

# Articulaciones entre artefacto urbano y ecosistemas naturales

Exploraciones proyectuales en los ecotonos urbanos de Mérida, Venezuela

Miguel Angel Bartorila

Departamento Urbanismo y Ordenación del Territorio  
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona  
UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CATALUÑA

# **Articulaciones entre artefacto urbano y ecosistemas naturales**

Exploraciones proyectuales en los ecotonos urbanos de Mérida, Venezuela

TESIS DOCTORAL

Arq. Miguel Ángel Bartorila

Director: Prof. Carles Llop i Torné

Codirector: Lic. Salvador Rueda Palenzuela

Barcelona 2009

Departamento Urbanismo y Ordenación del Territorio  
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA

# Indice

*Parte I: Marco teórico. Conceptos. Contexto.*

<b>Introducción.</b>	...9
I. La coevolución del valle de Mérida como objeto de estudio.....	13
II. Objetivos y contenidos.....	13
III. Aspectos metodológicos de la investigación.....	14
IV. Fuentes.....	17
V. Consideraciones para la lectura y comprensión de la tesis.....	18
De la confrontación de la ciudad con el medio natural a la necesidad de integración	
Proceso de artificialización y simplificación del entorno: la ciudad como artefacto	
Los paradigmas culturales y evolución del ecosistema humanizado.	
La preponderancia del entorno natural en ciudades latinoamericanas, como factor determinante de la necesidad de articulación entre el artefacto urbano y los ecosistemas naturales	

## Capítulo 1.

<b>Los ecotonos urbanos</b> [Perspectiva ecológica y aproximaciones urbanísticas].....	33
1.1 Los enclaves naturales en la ciudad y los ecotonos urbanos .....	38
1.1.1. Ecotono: origen, concepto y características	
1.1.2. Ecotonos urbanos: articulaciones potenciales, ámbitos de oportunidad	
1.1.3. Los ecotonos urbanos como espacios de convergencia	
1.2 Perspectiva ecológica: una cuestión de límites.....	46
1.2.1 Perturbación de los ecosistemas versus desarrollo urbano	
1.2.2 La movilidad de la frontera entre la explotación y la sucesión	
1.2.3 Los ecotonos urbanos como espacios de relación de compromiso entre los principales tipos de ambientes	
1.3. Aproximaciones urbanísticas a la noción de ecotono.....	58
1.3.2 De las fronteras en movimiento hacia los territorios intermedios	
1.3.3 De la ciudad de las interfases, a las nuevas formas del territorio	

Parte II: Desarrollo de la Tesis. Propuesta de análisis y elaboración de instrumentos.

## Capítulo 2.

<b>Sucesión y coevolución de los ecosistemas con las infraestructuras.</b> [Urbanismo de redes vs matriz ecológica].....	83
2.1 Ecosistemas naturales en la ciudad.....	88
2.1.1. Aproximación al estudio de los ecosistemas en el artefacto urbano	
2.1.2. Ecosistemas de mayor implicancia en el artefacto urbano	
2.2 De la sucesión y regresión a la reconquista y continuidad de los sistemas ecológicos.....	97
2.2.1. Los ecosistemas en el tiempo y la sucesión: regresión o reconquista	
2.2.2. Continuidad y fragmentación de los ecosistemas	
2.2.3. La sucesión fruti-hortícola como arquetipo de la articulación histórica	
2.3 De las áreas ecológicas significativas al Plan de Ordenamiento Territorial de Montevideo.....	107
2.3.1. Montevideo: lectura del entorno territorial	
2.3.2. Ecología social: la perspectiva de Gudynas. Reconocimiento de la red ecológica a través de las áreas ecológicas significativas	
2.3.3. Experiencia participativa de Montevideo rural	
2.3.4 Plan de Ordenamiento Territorial de Montevideo 1998-2005	
2.4 La evolución acumulativa de las redes de infraestructura respecto a los elementos naturales del territorio .....	117
2.4.1. Las redes: origen y guía del sistema artificializador vigente	
2.4.2. Las infraestructuras y la transformación reticular del territorio	
2.4.3. La desfronterización y simplificación del medio natural	
2.4.4. Proceso evolutivo característico de las redes	
2.5 Ciudad racional de intervías y áreas: obstáculos y oportunidades .....	130
2.5.1. El modelo del urbanismo racional de las intervías y la generación de la ciudad fragmentada	
2.5.2. <i>Brasilia</i> : lectura de redes superpuestas	
2.6 Coevolución de la red ecológica y la infraestructura.....	142
2.6.1. La ciudad del espacio continuo: paralelismo de las redes	
2.6.2. La Valoración de redes primigenias	

## Capítulo 3.

### Los espacios abiertos: de apropiación a mediación con la naturaleza [artificialidad/biodiversidad] [urbanidad/marginalidad].....153

3.1. Espacios abiertos como integración de la urbanidad del espacio público y la función articuladora de los ecotonos urbanos.....	158
3.1.1. Espacios abiertos como sistema articulador	
3.1.2. El acceso a la naturaleza desde el sistema de espacios abiertos públicos	
3.1.3. El valor de los usos recreativos, productivos y de preservación en los espacios abiertos	
3.2. La marginalidad y desintegración de ecotonos urbanos .....	174
3.2.1 La adaptación entre hábitats y ecosistemas naturales recupera el sentido de la cooperación inicial	
3.2.2 La marginalidad urbana y la desintegración de los ecotonos urbanos en Puerto Príncipe	
3.2.3 Los ecotonos urbanos: de la competencia a la cooperación como estrategia de integración	
3.3. Grados de artificialidad y biodiversidad de la matriz ecológica.....	194
3.3.1 Los espacios abiertos y los procesos naturales en clave energética	
3.3.2 La transformación de los ecotonos urbanos: la artificialidad como encrucijada entre manipulación y respeto	
3.3.3 Indagaciones para la construcción de referentes para determinar ámbitos según grados de artificialidad	
3.4. Aproximaciones a la determinación de las características de la frontera.....	207
3.4.1 La caracterización morfológica de las discontinuidades: nitidez en los bordes	
3.4.2 Entre borde y límite, la frontera como espacio de intercambio	
3.4.3 La caracterización de dinámicas en las asimetrías: tensión en las fronteras	

#### *Parte III: Exploración y verificación en el caso de estudio*

## Capítulo 4.

### Exploración de los ecotonos urbanos en el caso de Mérida [el valle de Mérida, Venezuela] .....225

4.1. El valle de Mérida: el contexto bioregional y el artefacto urbano.....	230
4.1.1. La Sierra de Mérida: biodiversidad y hábitat humano	
4.1.2. Evolución urbanística y sucesión de ecosistemas: procesos interrelacionados.	
4.1.3. Conciencia ecológica y urbanidad	
4.2. Las redes de Mérida como lectura territorial de las relaciones entre el artefacto urbano y los ecosistemas naturales.....	255
4.2.1. Proceso desde la óptica del acelerado corte de flujos y sustitución de usos	
4.2.2. Redes hídricas y artefacto urbano, aproximación a la comprensión de los ciclos	
4.2.3. La red de transporte horizontal y las infraestructuras de Mérida: ciudad lineal y eficiencia urbana	

4.3. Grados de artificialidad de Mérida y tipos de ecosistemas .....	282
4.3.1. Grados de artificialidad de Mérida y dimensión espacial de ecosistemas naturales	
4.3.2. Figuras jurídicas de ordenación del territorio y planes urbanos	
4.3.3. Identidad latente: patrimonio natural oculto	
4.4. Mapa de ecotonos urbanos de Mérida.....	308
4.4.1. Caracterización de los bordes, límites y fronteras de Mérida	
4.4.3. Del grosor de la línea en el plano al espesor de la realidad del ecotono	
4.4.3. Conflictos y áreas críticas y desafíos [evaluación del mapa]	
4.4.4. Estrategias proyectuales para la convergencia del sistema de ecotonos urbanos	

## Conclusiones.

<b>Aportaciones para un proyecto renovado del territorio y las ciudades desde una perspectiva integradora del urbanismo y la ecología .....</b>	<b>351</b>
A) La coevolución como conocimiento del proceso de adaptación mutua.....	356
B) Las características locales y particulares caso del valle de Mérida.....	357
C) El ecotono urbano como pieza primordial para modelos adaptables y convergentes en el valle de Mérida .....	359
D) Claves para un proyecto renovado de ordenación del territorio y un urbanismo sostenible.....	363

## Anexos

<b>Anexo Bibliográfico .....</b>	<b>367</b>
<b>Tablas Auxiliares .....</b>	<b>375</b>
<b>Glosario .....</b>	<b>381</b>

## Agradecimientos

Siempre he creído en los trabajos colectivos y en el andar aparentemente autónomo del camino de la tesis he recibido infinidad de aportes.

Agradezco especialmente al profesor Carles Llop por su dedicación, sus consejos y ánimos en cada etapa del proceso, que enriquecieron la experiencia intelectual y metodológica. Agradezco también su confianza y exigencia por los resultados.

Agradezco a Salvador Rueda que me brindó la oportunidad de debatir con profundidad el desafío que me propuse en esta investigación así como sus directrices claves para la renovación de la mirada sobre la ciudad y su entorno.

Agradezco al Dr. Jordi Bertrán, y sus charlas didácticas en los inicios de esta investigación; a los consejos y observaciones de Joaquín Sabaté, Josep María Llop, José Fariña, Jaume Terradas, Ruben Pesci y Hugo Gilmet.

