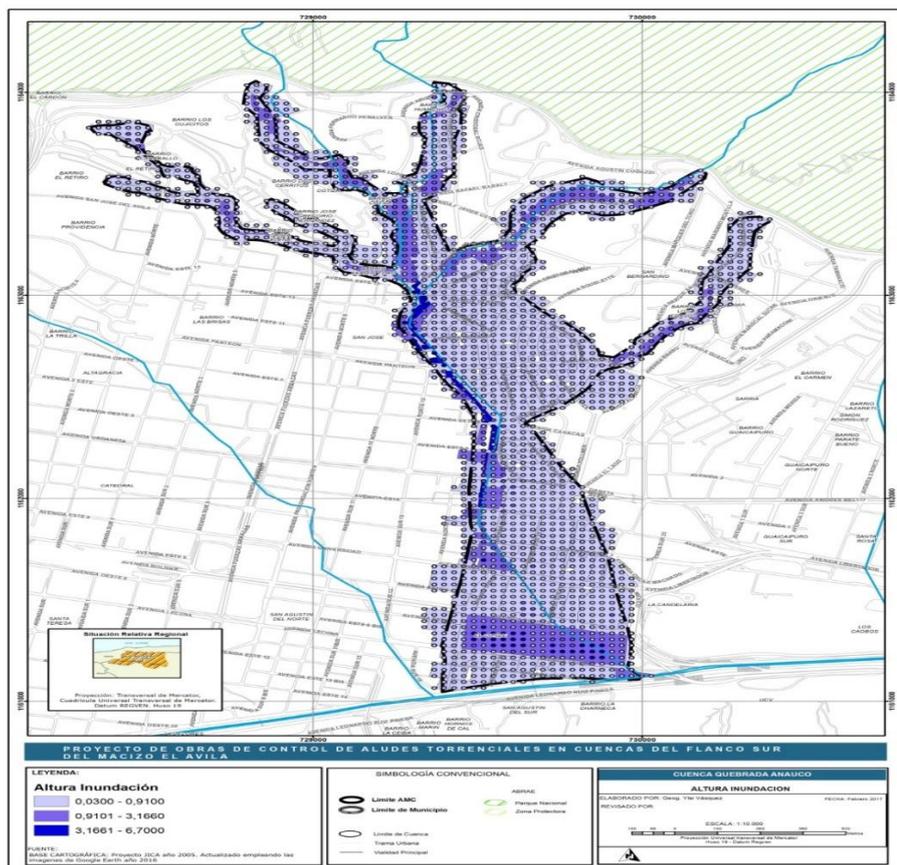


Figura N° 4: Modelado de inundaciones en la U.V.A. Anaucó, con el sistema Flow 2D

Altura de inundación	
	0,03 – 0,9100
	0,9101 – 3,1660
	3,1661 – 6,7000

Escala original: 1:10.000. Fuente: Courtel, Delgado; *et al.*, 2017

En el "Estudio de sectorización de la vulnerabilidad urbana para el Plan Especial de Boleíta Norte" se utilizaron los índices de vulnerabilidad en las formaciones urbanas, para generar un "perfil de vulnerabilidad urbana", del cual se derivaron políticas de reducción de vulnerabilidad y de orientación urbanísticas (Delgado, Urdaneta y Vásquez 2012) (Figura N° 6).