Agradezco al Centro de Cooperación al Desarrollo de la Universitat Politècnica de Catalunya, que me permitió verificar en diversos ámbitos de Latinoamérica territorios con necesidades y sobre todo con lecciones. Al Máster de Gestión y Transformación de las Ciudades de la Fundació Politècnica de Catalunya cuyo encuentro con profesionales de la región me permitieron recorrer sorprendentes ciudades en maravillosos entornos naturales, especialmente a Roxana Tapia. A la Agencia de Ecología de Barcelona, al apoyo de Berta Cormenzana y Ona Riera.

Agradezco a los doctores Eduardo Staricco y Vicente Macagno que desde la Universidad Nacional de Córdoba me inspiraron en aventurarme a una tesis doctoral.

Agradezco a la Univesidad de los Andes y a tantos amigos arquitectos y urbanistas merideños, especilmenta la Dra Beatriz Ramírez, a María Elisa Matamoros, Luis Jugo, Raúl Petronino, Luzmila Trujillo, María Eugenia Febres, Matilde Palmar, Heidi Contreras, Aksel Alvarez, Alberto Pérez y Maritza Rangel, Nancy de Sardi, Alfredo Lascoux, Sabel Gonzalez, Nory Pereira, Argimiro Castillo, Manena Colasante, Norma Carnevali y Nerio Ramirez de quienes he aprendido detalles y rincones de Mérida.

Agradezco la colaboración a todos los compañeros de la Universidad La Salle Bajío, y en especial a los maestros Reina Loredó, Marina de la Torre, Paco Hernández, Carlos Yebra, Pedro Hernandez, David Cabrera, Rodolfo Guzmán y Juan de Dios Alvarez.

A la inestimable colaboración de Mario Camino, Diana Garrido, Gabriela Cuña Gil, Cecilia Gierer, Marcelo y Clarita Castañares, Andres Delucci. A los aportes sobre la maqueta y el diseño final de la edición Mabel Zorzano y Mercedes Castello.

A los consejos y apoyo constante de Dra. Marilisa Birello, por su compañía y sus consejos para la conclusión de la tesis.

Un especial agradecimiento a los compañeros de redIALA que brindaron su amistad y apoyo intelectual a lo largo de este proceso a Sabine Klepser, María Elena de la Torre, José Alayón, Mariano Feretti, María Carballeira, Cibele Vieira, Katerina Mrkonjic, Cristina de León, Héctor Rangel, Monserrat Martín, Prisca Odermat, Humberto Gonzales y Gabriela Vaccino.

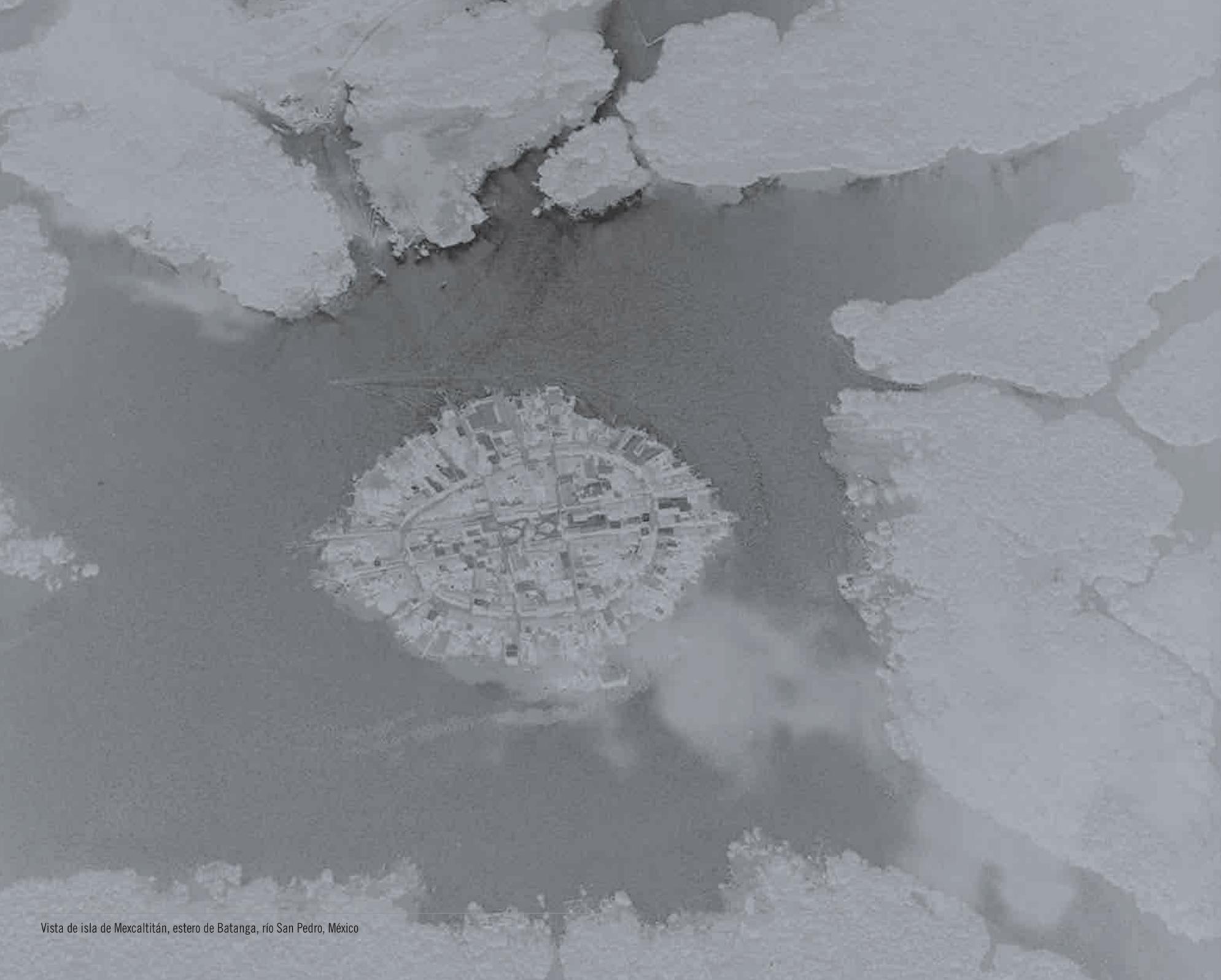
Agradezco también la ayuda y sugerencias a mis amigos Marcela Balliano, Mariana Vallejos, Marzio Clementi, Torsten Masek, Miguel Martiarena, Marcela Mora, Vane-sa Marx, Veronica Shuster, Jury Baratini, Raquel Tardin, Ana María Alvarez, Omar el Haked, Esteban Pelosso, Martín Gonzalez Luz, y Jelena Prokopljević.

Y por último dedico este trabajo a mis padres que compartieron la inquietud por arriesgarse a buscar siempre algo más y apoyaron con su afecto este esfuerzo. A Gustavo y Clarissa que en la distancia, pero también con muchas muestras de cariño, han sido parte importante de este camino.





# INTRODUCCIÓN



Vista de isla de Mexcaltitán, estero de Batanga, río San Pedro, México

# Introducción

*“Dos sistemas (urbanos y naturales) pueden solaparse y tender a la mutua destrucción, o integrarse como subsistemas de un sistema más amplio. Esto dependerá de la dinámica artificializadora del sistema urbano”*

(Mc HARG, 2000:2)

**L**a manera en que se desarrolla el proceso artificializador vigente simplifica el entorno natural con consecuencias de involución para la biodiversidad planetaria. Los proyectos urbanos concebidos bajo estos paradigmas no colaboran en la construcción de la ciudad sostenible.

Partiendo del actual desequilibrio territorial, se torna cada vez más evidente la conciencia de la insuficiencia de instrumentos y parámetros unidisciplinarios para su abordaje. Existe un límite donde la ciudad debe dejar margen a los dinanismos de los propios ecosistemas<sup>1</sup> naturales. ¿Cómo se señala ese margen? La respuesta está en los ecotonos. ¿Son los ecotonos urbanos un concepto útil para hacer frente al presente desequilibrio? Según la hipótesis presentada el ecotono es un espacio adecuado y fecundo para la regeneración.

A partir de la década de los 60 se fueron desarrollando un amplio conjunto de ideas alrededor del ambiente y de su relación con las actitudes de la sociedad. El libro “Muerte y vida de las grandes ciudades americanas” de Jane Jacobs, publicado en 1961, significó para el planeamiento de ciudades lo que el libro “Primavera Silenciosa”, de Rachel Carson, en 1962 constituyó para el surgimiento del pensamiento verde. El club de Roma<sup>2</sup> ya nos insinuaba abordar nuevas perspectivas, en definitiva, establecer límites al crecimiento. Podríamos resumir que, en la relación entre el artefacto urbano y los ecosistemas naturales, nos movemos entre

dos paradigmas: modelos adaptables y convergentes o sistemas confrontados y escindidos. ¿Es posible aumentar la complejidad del artefacto urbano, reconociendo como límite los ecosistemas naturales, a través de los ecotonos?

Enfocarnos en el estudio de la ciudad latinoamericana y su correlación con los ecotonos, nos permite demostrar la importancia de dejar margen propio a la sucesión de los ecosistemas naturales. Presentados ambos al mismo nivel, la ciudad y los ecosistemas pueden ser convergentes. Por lo tanto estos ámbitos de fronteras se configuran como el espacio clave en el que se ensaya el instrumento para articulaciones potenciales; se constituyen como espacios de oportunidad, marcando el límite de la expansión urbanizadora. Los espacios de fractura se reconsideran, de modo que los proyectos que tienen en cuenta el ecotono promueven una respuesta simultánea a los ecosistemas naturales y al artefacto urbano.

Los **ecotonos urbanos** son áreas de interfases donde diversos ecosistemas naturales se encuentran con la ciudad. Su estudio nos permite conjugar el urbanismo y el ordenamiento territorial con las teorías de acercamiento a la naturaleza, como espacio de integración y convivencia. El diálogo entre sociedad y naturaleza nos aparta de los modelos de simplificación del entorno; así el fenómeno urbano desde la ecología explora cómo se colonizan los territorios.

Somos conscientes que incrementar el conocimiento de la sucesión ecológica en los *ecosistemas* que aún persisten en la ciudad es una necesidad primordial, así como es esencial conocer más sobre los procesos de evolución de las *infraestructuras* y su adaptación al entorno. Esta línea de investigación, planteada con la tesis, intenta acercar aspectos ecológicos al desarrollo del urbanismo y posibilita un gran campo de acción en el futuro. Este trabajo revisa así nuevas perspectivas para abordar el planeamiento urbano y el proyecto. La tesis explora un caso concreto; aplica y realiza ensayos y verifica esta hipótesis; por lo tanto, proponemos la nueva categoría de ecotonos urbanos.

## **I. La coevolución del valle de Mérida como objeto de estudio**

Las ciudades latinoamericanas presentan una riqueza incomparable en relación a los ecosistemas donde se asientan, así como una disfunción urbana y una excesiva expansión sobre el territorio. El valle de *Mérida*, Venezuela, en un enclave de variados ecosistemas andinos, donde los entornos naturales aún están poco artificializados, permite comprobar cómo la anticipación en el crecimiento de la ciudad puede generar líneas de proyecto de articulaciones entre el artefacto urbano y los ecosistemas naturales. El objeto de estudio presenta una situación de igualdad así como de saludable tensión entre un entorno natural, aún prístino, sin excesivas fragmentaciones, y una ciudad lineal con un desarrollo medio que es consecuencia de un pausado

y particular proceso de evolución.

Si bien la investigación se centra en el ámbito específico de Mérida, también busca reflexionar sobre el potencial natural inter o periurbano ignorado en tantas ciudades latinoamericanas. La reflexión sobre las posibilidades del proyecto de la periferia desfigurada busca privilegiar los valores naturales para la ordenación del territorio y resignificación de la misma como un espacio privilegiado para el proyecto de ciudad.

El interés particular del presente trabajo se orienta al análisis de los bordes urbanos configurados por la meseta de Mérida y su entorno con la intención de producir las reflexiones pertinentes. El desarrollo del estudio propuesto permite abordar la problemática del crecimiento descontrolado desde la revalorización de los elementos naturales, con la consecuente recuperación de la identidad local, la redefinición de las fronteras y la determinación de los contenidos de los ecotonos urbanos. Por tanto, esta investigación plantea y sostiene que los márgenes desarticulados pueden transformarse en espacios vertebradores del territorio metropolitano.

## **II. Objetivos y contenidos**

El objetivo general del trabajo está relacionado con el acercamiento al conocimiento de la ciudad desde una visión renovada; consiste en *indagar* la ciudad y el territorio (a

través de una doble perspectiva analítica simultánea ecológica y urbana por medio de una metodología de análisis, interpretación y síntesis) para **precisar** las estrategias proyectuales para las nuevas configuraciones urbanas en los bordes naturales. Esta investigación presenta tres objetivos específicos.

El primer objetivo está orientado a **identificar** las lógicas que permiten entender cómo el sistema natural interactúa con la estructura urbana, y así **definir** los ecotonos urbanos, especialmente en el contexto de la ciudad latinoamericana.

El segundo objetivo busca **reconocer** el potencial de estos ámbitos para ordenar las dinámicas territoriales ante la creciente urbanización, así como **demostrar** el valor de los ecotonos urbanos como espacio de convergencia, como áreas de oportunidad para definir el límite a la dispersión de la ciudad

Planteamos como tercer objetivo **contribuir** a la metodología analítica que, en clave proyectual, permita entender las características específicas que conforman los espacios naturales en su relación con las áreas de frontera con la ciudad. Esta metodología permite **cartografiar** los ecotonos urbanos para evidenciar las potencialidades y fragilidades del sistema natural en su interrelación con el artefacto urbano; lo anterior permitirá **configurar** una nueva identidad de los espacios de transición que son de importancia clave para repensar estrategias proyectuales de ordenación del territorio frente a las dinámicas.

En referencia a los **contenidos** de la tesis en el *capítulo 1*, a través de la perspectiva ecológica y la aproximación urbanística, se recorre *el estado del arte* y se definen los ecotonos urbanos. En el *capítulo 2*, la evolución acumulativa y la sucesión, se plantea otra forma de entender el proceso de coevolución en el tiempo y el espacio, a través del valor de las redes. La capacidad intermediadora de la naturaleza, que resitúa el rol de los espacios abiertos, se desarrolla en el *capítulo 3*. En el *capítulo 4* el caso de estudio, el valle de Mérida, muestra los aspectos instrumentales con la exploración de los ecotonos urbanos en los andes tropicales.

### III. Aspectos metodológicos de la investigación

Detallamos, a continuación, las cuestiones generales del método de trabajo utilizado así como las delimitaciones y dificultades que la utilización de determinadas fuentes de información, los procedimientos y escalas de representación han supuesto para los resultados alcanzados.

La metodología se construye a partir del siguiente proceso:  
*1. La elaboración del marco conceptual y aproximación teórica.* Se esclarecen conceptos desde la perspectiva de la ecología urbana y las aproximaciones urbanísticas; asimismo se definen las hipótesis principales de la tesis. Se elabora un glosario, el cual ayudará a precisar la terminología utilizada.

*II. La exploración y el análisis de referencias, así como elaboración de instrumentos.* El muestreo es de tipo propositivo y considera referencias sobre ciudades latinoamericanas (situadas en contextos de diferentes ecosistemas) y sus transformaciones o planes a partir de segunda mitad de siglo XX. Las referencias a *Montevideo* proponen la incorporación de las figuras del planeamiento de los ecosistemas en la ciudad; a *Brasilia* por su planeación a partir de las redes viales<sup>3</sup>; y *Port au Prince* se selecciona como paradigma de la doble marginación<sup>4</sup> frente a los espacios abiertos en un distorsionado proceso de artificialización<sup>5</sup>.

El acercamiento desde caracterizaciones o categorías de métodos cualitativos, referidos a dinámicas en el ámbito de la ecología urbana, nos permiten ampliar la perspectiva morfológica e incorporar algunas variables de análisis de dinámicas. Se elaboran esquemas, diagramas y cuadros y se estudian reseñas bibliográficas referidas a la sucesión y evolución de la geomorfología y la red hídrica; además se realizaron consultas con especialistas.

*III. La verificación en el caso de estudio, aplicación de instrumentos e interpretación de resultados a fines de extrapolarlos.* El estudio del caso de Mérida, se refiere al trabajo más operativo: de la exploración concreta de ecotonos urbanos. Se procedió a la recopilación y revisión de información a través de la creación de una base documental con la información existente sobre el ámbito de la bioregión de Mérida, tanto ur-

banístico y natural. Se procedió a la investigación de campo con el levantamiento fotográfico del ámbito de estudio. Se procedió a graficar el proceso interrelacionado de evolución, las redes, los grados de artificialidad y los espacios naturales.

Se realiza, en primer lugar, un análisis del proceso interrelacionado entre la sucesión de los ecosistemas del valle de Mérida y la evolución acumulativa del artefacto urbano (AMAYA, 2001). Se elaboró, en una primera fase, la *lectura de redes* (DUPUY, 1998; HERCE-MAGRINYA, 2002) y la determinación de los *grados de artificialidad*. El mapeo de grados de artificialidad se realizó en base a la metodología revisada (MACHADO, 2002).

En una segunda fase, se desarrolla el estudio morfológico de *bordes y límites* así como la caracterización de la tensión de *fronteras*. En la tercera etapa, para la determinación de los tipos de ecotonos urbanos, se realizó el análisis y la clasificación de la información para su procesamiento gráfico, para la creación de una nueva cartografía de *ecotonos urbanos* que evidencie las tensiones entre la presión urbanística y los valores naturales de Mérida. Se elaboraron las conclusiones en base a la investigación realizada y el material gráfico producido.

**Limitaciones y dificultades.** Se encontraron algunas dificultades al momento del análisis por la imprecisión de la información cartográfica y de la base de datos sobre la bioregión de Mérida. Así también se encontraron importantes

limitaciones para la cuantificación de aspectos relacionados con las características dinámicas de las fronteras, su alcance y profundidad.

Las fuentes del sistema de información geográfica de la bioregión de Mérida, que podía precisar el análisis cuantitativo y la base de datos, no estaba disponible y excedía a los objetivos de la investigación, aunque la consideramos una importante tarea a desarrollar en próximas etapas. Esta circunstancia nos permitió alcanzar sólo una aproximación a escalas de ordenación urbanística en base a dibujo en autocad, con mediciones parciales según los aspectos reelaborados gráficamente. Se optó por delimitar el trabajo y el área de estudio al ámbito de la información disponible.

La limitación para poder determinar la tensión de frontera, aún con parámetros referidos a mediciones de energías, diversidad y biomasa, ha resultado difícil de cuantificar; por lo tanto, se realizó una categorización cualitativa presentando una aproximación al indicador de presión de frontera. Algunos estudios previos<sup>6</sup> han sido tomados como referencia metodológica para orientar el nuestro (SUREDA ET AL., 2000).

### **Aspectos metodológicos**

#### *a) Elección de un ámbito territorial concreto y significativo.*

El criterio de delimitación del estudio de caso corresponde a la bioregión de Mérida: es el ámbito metropolitano funcio-

nal a partir del reconocimiento de las unidades ecológicas. Si tenemos en cuenta el aspecto económico y jurídico del artefacto urbano o la delimitación del Área Metropolitana de Mérida, el ámbito correspondería a cuatro municipios (UFORGA, 1997B). La nueva delimitación en este caso, restringe el área<sup>7</sup> e incorpora el valle grande de San Javier que tiene una de las vinculaciones funcionales más importantes, principalmente el agua.