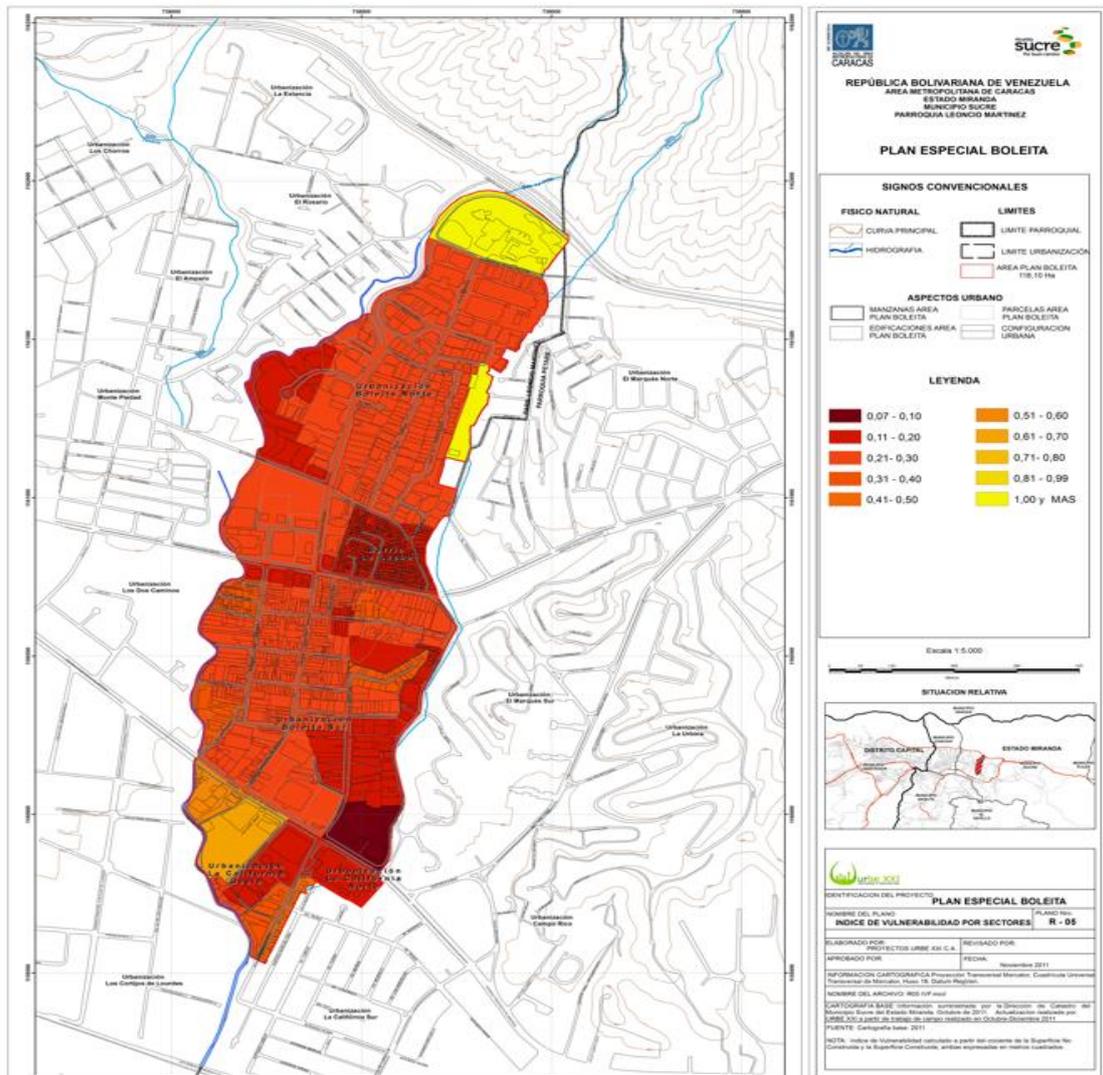


Figura N° 6. Susceptibilidad inherente. Fuente: Plan Especial Boleíta Norte, Alcaldía de Caracas, 2012.

Índice de susceptibilidad:

0,07 a 0,10: Predispuesto a sismos, inundaciones, vientos fuertes, propenso a enfermedades contagiosas, contaminación por aguas negras, residuos y desechos sólidos, inseguridad ciudadana.

0,11 a 0,20: Predispuesto a sismos, propenso a incendios, explosiones e inseguridad ciudadana.

0,21 a 0,30: propenso a incendios, explosiones, acumulación de residuos y desechos sólidos, inseguridad ciudadana.

0,31 a 0,40 : Predispuesto a sismos, propenso a incendios, explosiones e inseguridad ciudadana

0,41 a 0,50: Predispuesto a sismos, propenso a incendios, explosiones, acumulación de residuos y desechos sólidos, inseguridad ciudadana.

0,51 a 0,60: Predispuesto a sismos, propenso a incendios, acumulación de residuos sólidos.

0,61 a 0,70: Propenso a incendios

0,71 a 0,80: Propenso a incendios

0,81 a 0,90: Propenso a invasiones

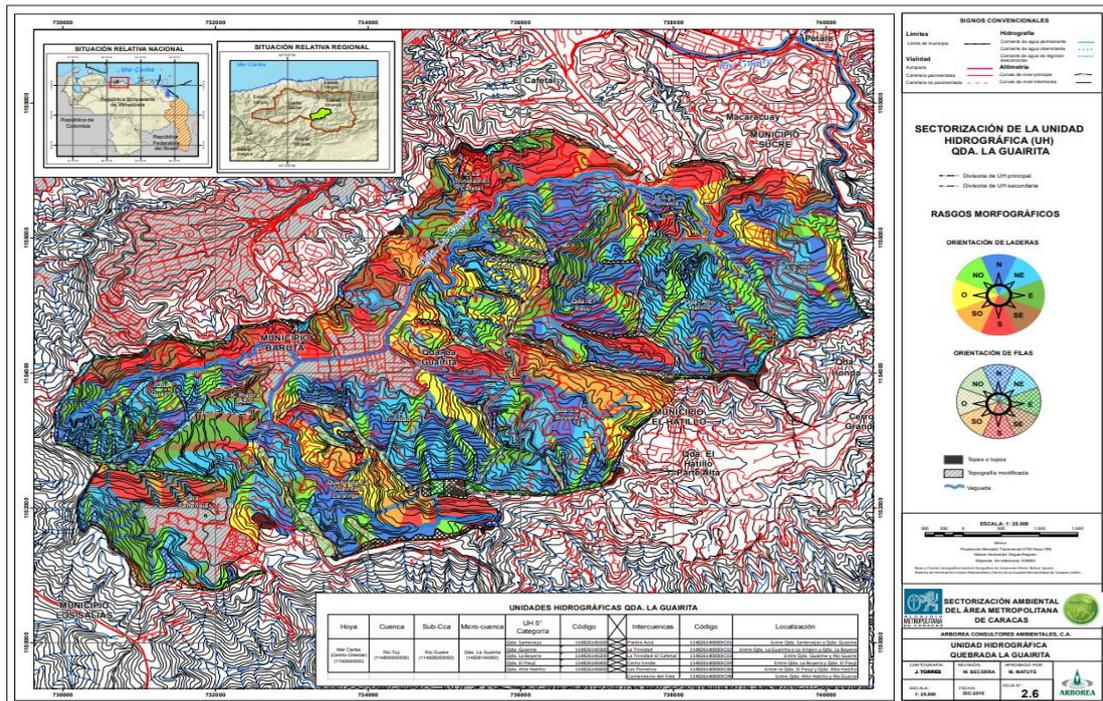
Mayor de 0,90: Sin susceptibilidad inherente

Sectorización ambiental para la planificación. Las unidades geomorfológicas

Los resultados que se muestran a continuación forman parte del Proyecto de Sectorización Ambiental para el Plan de Reducción de Riesgos Ambientales y Adaptación al Cambio Climático del Área Metropolitana de Caracas y para la determinación de potencialidades y restricciones urbanas del IMTC. En el año 2015, por solicitud del IMUTC y la Gerencia de Ambiente de la Alcaldía Metropolitana de Caracas, la Sectorización Ambiental se propuso como unidad de información territorial de las cuencas hidrográficas del Área Metropolitana de Caracas.

El IMUTC contrató para ello al Instituto de Mecánica de Fluidos (IMF) y a la empresa Arborea Consultores Ambientales, siguiendo el esquema original propuesto por Delgado en 1996, con la supervisión y orientación del Sistema de Información Urbana del IMUTC y la asesoría de este autor. Simultáneamente se realizó un estudio de sectorización ambiental de control en la cuenca del río Baruta, con la empresa City Plan consultores urbanos (Delgado, 2015).