#### *b) El análisis morfológico y funcional o de flujo: estructura y organización.*

Uno de los aspectos claves de la metodología ha sido considerar en el estudio, análisis y verificación, no sólo referencias morfológicas sino el interés de la indagación en aspectos dinámicos. En la constante intención de explorar estos dos aspectos indagamos sobre la tensión de fronteras. Los estudios morfológicos, asimismo, tienen que ver, por un lado, con los canales de los flujos: *valoración a través de la lectura de redes primigenias*; por el otro, con el resultado de un proceso de la artificialización: la determinación *grados de artificialidad*.

#### *c) La cuestión de la escala.*

El trabajo en diferentes escalas fue posible gracias a herramientas informáticas que permiten trabajar en escala territorial y urbana. Para la escala general de la bioregión se utilizó la escala de 1:250.00 a 1:75000; los análisis de redes y grados de artificialidad se realizaron desde escalas 1:100.000 a

escala 1:75.000. En el caso de la lectura de bordes, límites y fronteras, así como el mapa de ecotonos urbanos, se elaboró a escala más definida: de 1:50.000 a 1:25.000 mil.

*d) Cuestiones derivadas de fuentes de información y el método.*

La técnica gráfica se convirtió en una herramienta esencial que nos permitió ir encontrando pistas a las intuiciones que suscitaba la lectura del plano y las visitas de campo. La constante elaboración de gráficos, así como de diagramas para la construcción del discurso teórico, se convirtió en un ejercicio de lectura e interpretación que permitió la categorización de los diferentes elementos. La representación gráfica ha servido de síntesis para ordenar nuestro objeto de estudio a fin de lograr una mejor comprensión de éste. Ha sido de vital interés complementar las cartografías existentes jerarquizando los elementos naturales en la relación con las áreas urbanas.

Creemos que el conocimiento del territorio constituye un primer paso para su respeto y preservación. En este sentido subrayamos la recogida de documentación y bibliografía tanto urbanística y de infraestructura como de ecosistemas naturales y redes hídricas de los municipios de Mérida, Ejido y Tabay, cuyas contribuciones han permitido la puesta al día del anexo bibliográfico específico sobre bioregión de Mérida.

## **IV. Fuentes**

Para la elaboración de este trabajo consultamos varios tipos de fuentes. El primer tipo corresponde a la construcción del marco conceptual en relación a las aproximaciones ecológicas y urbanísticas. El segundo tipo es la información recabada para el análisis de casos en ciudades latinoamericanas de referencia. Y el tercero se refiere a la bioregión de Mérida.

En relación a las fuentes consultadas para la elaboración del marco conceptual nos referimos a bibliografía citada en el capítulo 1, que es material bibliográfico editado. Merece especial atención el material aportado por la Agencia de Ecología de Barcelona.

Para el análisis de referencia en Latinoamérica, nos apoyamos tanto en material bibliográfico editado, diversos archivos locales y profesionales, así como en documentación de investigación aplicada y proyectos de cooperación en diferentes universidades y material digital consultado en diversos sitios de Internet. Las fotografías en las ciudades de Puerto Príncipe y Montevideo fueron tomadas en las visitas de campo en los años 2000 y 2007 respectivamente.

La información gráfica recabada para el análisis e interpretación de Mérida ha consistido en fotoplanos, cartografía digital, planes urbanísticos, planos históricos y planos impresos, así como en diversos estudios realizados

por la Universidad de Los Andes (ULA) y otros organismos estatales, como Alcaldía Municipio del Libertador, Ministerio de Medio Ambiente y Ministerio de Infraestructura.

La información ha sido consultada en diferentes archivos y bibliotecas: INPRADEM, MINFRA, CIDIAT, Escuela de Geografía de la ULA, Facultad de Arquitectura ULA, CEDIAMB -Centro de documentación del Ministerio del Ambiente- e Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. Se buscaron fotografías antiguas en diversas publicaciones y colecciones particulares. Las fotografías actuales fueron tomadas en las visitas de campo entre los años 2002 y 2007, además de otras obtenidas en Internet. Una fuente destacable fue la documentación generada por Investigaciones Arquitectónicas para Latinoamérica -redIALA- en actividades de docencia, investigación y de cooperación desde 2002.

## **V. Consideraciones para la lectura y comprensión de la tesis**

Teniendo en cuenta, por un lado, la reciente valorización de los ecosistemas naturales en el ambiente de la ciudad, su función reguladora así como la importancia creciente de éstos como espacios de oportunidad de proyectos, pretendemos abordar un estudio específico de los *ecotonos urbanos*, es decir, las áreas de articulación entre la ciudad y diferentes ecosistemas. El desarrollo sustentable posibilita transformar

el territorio, preservando y dando vigor a estas identidades latentes. Los enclaves naturales en la ciudad facilitan las posibles articulaciones de la complejidad del sistema urbano. Son necesarias algunas observaciones preliminares previo al inicio del trabajo.

### **De la confrontación de la ciudad con el medio natural a la necesidad de integración**

*“El ser humano siempre forma parte de la naturaleza e interviene en ella. La relación ser humano-naturaleza es dialéctica, esto es, ambas realidades se encuentran intrincadas la una en la otra, de forma tal que el destino de una se convierte en el destino de la otra”* (BOFF, 2000:34).

La aceleración de los procesos de urbanización y la pérdida de los conocimientos sobre el funcionamiento del medio natural han desplazado su integración. Desde la necesidad del refugio frente a las adversidades de las primeras comunidades humanas hasta una ausencia inconscientemente presente de nuestra sociedad frente a la naturaleza, el binomio ciudad-medio natural ha pasado por varias situaciones. Teniendo como referencia la concepción de una progresiva escisión de los conocimientos de la ciudad y del medio natural, veremos que han hecho caminos diferentes en algunos momentos de la historia.

Para Serres (1991) avanzar en contra de la naturaleza significa no reconocer su ámbito espacial, su dominio en los

<b>BIODIVERSIDAD</b>	Evolución Biológica (sucesión ecológica)	4000 millones de años	Biosfera. Geosfera	>Territorio> <b>Ecosistemas naturales</b>	Madurez de la sucesión ecológica $\frac{B}{E}$	
<b>ARTIFICIALIDAD</b>	Evolución Cultural (desarrollo urbanístico)	5 mil años	Tecnósfera	>Ciudad Ecosistema humanizado <b>Artefacto urbano</b>	Madurez> Sucesión ecológica humanizada $\frac{B+A+C}{Eb+Ec}$	SISTEMAS COMPLEJOS ADAPTATIVOS Teselas e intervías

CUADRO A

Esquema biodiversidad - artificialidad, Binomio ciudad/ medio natural 2005.

Fuente: elaboración de autor

ecosistemas. A causa del temor a la fuerza e imposición de las catástrofes naturales, así como de la agresividad de éstas hacia el hábitat de las primeras comunidades humanas, la actitud de la sociedad se ha ido transformando en un dominio tecnológico de base racionalista frente a la naturaleza. El hombre, que aprendió primero a defenderse de la naturaleza creando su ecúmene<sup>8</sup>, ahora procede con esa ilimitada ambición y expansión que convierte la naturaleza en víctima y la acecha de peligro de muerte.

Los entornos naturales previos al asentamiento humano fueron productos de una evolución biológica de 4.000 millones de años, frente a la evolución cultural urbana, que podemos cifrar en unos 5.000 años. Partimos, por lo tanto, de distinguir las diferentes lógicas y orígenes de la **biodiversidad** del mundo natural y la **artificialidad**, expresada en su mayor obra: la ciudad. Nos movemos entre dos subsistemas y necesitamos conocer la manera cómo se colonizan los “territorios”, “los ecosistemas” y los “artefactos”.

El sistema que contiene componentes vivos se denomina ecosistema (ODUM, 1992). Los ecosistemas naturales, que se forman a través de saltos autoorganizativos dados por las importantes aportaciones de energía, son el resultado de agentes biológicos en una geología determinada. La evolución de los ecosistemas procura retener biomasa y bajar la tasa de renovación. En cualquier proceso territorial de transformación de los ecosistemas aparecen dos factores claves: la geometría y la energía.

Los ecosistemas tienen un proceso metabólico de disipación de la energía a partir de la luz del sol, donde el hombre cambia e introduce fenómenos nuevos. En este sentido Margalef afirma: “*El estudio ecológico del hombre en la naturaleza se puede enfocar de diversas maneras... dividir arbitrariamente cualquier sistema en dos subsistemas: el hombre por una parte y el resto de la naturaleza viva por otra. El hombre explota al resto de la naturaleza y determina su regresión*” (MARGALEF, 1986:789).

**Proceso simultáneo, desencuentros y alianzas.** Si se trata de una lucha entre quien supervive frente al otro, no hay igualdad de condiciones. Las maneras de desarrollo de cada uno deberían incorporar variables del otro. La falta de **adaptabilidad simultánea** se explica, entre otras razones, por el desconocimiento mutuo. La dificultad de encuentro se inicia cuando los diferentes conocimientos se especializaron de tal manera que se fue extinguiendo un lenguaje común.

En numerosos casos la ignorancia, el desprecio, la falta de diálogo por el lenguaje empobrecido, dan pautas para comprender donde nos encontramos. Las consecuencias de este desencuentro son los claros síntomas de contaminación de espacios naturales, el agotamiento de recursos no renovables y la interrupción de ciertas dinámicas naturales entre el territorio y la ciudad.