Se cotejaron los procedimientos y los resultados. En el primer caso se aplicó la metodología en la cuenca de la quebrada Tacagua, en el segundo se aplicó en las cuencas de las quebradas Baruta, La Guairita y Soapire y en el tercero en la cuenca de la quebrada Baruta. En las cuencas de Tacagua y Baruta se utilizó el SIG ARCGIS 10. En este proyecto se creó además una geodatabase (Figuras N° 7 y 8).



	Ladera orientada al norte
	Ladera orientada al sur
	Ladera orientada al suroeste
	Ladera orientada al noroeste
	Ladera orientada al oeste
	Ladera orientada al noreste

Figura N°7: Sectorización ambiental de la cuenca de la quebrada "La Guairita", Municipio Baruta del estado Miranda. Se observan todos los sectores o unidades mínimas de escorrentía y relieve. Fuente: Arbórea Consultores Ambientales (2015).

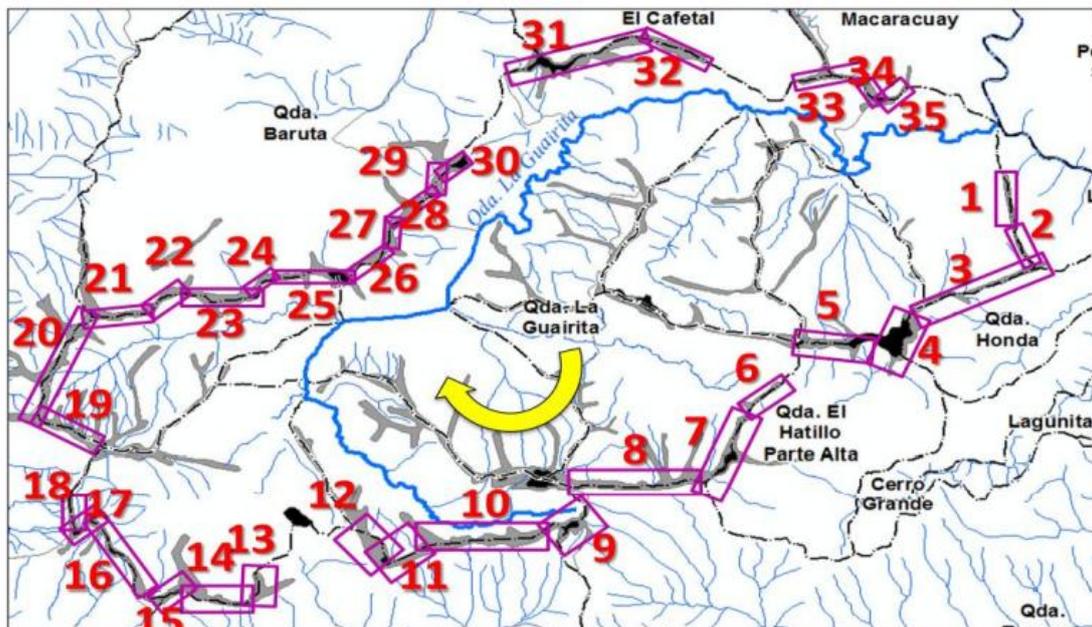
En la sectorización ambiental de la cuenca del río Baruta realizada para City Plan también se dibujaron los sectores a mano. Este estudio contrastó el relieve de un mapa geológico de 1950 con un mapa topográfico de 1987, resaltando así el relieve modificado por el urbanismo. Aportó una matriz para determinar potencialidades y restricciones ambientales, urbanas y usos ambientalmente sustentables para cada sector (Delgado, J., City Plan Consultores Urbanos (2015).

Los proyectos del IMF y de Arbórea utilizaron un método aplicado por la Corporación de Planificación Nacional de Recursos Hídricos (Coplanarh), a saber, la Clasificación Decimal de Ríos de Venezuela, que consiste en asignar a cada unidad hidrográfica un número de ocho (8) dígitos, de acuerdo al esquema presentado seguidamente. Código =

AA BB CC DD, correspondiendo cada par de dígitos a las siguientes unidades hidrográficas: HOYA (unidad hidrográfica de primera categoría), receptor final de los escurrimientos de grandes cuencas. Tiene código AA.

La segunda categoría es la CUENCA, receptor de cauces importantes, cuyas aguas drenan hacia el cuerpo principal. Tiene el código BB. En ese orden, la tercera categoría es la SUB-CUENCA CC - que recoge los escurrimientos de cauces de mediana importancia que drenan hacia la CUENCA. Finalmente, está la MICROCUENCA, unidad hidrográfica de cuarta categoría, DD, ya que sus cauces desembocan en una SUB-CUENCA. A partir de aquí se trabaja con este nivel de agregación,

Vale la pena destacar el valioso aporte del Ingeniero Manuel Matute al método de sectorización ambiental, al ajustar la codificación decimal de COPLANARH a las formas de relieve, con lo cual se codifica todo el territorio (Figura N° 8).



9, 10 11 ...	N° de fila en la cuenca de la Guairita
Figura N° 8: Orientación y codificación de filas en el sentido de las agujas del reloj. Fuente: Elaborado por Manuel Matute para el Estudio de Sectorización ambiental para el Plan de Reducción de Riesgos Ambientales y Adaptación al Cambio Climático del Área Metropolitana de Caracas. Arbórea Consultores Ambientales, 2017	

Sectorización Ambiental por Sistemas de Cuencas Hidrográficas.

Basado en la metodología COPLANARH, pero reconociendo la conexión natural o artificial entre las cuencas hidrográficas, este autor propuso los "sistemas de cuencas hidrográficas", cuencas interconectadas naturalmente o por obras de infraestructura, que pueden superar el territorio de países, estados y municipios y tienen en común la orientación del drenaje. Vistas de esta manera, la configuración de las hoyas, es diferente a la propuesta por otros autores (Delgado V, 2018).

Este mayor nivel de agregación para la sectorización ambiental puede ser utilizado para una ordenación del territorio nacional ambientalmente congruente, sustentable, que facilite la gobernabilidad de grandes entidades territoriales transfronterizas (Figura N°9).

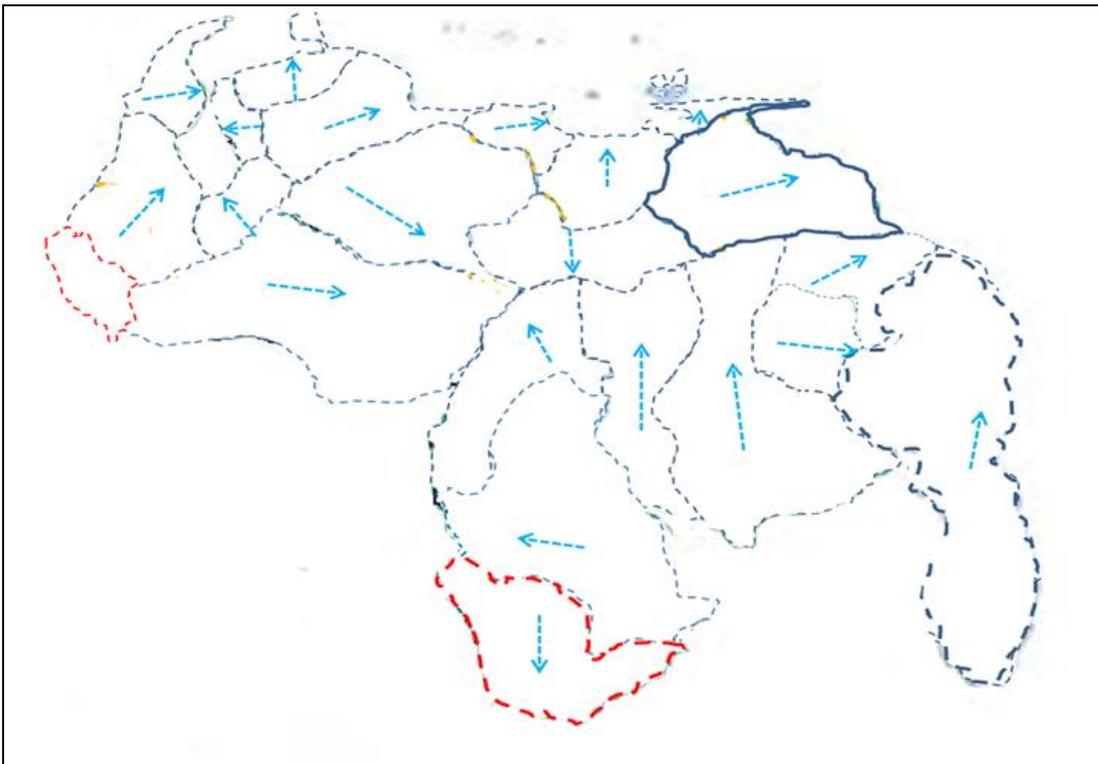


Figura 9: Sistemas de cuencas hidrográficas de orden 1. Cada unidad de las anteriores es una Ecoregión, que podría ser administrada bajo la Figura de mancomunidad de cuencas hidrográficas. Fuente: Elaboración propia

Vistos de esta manera, en Venezuela, los sistemas de cuencas de origen natural más extensos son las hoyas de primer orden de los ríos Amazonas y Orinoco, que incluyen varias bioregiones. Los ríos Amazonas y Orinoco, están unidos por una difluencia a través del Caño Casiquiare, fenómeno hidrográfico que permitiría, mediante una mancomunidad de cuencas hidrográficas internacional, ejercer la protección conjunta por parte de Brasil y Venezuela, de espacios explotados ilegalmente por el extractivismo minero, forestal y de fauna exótica.

En ese orden, está la cuenca del río Cuyuní, cuya desembocadura en el río Esequibo (reclamado por Venezuela), podría ser administrada conjuntamente con Guyana, mientras se resuelve el conflicto limítrofe. Los ríos limítrofes entre Colombia y Venezuela, afluentes de la cuenca del río Orinoco, son ríos de planicie, sinuosos, cuyas variaciones de cauce generan variaciones de la superficie de ambos países.

En la zona limítrofe de la hoya del lago de Maracaibo, los principales afluentes nacen en Colombia, en una zona controlada por la guerrilla asociada con el narcotráfico, donde se produce contrabando, abigeato. En el río Limón colombiano, ocurren ataques al oleoducto caño Limón – Coveñas, que producen derrames petroleros que fluyen hacia Venezuela, contaminando el Lago de Maracaibo. La cuenca del río Limón se puede convertir en una Mancomunidad de cuencas gerenciada por ambos países.

Un sistema de cuencas que conectó de manera natural en tiempo histórico las cuencas del Lago de Valencia con cuencas llaneras, fue aislado por procesos naturales, sin embargo, la cuenca del lago de Valencia, se volvió a conectar a partir del siglo XX a este sistema mediante obras de ingeniería, vinculando las cuencas de la vertiente sur de la Cordillera de La Costa en los estados Aragua y Carabobo con las cuencas de los ríos Guárico y Pao, en los estados Cojedes y Guárico.

La cuenca del río Guárico ha sido conectada con la cuenca del río Guaire, que desemboca en el río Tuy, mediante tuberías y sistemas de bombeo. Otros sistemas de cuencas son las que, originalmente separadas, han sido conectadas por la acción humana, como el inconcluso trasvase de cuenca en las montañas de Yacambú.

Sectorización ambiental para la gestión. Los ecomunicipios

Los espacios de cooperación territorial en las ciudades, cuya superficie es el área de captación del agua, son "ecomunicipios", cuencas administradas conjuntamente entre

los municipios que la integran. Los municipios Chacao, Libertador y Sucre, limitan en cursos de agua. Un Ecomunicipio integraría la prestación de los servicios públicos, particularmente el manejo coordinado de las cuencas de Chacaíto y Sebucán, que garantizaría el suministro de agua para los espacios abiertos, los servicios públicos e instalaciones de seguridad y atención de emergencia del ecomunicipio. Con almacenamiento de agua en tanques elevados y tanques de tormenta, se aprovecharía el agua de las quebradas, el agua de lluvia y el agua de escorrentía.