Podemos referirnos a los diferentes cortes en la relación ciudad-medio natural, atendiendo a las valoraciones sociales, así como a aspectos funcionales y económicos. La búsqueda del confort en la artificialidad ha traducido cierta desconexión con el medio natural olvidando su capacidad de un aporte psicológico y vital. Las memorias urbanas le han perdido su rastro a los sutiles hilos del medio natural. La ciudad, en este caso, ha asumido un rol déspota como desdibujando las preexistencias naturales.

Los importantes aspectos funcionales entre ciudad y región refuerzan, asimismo, una identidad, que se nutre de las

características propias de cada una de ellas. En el aspecto económico, se pasa de una dependencia directa, -muchas de las veces sobreexplotada de los recursos naturales del entorno- a otras economías de alto grado desarrollista donde la industrialización y la casi exclusiva adherencia a las redes deja en un tercer plano este entorno directo que rodea la ciudad.

La industrialización, el crecimiento continuo y la extensión de las ciudades han producido, con relación al medio natural, caminos escindidos, conocimientos divergentes, dinámicos disgregados. Podemos afirmar que, desde visiones renovadas del proyecto, de la gestión urbana y territorial, existe hoy una perspectiva de prolongación de la crisis de los modelos ambientales posibles.

**Hacia un equilibrio de dos realidades convergentes: ecosistemas naturales y artefacto urbano.** El replanteamiento del modelo actual en crisis apunta, por un lado, a la mente humana y, por otro, al sistema organizado denominado artefacto urbano. En "Ecología de la mente", Bateson (1972) afirma que la conciencia se configura como la interfase entre individuo y el mundo exterior que le da información. Por lo tanto, apunta a revisar la lógica lineal de pensamiento y recuperar su flexibilidad adoptando lógicas circulares o sistémicas aprendidas de la naturaleza.

Vislumbrando una posible convergencia entre los ecosistemas naturales y el artefacto urbano es que abordamos esta propuesta de articulación a través de una consideración eco-

sistémica comprendiendo el binomio ciudad/medio natural, su evolución y límites de crecimiento. Poner en paralelo el proyecto del hombre a la evolución de la naturaleza permite el acoplamiento no destructivo de ambos proyectos.

La revisión de la modernidad basada en el darwinismo social ha expresado un “basta” al proyecto totalizador. Es necesario darle margen a la naturaleza, definir hasta dónde se debe proyectar y, por lo tanto, artificializar. Podríamos enfocar la mirada a los extremos, del *desproyecto* al *sobreproyecto*. Entendemos como *desproyecto* la inacción total de las variables de conformación de espacios abiertos, donde la mediación es inexistente y los resultados imprevisibles. En el otro extremo el *sobreproyecto* se presenta como la excesiva dominación predeterminada de la morfología de los espacios naturales, que los encierra con poco margen para su propia dinámica.

Para la disciplina urbanística es imprescindible buscar instrumentos para conocer mejor el funcionamiento y la relación de la extensión de los ecosistemas en el espacio e incorporarlos en el proceso de planificación. *“Mientras los darwinistas sociales del siglo XIX únicamente veían competencia en la naturaleza, empezamos ahora a ver la cooperación continua y la mutua dependencia entre todas las formas de vida como los aspectos centrales de la evolución. En palabras de Margulis y Sagan: «la vida no conquistó el globo con combates, sino con alianzas»”* (CAPRA, 1998:242).

## Proceso de artificialización y simplificación<sup>9</sup> del entorno: la ciudad como artefacto

*“En un contexto de globalidad que lo es también de complejidad, la ciudad interviene con su desastre entrópico y con la simplificación o anulación que produce en algunos nudos fundamentales de las complejas interrelaciones biológicas. La ciudad simplifica el medio ambiente, sometiéndolo a una mayor inestabilidad, sustrayéndoles defensas, acelerando los procesos de degradación. Al haber interrumpido las propias relaciones y cualquier tipo de correlación con el sistema natural, al no estar diversificada en términos estructurales, al haber perdido cualquier individualidad y por ello su propia complejidad, la ciudad ha perdido también su flexibilidad. Ya no consigue adaptarse a las modificaciones ambientales.”* (BETTINI, 1998:116-117)

La construcción y expansión del espacio artificial, edificado por el hombre, tiene consecuencias cada vez más cuestionadas. Es evidente la regresión de ecosistemas naturales, la fragmentación del territorio y la consecuente disminución de biodiversidad. Por lo tanto, existen contradicciones entre la artificialización del medio y el interés manifiesto en la nueva conciencia ecológica del mantenimiento de la biodiversidad planetaria.

Las consecuencias de la acción del hombre en la biosfera, como bien lo ilustra Mc Neill (2003), ponen de alguna manera en peligro la propia supervivencia de nuestras sociedades. Es imprescindible en la evolución del artefacto ur-

bano la adaptación a las redes naturales preexistentes, así como es imprescindible el incremento del conocimiento de la complejidad del entorno para retomar la madurez de las ciudades como referencias hacia un modelo sustentable.

Consideramos las ciudades y sus ramificaciones físicas como enormes artefactos que consumen y transforman gran cantidad de materia y energía. El **artefacto urbano** se refiere a la ciudad y el conjunto de infraestructuras derivadas como síntesis de la producción artificial del hombre, en contraposición con los ecosistemas naturales. Al artefacto urbano lo entendemos como un sistema cultural transformado y complejo, generalmente accionado por combustible.

La naturaleza, hasta ahora otro gran marginado de la ciudad, empieza a incorporarse a los proyectos urbanos. El conocimiento de sus procesos y la renovada valorización de dichos entornos permiten una mayor adaptación del territorio sustentable en los nuevos paradigmas del desarrollo. Mientras por un lado aumenta el interés en la preservación de la biodiversidad en la ordenación del territorio, por otro crece el proceso de adhesión masiva de individuos a las redes de servicios.

**Autoorganización y artificialización.** La ciudad, como cualquier otro ecosistema, adopta procesos que pueden conducir al incremento de su complejidad. En los ecosistemas naturales, el incremento de biodiversidad, que apunta a la madurez, se produce a través del aporte de energía en manera

de salto autoorganizativo. En cambio el caso del proceso artificializador produce la simplificación del artefacto urbano en la medida en que no se incremente la diversidad. ¿Se trata entonces de artificialización a costa de simplificación del entorno? El urbanismo moderno, con argumentos contundentes y planteados desde la máquina, enfrentándose por ello al proceso de autoorganización natural, simplifica la ciudad.

**Evolución ecosistema humanizado.** La ciudad como ecosistema artificial presenta al mismo tiempo un estado evolutivo análogo y con diferencias de los ecosistemas naturales. Podríamos decir que con la incorporación de la variable temporal se encuentran puntos semejantes entre ambos sistemas. Estos procesos están dados por la sucesión y la madurez así como por la evolución y el desarrollo urbanístico.

La madurez del ecosistema humanizado, presentado por Margalef (1986), argumenta que la evolución cultural humana se parece más a la sucesión ecológica que a la evolución de una especie. Como nuevas características de la madurez del ecosistema humanizado frente al ecosistema natural, el autor distingue la producción de **artefactos**, el uso de gran cantidad de energía extrasomática y la producción de cultura, entendida como acumulación y transmisión de valores y conocimientos<sup>10</sup>.

Si, por un lado, la artificialización y la transmisión cultural conducen al control del espacio y a una geometría óptima del sistema, con un consumo mínimo de energía, por otro,

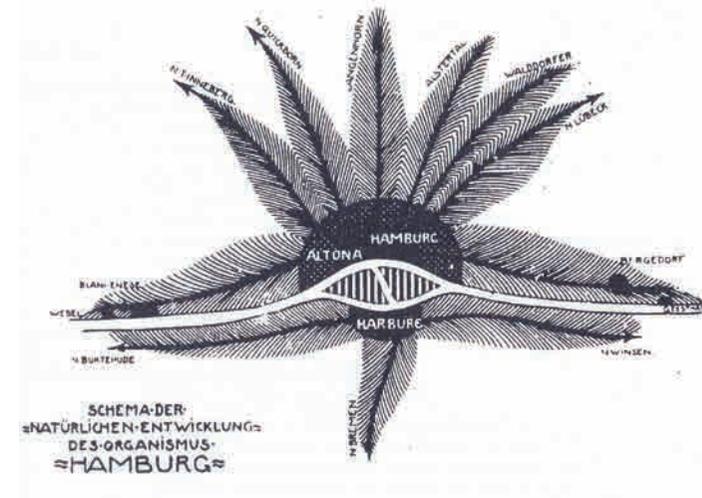
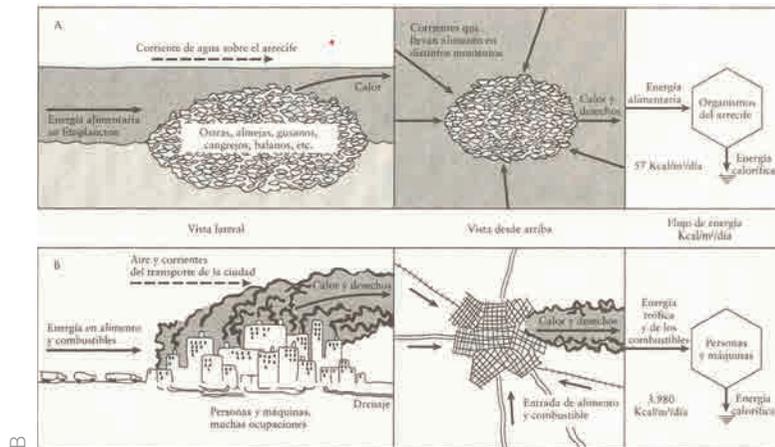


FIGURA B  
Comparativa de ciudad de la naturaleza y ciudad industrializada, reuquerimiento energético. Fuente: Odum, 1971

FIGURA C  
Esquema del desarrollo natural del organismo urbano de Hamburgo. Fuente: Shumacher, 1920

la madurez de un sistema exige el aumento progresivo de la complejidad de la organización y la regulación a la baja de la energía extrasomática. La evolución de la ciudad, desde la perspectiva de la sucesión ecológica, así como la coevolución con los ecosistemas naturales donde se asientan, dependen, en gran parte, de las referencias ideológicas y culturales de sus sociedades en diferentes tiempos históricos.