Un ecomunicipio en la cuenca de la quebrada La Guairita, reduciría los conflictos entre las comunidades vecinales, las alcaldías y organizaciones como la Corporación Eléctrica Nacional (Corpoelec) y la empresa hidrológica (Hidrocapital). Las quebradas La Guairita, Baruta, la Hoya de el Cafetal, y dos intercuenas ubicadas entre las urbanizaciones Bello Monte y Chuao, reúnen las condiciones para desarrollar una mancomunidad de cuencas hidrográficas, denominada Ecomunicipio Baruta Norte (Figura N° 10).

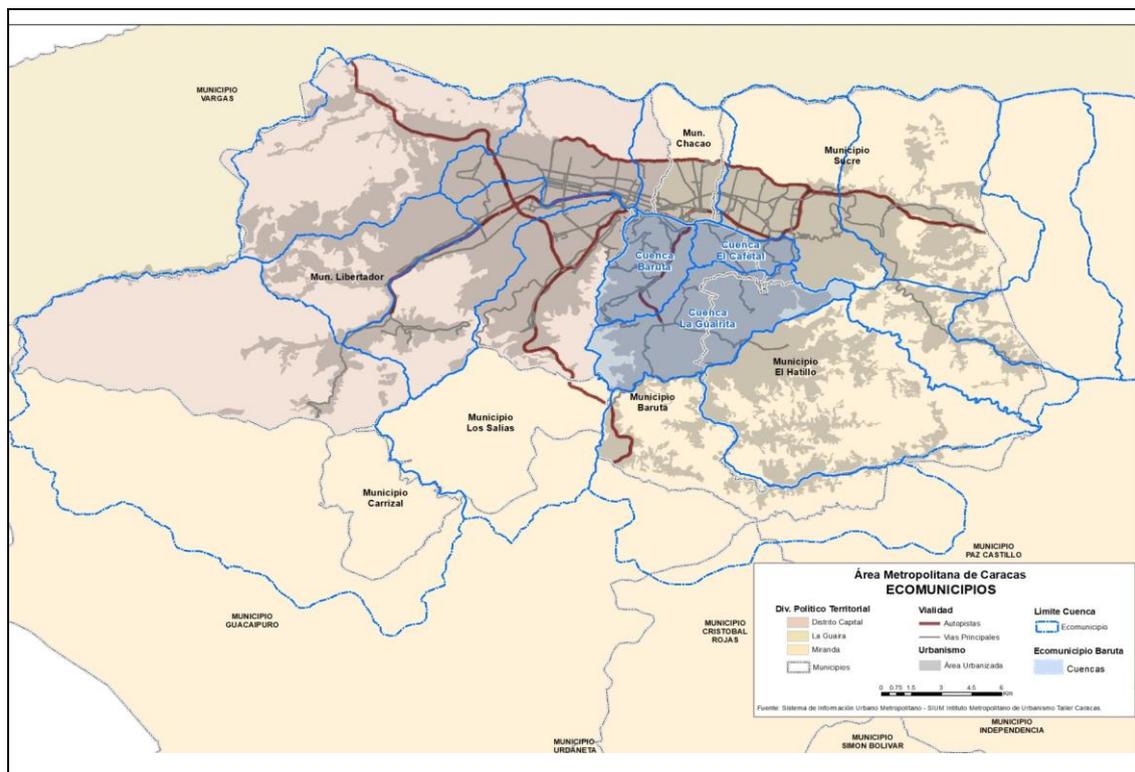


Figura N° 10 Posibles ecomunicipios del AMC. Cada uno tiene un curso con agua permanente. Fuente: Elaboración propia, editado por la geógrafa Ylsi Vásquez, 2022.

Se desarrolló el Ecomunicipio Baruta Norte, como base territorial para solventar la problemática antes mencionada en la cuenca del río La Guairita, el cual estaría conformado por las cuencas compartidas por los municipios Baruta, El Hatillo, Libertador, Sucre y el Distrito Capital (Delgado, 2015) (Figura N° 11).

El nivel mínimo de agregación territorial es la "ecocomuna", pero actualmente, por evitar confusiones con Figuras del estado comunal, se ha optado por denominarlo "eco vecindad", el objetivo se mantiene, el uso adecuado, mejoramiento, del Bien Común para beneficio de todo un vecindario.

Para validar este nivel de organización, como unidad estratégica para la ordenación del territorio en unidades con tan poca extensión, se llevaron a cabo varias experiencias, en comunidades de altos recursos ubicadas en la cuenca de la quebrada Chacaíto, Seca y Agua de Maíz, así como en comunidades ubicadas en laderas en el sector de Antemano, Municipio Libertador y en fondos de valle como en el barrio Agua de Maíz, ubicado en la quebrada del mismo nombre.

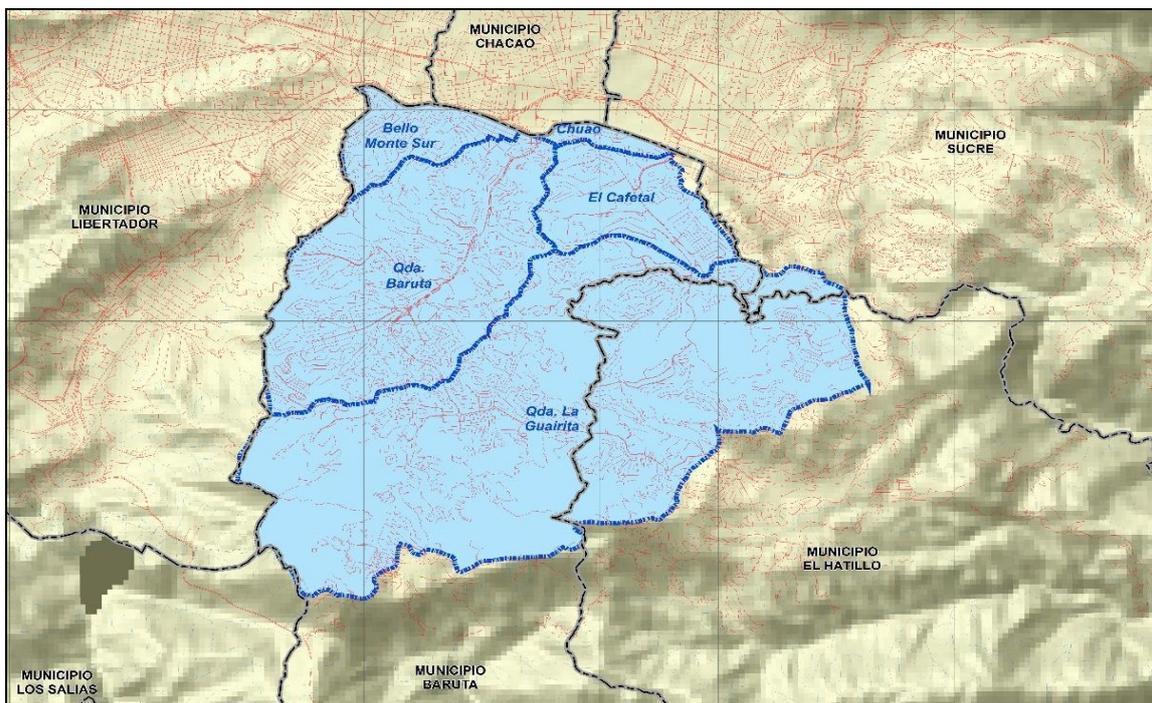


Figura N° 11. Ecomunicipio Baruta Norte, conformada por las cuencas urbanizadas cuyos cursos de agua drenan hacia el río Guaire. Fuente: Elaboración propia

Ambos sectores sufrieron inundaciones en la primera década de este siglo. En ambos se dictaron talleres de gestión de riesgos donde se explicó el significado de comprender el

territorio a partir de una U.V.A., realizados por los funcionarios capacitados en el Curso de Perfeccionamiento Profesional en Gestión Integral de Riesgos y Planificación urbana, se ofrecieron fondos para la consolidación de los sectores vulnerables. Lamentablemente, la división política entre los años 2000 – 2010, no permitió invertir los fondos ofrecidos. Con mayor detalle se muestra la propuesta de regionalización por ecoregiones, para la activación de mancomunidades de cuencas hidrográficas. Estas regiones pueden ser administradas como mancomunidades de cuencas hidrográficas, incluyendo las cuencas transfronterizas. Solo se ha destacado en la siguiente Figura la Región Centro Occidental, donde se señala con números las tres realidades que la hacen tan diversa (Figura N° 12).

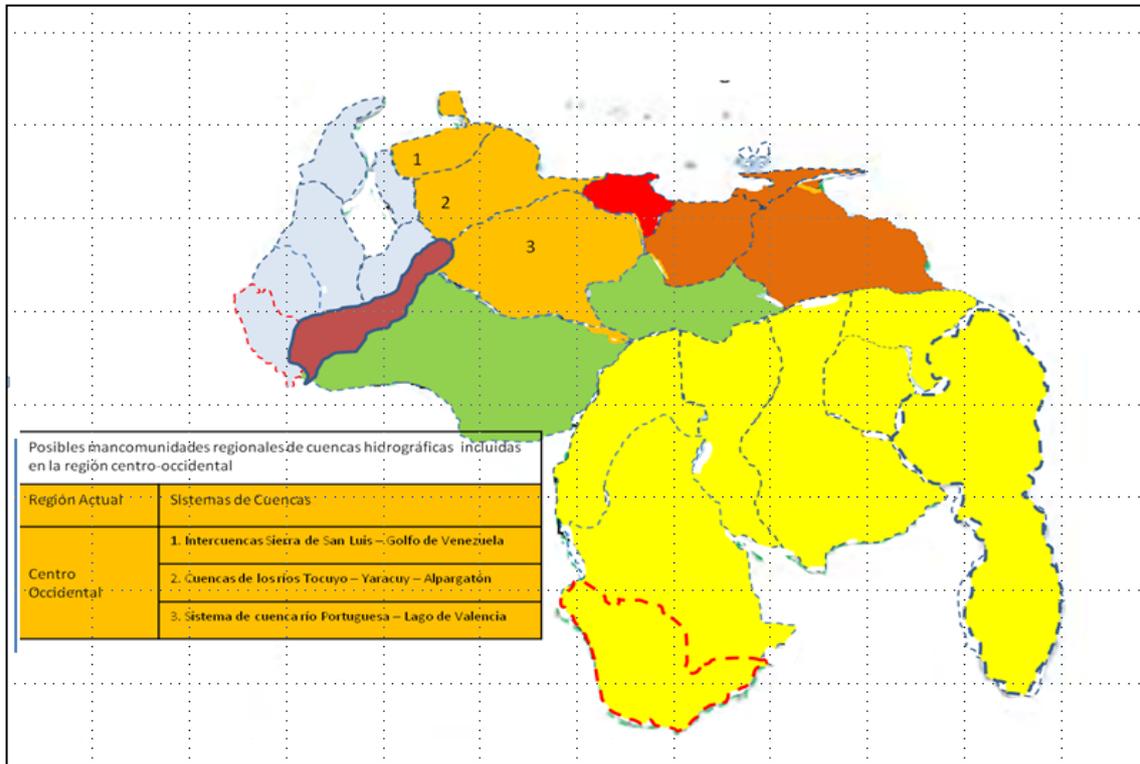
Con el número 1, las intercuenas noroccidentales, áridas, que drenan a la hoya del mar Caribe. Con el N° 2 se destacan las cuencas dinamizadas por la conexión comercial y terrestre entre los estados Lara y Yaracuy, principalmente avenadas por el Río Tocuyo. Al sur, una realidad completamente diferente, la definida por la cuenca del río Cojedes, afluente del río Orinoco, región llanera cuya economía está basada en la agricultura industrializada y la ganadería (Figura N° 12).