## Los paradigmas culturales y evolución ecosistema humanizado

*“La ciutat obeeix a processos econòmics i ecològics, però respon, en la seva evolució a paradigmes culturals, que són el resultat de decisions preses al si d’un joc ple de esdeveniments”* (BERTRÁN, 2000:53).

#### FIGURAS D

Asher Brown Durand, "Kindred Spirits" 1849  
Fuente: Museo Metropolitano Nueva York



#### FIGURAS E

Le Corbuier, Ville Contemporaine, 1922  
Fuente: Fundación Le Corbusier



**Civilización y naturaleza: ecúmene.** Los diversos entornos naturales en donde se asientan las ciudades previamente han tenido un largo proceso denominado sucesión conformando ecosistemas. Las adaptaciones a este entorno en la disposición del artefacto urbano han respondido a diferentes paradigmas culturales, durante su desarrollo histórico de evolución. Al menos existen tres momentos claves donde los paradigmas culturales muestran enfoques más cercanos o más alejados de una visión integradora entre biodiversidad y artificialidad. Así el *pensamiento romántico*, de alguna manera, entiende la naturaleza como un complemento, al menos estético, de la vida urbana. No es el caso de la *perspectiva moderna* donde la autonomía del proyecto se so-

brepone simplificando los entornos naturales. La crisis de la supremacía del mundo artificial desencadena un ajuste de valores donde se profundiza la visión integral del hombre como parte de la naturaleza, que podemos señalar como *nueva ecología*.

El concepto de ecúmene, proveniente de los griegos y utilizado en geografía, plantea el paradigma de la "civilización". Según Fernandez-Armesto (2002) el grado de civilización coincide con el grado de alejamiento de la ecúmene con respecto a la naturaleza. Por lo cual esta necesidad de dominio de las primeras comunidades urbanas para construir su espacio propio, con épocas de equilibrio, ha dado paso,



FIGURAS F

Urriburu. Intervenciones en la naturaleza: Coloración del gran Canal de Venecia (Bienal, Italia, 1970)  
Hidrocrómia Intercontinental. Fotografía y pastel. (Río de la Plata, Buenos Aires, 1970)  
Fuentes: Fundación Nicolás García Urriburu / Museo de Arte Latinoamericano de Buenos Aires (Malba)

en los últimos decenios del siglo XX, a una imposición de la civilización por encima de la naturaleza. Agustín Berque (1994), desde la perspectiva del paisaje, va mas allá: describe la ecúmene como la relación dotada de sentido del hábitat humano sobre la tierra” y asociada a los términos “*milieu*” y “*mediance*”, como entidad relacional, en contraposición a la “*res extensa*”, como utopía moderna expresada en el espacio absoluto newtoniano.

**Pensamiento romántico, la modernidad y la ciudad.** La pintura de Asher Brown Durand, “*Kindred Spirits*”, expresa los valores del romanticismo respecto a la idealización de la naturaleza y el paisaje como contemplación. Las visiones

y propuestas sumadas de Olmsted (1894), Geddes (1915) y Howard (1898), sobre lo que podríamos llamar “Ciudad como sistema que teniendo en cuenta la región se articula con el entorno natural”, consideran, al menos de una manera romántica, la incorporación de espacios verdes a nivel urbano, pero sobre todo a nivel regional. Determinan límites a la forma y tamaño de la ciudad generalmente incorporando los aspectos económicos y sociales. Este modelo tripartito de ciudad es el que ha aportado mejores ideas y proyectos. La entidad del artefacto urbano incorpora los proyectos de infraestructura como de redes y los sistemas de parques encuadrados en algunas entidades geográficas existentes. La propuesta de sistema de parques, originada en el siglo XIX

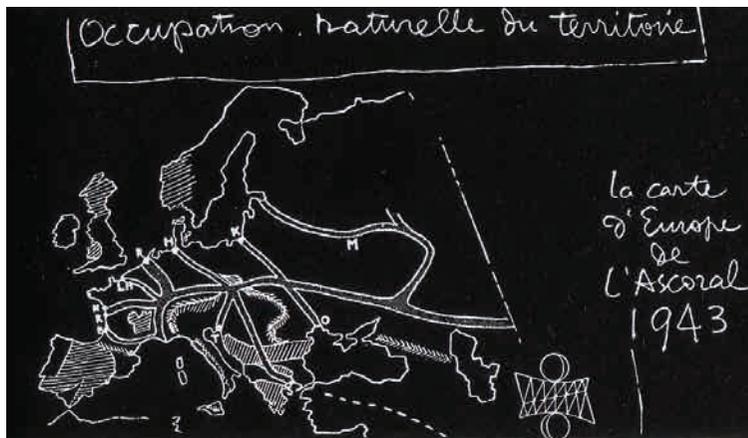
con Olmsted, muestra una visión romántica y sistémica de la naturaleza. Resaltamos aquí dos factores de referencia en este paradigma: la adaptación y el límite de cada situación previa existente; los ecosistemas, en cierta manera, son parte de los análisis y proyectos.

La autonomía del proyecto de ciudad moderna, cuyos valores provienen en gran parte del humanismo cartesiano, con un antropocentrismo excluyente, marca un punto extremo de negatividad en nuestra valoración de la naturaleza. El apogeo de la ingeniería para transformar nuestro territorio<sup>11</sup> muestra la manipulación del agua, por ejemplo, sin éxitos sostenibles a largo plazo. Este paradigma sobrevalora la máquina como la ciudad-campo de Wright, *Broadacre City*, o el modelo de la ciudad moderna de Le Corbusier.

**Crisis de la modernidad: nueva ecología.** La crisis de este modelo único y los movimientos sociales de los sesenta incorporan la relatividad a estos paradigmas, comienzan las reivindicaciones, inclusive la de la naturaleza. En la visión monolítica de la artificialidad se empiezan a filtrar grietas de vida. Se amplían miradas y se descubren perspectivas. Las denuncias empiezan a poner en primer plano nuevos problemas, se enfocan otras realidades hasta esos momentos ignoradas y despreciadas. El planeta se redescubre desde la llegada del hombre a la luna, “planeta azul, planeta verde”, al decir del ecólogo Margalef. Se toma conciencia de la explosión urbana y el reconocimiento del límite de recursos en *gaia*<sup>12</sup>.

No es extraño, entonces, relativizar la máquina y dar espacio a otras geometrías, a otros procesos y a otros factores. Las manifestaciones de Nicolás García Uriburu, en su intervención en la naturaleza, coloreando con un producto biodegradable las aguas de bahías y ríos como denuncia contra la polución de las aguas, expresan claramente nuevos valores que emergen. Mc Harg (1967) marca con su “Diseñar con la naturaleza” el nuevo rumbo que tiene que emprender el artefacto urbano frente a la frágil naturaleza, incorporando su valoración como proceso que limita la todopoderosa acción artificializadora del hombre. La crisis de la modernidad supone una revisión del humanismo cartesiano, la incorporación de referencias locales y específicas.

Los avances de las ciencias ecológicas y la revalorización de los espacios naturales presentan una nueva visión frente al artefacto urbano. La ciudad sustentable busca reforzar los elementos de la ciudad tradicional, así como revalorizar los elementos del entorno natural local, los ecotonos. Los paradigmas culturales nos posibilitan avanzar como sociedad, formando parte de la biosfera, u oponiéndonos a su dinamismo, poniendo en peligro nuestra especie. Basando la disciplina urbanística sólo en paradigmas modernos, sin incorporar los referentes naturales, no hay modelo sostenible posible. Las nuevas tecnologías sin un justo enfoque, por sí mismas, no pueden corregir las distorsiones de nuestro modelo urbano en crisis.



**La preponderancia de entorno natural en ciudades latinoamericanas como factor determinante de la necesidad de articulación entre artefacto urbano y ecosistema naturales**

Las características del territorio latinoamericano son de una realidad extraordinaria, si lo abordamos desde el marco geográfico. El continente con abundantes aguas y grandes

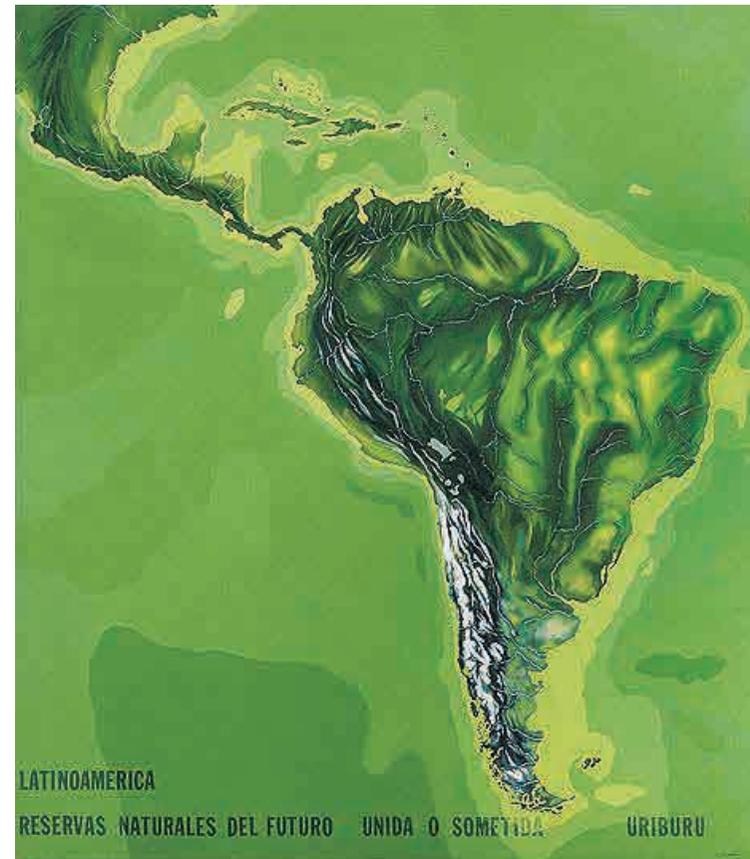


FIGURA G  
Occupation naturelle du territoire.  
Le Corbusier 1943.  
Fuente: Los tres establecimientos humanos Le Corbusier

FIGURA H  
Reservas naturales del futuro.  
García Uriburu 1973.  
Fuentes: Fundación Nicolás García Uriburu.