DISCUSIÓN

Desde principios de los años noventa del pasado siglo, se realizaron en diversas ciudades y países mapas de vulnerabilidad urbana, reclasificando las variables analizadas mediante SIG. Los sectores abstractos generados utilizando métodos multicriterio y convolución de variables, expresadas en colores de acuerdo con la "Teoría del Semáforo", las hizo un lenguaje incomprensible para los tomadores de decisiones que no manejan el territorio. De allí la importancia de la sectorización por formaciones urbanas.

En cuanto a la Sectorización Ambiental por unidades geomorfológicas, los SIG pueden generar bordes no naturales. De hecho, en la cuenca de la quebrada Tacagua, los sectores generados por el SIG, tuvieron bordes agudos, bien definidos pero poco naturales, mientras que en las cuencas del Municipio Baruta primero se dibujaron manualmente todas las unidades de relieve, para después aplicar la herramienta SIG. Así se logró unidades de relieve más ajustadas a las formas reales del terreno, lo que

demonstró que se puede sectorizar a cualquier escala, pero hacerlo en escalas pequeñas es costoso, realizable en el largo plazo.



Región			
	Centro - Occidental		
	Guayana		
	Llanos		
	Andes		
	Capital		
	Oriental		
	Atlántica		

Figura N° 12. Sistemas de cuencas hidrográficas de orden 1. Se destaca en color mostaza los tres sistemas de cuencas que componen la Región Centro Occidental y sus respectivos rumbos de drenaje. Cada unidad de las anteriores es una Ecoregión, que podría ser administrada bajo la figura de mancomunidad de cuencas hidrográficas. Fuente: Elaboración propia

Una estructura territorial articulada puede contribuir a la objetividad, superando de argumentos como "riesgo igual a amenaza por vulnerabilidad" que se ha confundido no pocas veces con una expresión matemática. Falsos supuestos como los "riesgos

naturales" y los "desastres naturales" se entienden como condición inmanente y por lo tanto indefectible, lo que por mucho tiempo fomentó preponderantemente la atención de emergencias de manera separada a la gestión de riesgos.

La sectorización ambiental acorde con la realidad territorial, no solo soporta una visión interdisciplinaria del territorio, que coadyuva una gestión ambiental e integral del ambiente y de muchos tipos de intervención ambiental, de manera coherente. Dada su naturaleza transfronteriza, en la que el agua sea la más importante fuente de indicadores ambientales, las mancomunidades de cuencas hidrográficas lucen como una Figura idónea para la gestión político – administrativa compartida, sea sectorial o territorial.

Los ecoregiones a todas las escalas sirven para desarrollar varios tipos de planes, entre ellos los planes de reducción de riesgos ambientales y adaptación al cambio climático, tanto para lograr la ordenación territorial como para la mitigación y adaptación al cambio climático.

La "ecocomuna" ha sido un nombre controvertido, por expertos quienes piensan que podría ser confundido como parte "Estado Comunal".

Es claro que las mancomunidades de cuencas hidrográficas de cualquier nivel jurisdiccional no modifican los límites de los países, estados o municipios, pero pueden contribuir con la resolución de controversias en zonas limítrofes y convertir las zonas transfronterizas en oportunidades para el desarrollo sostenible.

Los ecomunicipios son una excelente oportunidad para activar los gabinetes municipales de gestión integral de riesgos Socionaturales y tecnológicos propuestos en la Ley de Gestión Integral de Riesgos Socionaturales y Tecnológicos (Gaceta Oficial N° 39095 de enero de 2009).

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la participación de un conjunto de investigadores, tesistas, profesionales que han seguido la línea de investigación en amenazas ambientales y vulnerabilidad urbana, en los proyectos que lo han permitido.

Los urbanistas Carlos Urdaneta y Begoña Goicoechea, los geógrafos Antonio De Lisio, Virginia Jiménez, Ylsi Vásquez, Ignacio Rincón, Rafael Batista, Miguel Ríos, Niurka Cabrera, Geraldine Gravina y Exyeleth Echarry; los ingenieros François Courtel, José Luis López, Michael Schmitz; los biólogos Sergio Barreto e Isabel Novo; la arquitecta

Julieta Centeno y el licenciado Miguel Méndez Rodulfo, entre otros profesionales y organizaciones como el Cenamb, la FAU, USAID – OFDA, el IMUTC, Esri de Venezuela, y la Comisión Permanente de Ambiente de la Asamblea Nacional.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. Arbórea Consultores Ambientales (2015). **Sectorización Ambiental del Área Metropolitana de Caracas**. Estudio enmarcado en el Plan de Reducción de Riesgos Ambientales y Adaptación al Cambio Climático del Área Metropolitana de Caracas para la Alcaldía Metropolitana de Caracas.
2. Asamblea Nacional de Venezuela (2009): **Ley de Gestión Integral de Riesgos Socionaturales y Tecnológicos**. Caracas. Gaceta Oficial N° 39095 del 9 de enero de 2009).
3. Bahri, Akiça (2012): **Gestión integrada de aguas urbanas**. The background papers, N° 16. Global Water Partnership (TEC).
4. Congreso Nacional de la República de Venezuela (1966): **Ley Forestal de Suelos y Aguas**. Gaceta Oficial Extraordinario de fecha 26 de enero de 1966.
5. Courtel, Francois, Delgado Jesús; *et.al.* (2007): **Vulnerabilidad urbana ante la amenaza hidrometeorológica en las cuencas de Mamo, Tacagua y La Zorra, en el estado Vargas**. Estudio realizado para el Instituto de Mecánica de Fluidos de la UCV
6. Courtel, Francois, Delgado Jesús; *et.al.* (2017): **Estudio de vulnerabilidad urbana**. Proyecto de obras de control de aludes torrenciales en cuencas del flanco sur del macizo El Ávila.
7. Delgado V., Jesús (1996): **Determinación del riesgo geográfico en barrios emplazados en vertientes** Artículo. Libro: **La Cuestión de los Barrios**. Página 343 a 355. Iris Rosas, Teolinda Bolívar y Josefina Baldo Compiladoras. Monte Ávila Editores Latinoamericana, Fundación Polar, Universidad Central de Venezuela.
8. Delgado V. y Virginia Jiménez (2002). **Vulnerabilidad Urbana para el Proyecto Mapa de Riesgos El Ávila**. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