áreas de vegetación se destaca del resto, incluso por ser una de las regiones con mayor biodiversidad del planeta. Enclaves naturales irrepetibles y todavía inhóspitos se yerguen la mayoría de las ciudades latinoamericanas. Aún con las velocidades actuales del proceso de urbanización, Latinoamérica es un territorio poco antropizado, donde la bendita lentitud hacia el desarrollo modélico ha dejado un inmenso espacio a la sucesión natural.

En este contexto, las ciudades de Latinoamérica están apenas apoyadas en matrices ecológicas muy ricas, rodeadas de paisajes de inmensidad o exuberancia. La fragilidad de este entorno no siempre es consciente para la cultura urbana. La innegable degradación de estos ecosistemas naturales tiene posibilidades de regenerarse en un paisaje bastante prístino. Esta realidad natural de tanta calidad es la contracara de los problemas de excesiva expansión, de marginación y pobreza y de disfunción urbana. Esto es sin dudas una más de las asimetrías que presenta este continente.

**Patrimonio azul y verde.** El continente del agua, cuya estructura está basada en las redes fluviales<sup>13</sup>, se contrapone comparativamente a otros continentes donde la red de infraestructuras constituye la matriz antrópica. Uriburu ha hecho una síntesis de este tema y presenta la estructura de Sudamérica desde las cuencas y las reservas naturales del territorio, mientras que la ocupación del territorio europeo está signada por las autopistas y ferrocarriles que estructuran el sistema de ciudades y la explotación del territorio. La preponderancia del entorno natural en Latinoamérica permite acercarnos al reconocimiento de las regiones y al estudio de transformaciones urbanas en ecosistemas de importancia clave para la ciudad, especialmente los ríos, las costas y los bosques.

El patrimonio natural de las ciudades latinoamericanas se ve constantemente amenazado por el imparable fenómeno

urbano y la arquitectura inmediata. En parte, esto se explica por la intensidad de la industria de la construcción formal e informal y los sistemas financieros que permiten el acceso masivo a la casa propia, así como por la incapacidad de los organismos públicos para ordenar y legislar esta dinámica y, además, por la falta de conocimiento del valor ecológico de ciertos ecosistemas. Frente a esta situación es necesario estudiar, con mayor precisión, los ecotonos urbanos como oportunidad inclusiva de un proyecto metropolitano en áreas de bordes.

**Territorio de convivencia.** De entre los pueblos originarios, por su etapa de desarrollo, y por su referencia a su cultura natural o regional, hay muchos antecedentes de armonía y especialmente respeto por la naturaleza. La lección de la convivencia de la población originaria en los valles andinos, como el Valle sagrado de los Incas, nos presenta un largo y sensible proyecto<sup>14</sup> basado en una cultura de la *Pachamama* -madre tierra-, donde la comunidad está inmersa en la naturaleza.

El caso del **valle de Mérida**, al pie de la selva nublada venezolana, constituye un núcleo urbano de tamaño medio, insertado en un ambiente natural de altos valores ecológicos, con el cual convive en plan igualitario. Las dos cordilleras que enmarcan la meseta sobre la que se fundó la ciudad bajo las leyes de Indias se conforman en el trasfondo inconsciente de que se vive en medio de la naturaleza. La ciudad de Mérida

da fue fundada en 1558, en el valle del Chama, en los andes venezolanos. Actualmente su área metropolitana cuenta con 310.000 habitantes, que se asientan en una mancha urbana que sigue la configuración lineal del valle.

...

## NOTAS DE LA INTRODUCCIÓN

1. El conjunto de todos los organismos que integran una biocenosis, las diversas relaciones tróficas o ecológicas que los unen entre sí, y de todos modos las interacciones con el medio, constituyen el ecosistema. El ecosistema es, pues, un sistema funcional que incluye una comunidad de seres vivos y su medio. (Duvigneaud, 1974).
2. Creado en 1968, el Club de Roma edita su primer informe: Los límites del crecimiento (1972), presentado por Dennis Meadows.
3. Montevideo y Brasilia aportan a la elaboración de los conceptos de redes primigenias
4. La doble marginación se refiere a la social y natural (ver Boff, 2000).
5. Se analizó cada una de las ciudades según el propósito a través del sistema de espacios públicos (urbanidad), la red de infraestructuras, y la matriz ecológica del entorno. Fuentes de conocimiento de realidades diferentes que comparte una inmensa naturaleza un relativo bajo desarrollo económico.
6. Caso de consulta estudios: *Aport materia i energia*, Ajuntament de Viladecans, Agencia de Ecología de Barcelona, julio 2006.
7. Excluyendo el municipio de Sucre por pertenecer a otra unidad ecológica y tener una distancia relativa entre centros Ejido-San Juan Lagunillas de 22km.
8. Ecúmene del griego *oikoumenê*, lugar para la vida humana en la tierra.
9. El actual proceso de artificialización, como expansión de la ciudad en el territorio, no colabora en el aumento de la complejidad sino más bien en una simplificación del entorno como pérdidas de capacidad de anticipación. El concepto de simplificación está relacionado con el de la Identidad de Conrad (1974), se refiere a la estructura interna de los sistemas y su relación con el aumento de la complejidad y la anticipación al entorno. Se amplía en el capítulo 1.2.1.
10. La madurez del ecosistema humanizado se expresa en la siguiente ecuación:  $B+A+C/Eb+Ec$ , donde B: biomasa, A: artefacto, C: cultura y Eb: energía endosomática o biológica, Ec: energía exosomática.
11. La ponderación de la ingeniería para transformar nuestro territorio como la construcción del gran río artificial de Libia, muestra la manipulación del agua, por ejemplo, sin éxitos sostenibles a largo plazo.
12. *Gaia*, denominación para la tierra como ser viviente. Ver *Gaia: A New Look at Life on Earth*. (Lovelok, 1979)
13. Los ríos Amazonas, de La Plata y el Orinoco, entre otros.
14. En este contexto encontramos una de las vías históricas, de una gran adaptación a la conformación geográfica andina, la *Qhapaq Ñan* conocido como sistema vial inca.

## BIBLIOGRAFÍA DE LA INTRODUCCIÓN

AMAYA, Carlos A. (2001), «Etapas de crecimiento de Mérida-Venezuela: de la ciudad compacta a la urbe extendida», en *Revista geografía Venezolana*, vol. 42-1, 11-43.

BATESON, G. (1972), *Steps to an ecology of mind: Collected essays in anthropology, psychiatry, evolution, and epistemology*. New York: Ballantine, en español (1972) *Pasos hacia una ecología de la mente: [una aproximación revolucionaria a la auto-comprensión del hombre]*. Buenos Aires: Carlos Lolhé Editores.

BERQUE, A. (1994), *Paysage, milieu, histoire*. Paris: Seyssel.

BERTRAN, Jordi, (2000), «El Paisatge de les metròpolis i la ciutat del coneixement», en *Area: Debats Territorials*, vol. 8, marzo, 51-138

BETTINI, Virginio, (1998), *Elementos de Ecología Urbana*. Madrid: Trotta.

BOFF, Leonardo (2000), *La Dignidad de la Tierra*. Valladolid: Editorial Trotta.

CAPRA, Fritjof, (1998), *La trama de la vida una nueva perspectiva de los sistemas vivos*. Barcelona: Anagrama

DUPUY, Gabriel, (1998), *Urbanismo de redes. Teorías y métodos*. Barcelona: Oikos-Tau.

FERNANDEZ-ARMESTO, F. (2002), *Civilizaciones. La lucha del hombre por controlar la naturaleza*. Madrid: Taurus

GEDDES, P. (1915), *Cities in evolution: an introduction to the town planning movement and to the study of civics*. London: Williams, en español (1960) *Ciudades en Evolución*. Buenos Aires: ed. Infinito.

HERCE, M. y MAGRINYA, F. (2002), *La ingeniería en la evolución urbanística*. Barcelona: Ediciones UPC.

HOWARD, Ebenezer (1898) *To-morrow: A Peaceful Path to Real Reform*. London: Swann Sonnenschain.

MACHADO, Antonio. (2002) «Ensayo de un índice de naturalidad en islas oceánicas» en *Simposio "Ecología Insular"* La Palma

MC HARG, Ian (2000), *Proyectar con la naturaleza*. Barcelona: Gustavo Gili. Título original: (1967) *Design with Nature*. New York, Toronto: John Wiley & Sons, Inc.

MC NEILL, J.R. (2003), *Ideas y políticas. Algo nuevo bajo el sol. Historia medioambiental del mundo en el siglo XX*. Madrid: Alianza editorial.