9. Delgado Jesús y Schmitz Michael (2005): **Microzonificación Sísmica de la Ciudad de Barquisimeto**. Estudio realizado para la Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas (Funvisis).
10. Delgado V. Jesús (2008): **La Vulnerabilidad humana. Del Paradigma de la Resistencia al Paradigma de la Resiliencia**. Tesis de Grado para optar a la categoría de Doctor. Escuela de Arquitectura de la Universidad Central de Venezuela. Caracas.
11. Delgado, J y Jiménez, Virginia (2010): **Comunidad de Práctica Caracas**. Estudio para el Proyecto *Disaster Risk Management of the Americas*." Oficina de los Estados Unidos de Asistencia para Desastres en el Extranjero. Región Latinoamérica y el Caribe (OFDA/LAC).
12. Delgado, Jesús; Urdaneta, Carlos, Novo, Isabel y Centeno, Julieta (2012): **Plan de Reducción de Riesgos Ambientales y Adaptación al Cambio Climático del Área Metropolitana de Caracas** Alcaldía Metropolitana de Caracas.
13. Delgado J., Urdaneta, Carlos y Gravina Geraldine (2013, sp) **Sectorización Ambiental de la U.V.A. Santa Ana**. Estudio para el Proyecto de Sectorización Ambiental del Área Metropolitana de Caracas del Plan de Reducción de Riesgos Ambientales y Adaptación al Cambio Climático del Área Metropolitana de Caracas.
14. Delgado, J., para City Plan Consultores Urbanos (2015): **Sectorización Ambiental para la determinación de potencialidades y restricciones de la cuenca del río Baruta**. Plan de Desarrollo Urbano Local del Municipio Baruta. Caracas.
15. Delgado V, Jesús y Méndez Rodolfo, Miguel (2018, sp): **Política Pública de Ambiente y Cambio Climático de Venezuela**. Propuesta realizada para la Comisión de Ambiente de la Asamblea Nacional de Venezuela.
16. Delgado V, Jesús y Méndez Rodolfo, Miguel (2018, sp): **Política Pública de Ambiente y Cambio Climático de Venezuela**. Propuesta realizada para la Comisión de Ambiente de la Asamblea Nacional de Venezuela.
17. Estrategia Internacional para la Reducción del Riesgo de Desastres (EIRD) (2015): **Marco de Acción de Sendai**. Organización de las Naciones Unidas. Sendai, Japón.

18. Dourojeanni, Axel y Jouravlev, Andrei (1999): **Gestión de cuencas y ríos vinculados con centros urbanos**. División de recursos naturales e infraestructura de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL).
19. Feliziani; *et.al.* (1985): **Estudio Geotécnico del Área Metropolitana de Caracas**. Artículo. VI Congreso Venezolano de Geología, Caracas, Tomo VII.
20. Friend, John y Hickling, Allen (1987): **Planificando bajo presión. El enfoque de escogencia estratégica**. Primera edición en español. Instituto Venezolano de Planificación (IVEPLAN).
21. Global Water Partnership-GWP (2009) Manual para la gestión integrada de Recursos Hídricos en Cuencas. Documento en línea. Disponible en: https://www.rioc.org/IMG/pdf/RIOC_GWP_Manual_para_la_gestion_integrada.pdf, [Consultado en: 21/06/2021].
22. Global Water Partnership -GWP (2012) Manual para la gestión integrada de los recursos hídricos de las cuencas transfronterizas de ríos, lagos y acuíferos. Documento en línea. Disponible en: https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-cam_files/manual-aguas-transfronterizas-2012-esp.pdf , [Consultado en : 21/06/2021].
23. Jiménez, Virginia y Delgado, Jesús (2004) **Sectorización de Vulnerabilidad Urbana**" Investigación para el "Estudio sobre el Plan Básico de Prevención de Desastres del Distrito Metropolitano de Caracas" JICA y Alcaldía del Distrito Metropolitano.
24. Delgado y Jiménez ; *et.al.* (2010). **Comunidad de Práctica y conocimiento**. Proyecto Disaster Risk Managenement of the Américas. Oficina para la cooperación de desastres en el extranjero (USAID – OFDA - LAC) con la Universidad internacional de Florida y el Instituto Metropolitano de Urbanismo de la Alcaldía Metropolitana de Caracas.
25. Novo, Delgado y Centeno (2017): **Mapa de residuos y desechos sólidos de Caracas**. Gerencia de Ambiente de la AMC para la Embajada de Suiza.
26. Organización de Estados Americanos (1993): **Manual sobre el Manejo de Peligros Naturales en la Planificación para el Desarrollo Regional Integrado**. Departamento de Desarrollo Regional y medio ambiente. Secretaría

ejecutiva para asuntos económicos y sociales con el apoyo de la Oficina de asistencia para desastres en el extranjero.

27. UNESCO-AVINA, Centro Regional de Cambio Climático y Toma de Decisiones (2015). **Desafíos y estrategias para fortalecer las relaciones entre Ciencia y Política en relación al cambio Climático**. Documento en línea. Disponible en: https://issuu.com/centrodecambioclimaticoytomadedecis/docs/art_jacobi_assis_ciencia_pol_tica, [Consultado en: 22/06/ 2021].
28. Urdaneta, Delgado y Vásquez (2012): **Zonificación de Vulnerabilidad Urbana en Boleíta**. Plan Especial del Sector Boleíta Norte (Municipio Sucre, estado Miranda) Instituto Metropolitano de Urbanismo de la Alcaldía Metropolitana de Caracas.