MARGALEF, Ramón (1986) *Ecología*. Barcelona: Ediciones Omega.

OLMSTED, F. (1894), *Park System Commons to Franklin Parks Boston*. Boston.

ODUM, E. (1992), *Ecología: bases científicas para un nuevo paradigma*. Barcelona: Vedral.

UFORGA, (1997b), *Impacto de la zona libre cultural, científica y tecnológica de Mérida*. Mérida: Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales-Universidad de Los Andes.

SERRES, M. (1991), *O contrato natural*. Rio de Janeiro: Nova frontera.

SUREDA, V. ET AL. (2000), *Sistema municipal d'indicadors de sostenibilitat*. Barcelona: Diputació de Barcelona i Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat.





# CAPÍTULO 1

**ecotonos urbanos**

[perspectiva ecológica y aproximaciones urbanísticas]

**1.1 Los enclaves naturales en la ciudad y los ecotonos urbanos**

- 1.1.1. Ecotono: origen, concepto y características
- 1.1.2. Ecotonos urbanos: articulaciones potenciales, ámbitos de oportunidad
- 1.1.3. Los ecotonos urbanos como espacios de convergencia

**1.2 Perspectiva ecológica: una cuestión de límites**

- 1.2.1. Perturbación de los ecosistemas versus desarrollo urbano
- 1.2.2. La movilidad de la frontera entre la explotación y la sucesión
- 1.2.3. Los ecotonos urbanos como espacios de relación de compromiso entre los principales tipos de ambientes

**1.3. Aproximaciones urbanísticas a la noción de ecotono**

- 1.3.1. Despina, la ciudad como ecotono
- 1.3.2. De las fronteras en movimiento hacia los territorios intermedios
- 1.3.3. De la ciudad de las interfases, a las nuevas formas del territorio

# ecotonos urbanos

[perspectiva ecológica y aproximaciones urbanísticas]

*“La percepción de lo intermedio es esencial. La capacidad para detectar los significados asociativos simultáneamente no pertenecen aun a nuestro bagaje mental”...“Puesto que, sin embargo, el significado de cada lugar intermedio realmente articulado, es esencialmente un significado múltiple, deberemos hacer lo posible para adquirir esta capacidad mental cuanto antes”<sup>1</sup> (ALDO VAN EYCK, 1963)*



FIGURA 1.0

Vista general de Buenos Aires desde el Río de la Plata, 2003. Fuente: foto del autor



En el presente capítulo, y en el primer apartado, se aborda el origen y la evolución del *concepto de ecotono*, destacando las características fundamentales que, partiendo desde la ecología, nos permiten introducirnos en el campo urbanístico y definir el concepto de ***ecotono urbano***. Desarrollamos argumentos y contenidos referentes a los ecotonos como ámbitos de interacción entre el medio natural y el medio urbano articulados mediante sistemas bajo control humano.

En el segundo apartado, desde la perspectiva ecológica, desarrollamos el concepto de ***la ciudad como ecosistema abierto y complejo***. Dentro del régimen metabólico destacamos la relación del sistema urbano y su entorno, tal como la explotación o conservación de los sistemas no urbanos. Se introduce la noción de frontera asimétrica, con la consecuente valoración del límite entre los diferentes tipos de ambientes.

En el tercer apartado, planteamos las consideraciones urbanísticas que nos presentan a la ciudad como ecotono. A través de interpretaciones eco-urbanísticas, desde la conurbación y los territorios intermedios de la ciudad difusa (*ciutat explosa*), desarrollamos el tema más completo e integrador: ***las interfases ambientales***.

## 1.1. Los enclaves naturales en la ciudad y los ecotonos urbanos

### 1.1.1. Ecotonos: origen, concepto, y características

El concepto de *ecotonos naturales*, proveniente de las ciencias ecológicas y físicas, está referido a los ámbitos donde confrontan o intercambian dos o más ecosistemas. Los ecotonos naturales son el componente con mayor capacidad de información –contienen la información de sus ecosistemas integrantes y la información de la interacción entre ellos.

Del griego “*oikos*”, casa, hábitat, y “*tonos*”, tensión, término creado en 1935 por A. G. Tansley, y precisado por G. L. Clarke en 1954, es utilizado en los años 1980 por los biogeógrafos para aludir a las zonas de transición entre dos ecosistemas en los márgenes de los grandes biomas.

En las ciencias biológicas se utiliza el concepto de ecotono para definir un cambio brusco de los factores físicos de la biosfera, como, por ejemplo, el límite entre el bosque y la pradera, zonas intermareales en la línea de costa u otros. Son áreas de especial interés por ese valor de diversidad suplementaria: la biodiversidad en la homeóstasis de dos o más

ecosistemas. Así una de sus definiciones más completa detalla:

*“Se trata de anchas franjas de varios cientos de metros o de centenas de kilómetros en el interior de las cuales las variaciones irregulares o progresivas de los parámetros térmicos, hídricos o pedológicos se traducen en mosaicos de biotopos o de asociaciones vegetales, una interpenetración y competencia (“tensión”) de las floras y faunas características de los biomas contiguos, o una individualización de medios y formaciones vegetales originales, diferentes de las de cada uno de los ecosistemas vecinos; ejemplo a gran escala: el límite de un bosque, un borde litoral; a pequeña escala: la sabana arbórea entre la sabana propiamente dicha y el bosque tropical ralo” (HUGHONIE, 2006).*

Desde la ecología, el estudio de los ecosistemas en el espacio nos presenta gradientes notables de luz, humedad, tipos de suelos, que, entre otros, caracterizan o resaltan discontinuidades en la biosfera. A la existencia de un gradiente en el espacio geográfico, denominado también *ecotonía*, se asocia siempre la idea de diferencia espacial. Los gradientes, por lo tanto, son una forma organizada de la heterogeneidad del territorio. Jaume Terradas (2002) distingue el *ecotono* de la *ecoclina*, considerando esta última como una transición más gradual. Entendemos la ecoclina como variación continua o gradiente en relación con la transición de las condiciones ecológicas.

La riqueza, composición y abundancia de especies que encontramos en estos ámbitos de ecotono afectan los patrones



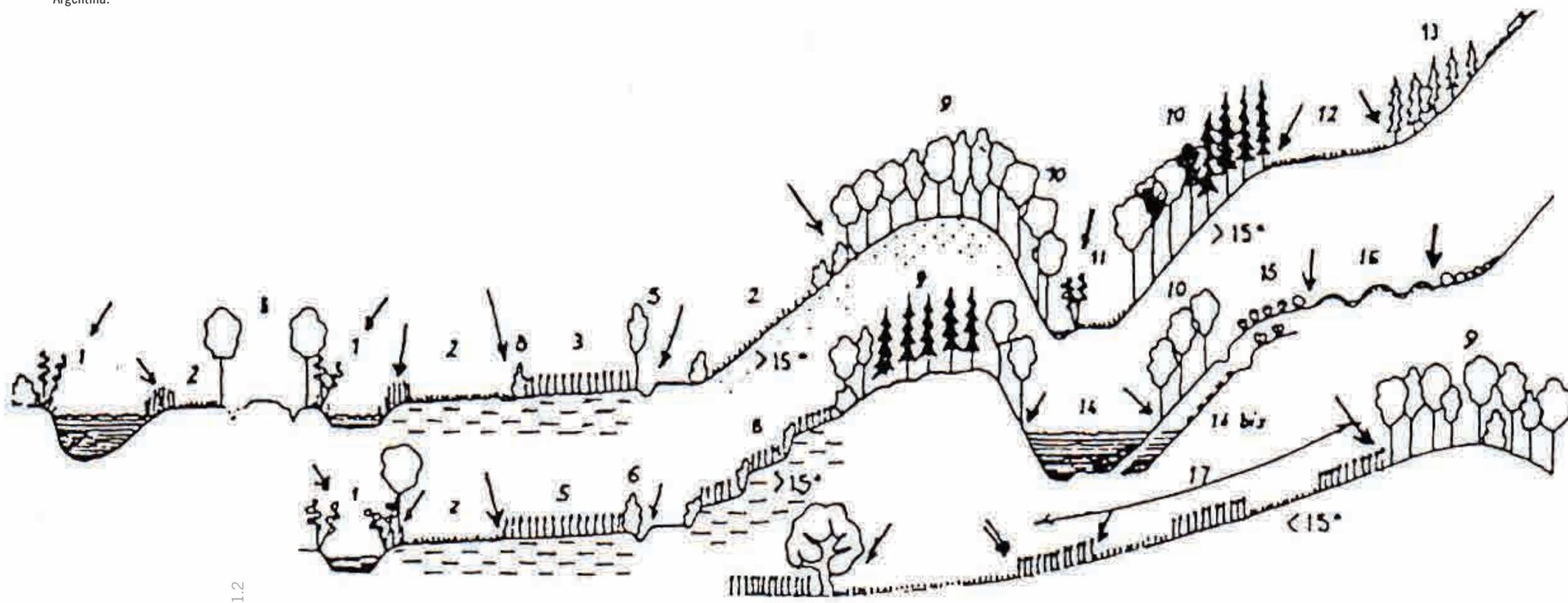
FIGURA 1.1  
Ecotonos naturales. Rio de la Plata, San José, Uruguay 2007  
Fuente: Foto del autor

de comportamiento de los individuos. En los ecotonos, el movimiento de los individuos es mayor que en los propios ecosistemas. El ecotono, además, puede albergar especies diferentes de las que existen en las áreas homogéneas que separa, como ocurre con los llamados bosques de ribera que generalmente son en sí mismos ecosistemas lineales.

Por otro lado, el llamado “efecto de borde”<sup>2</sup> relaciona los grados de contraste y la referencia de flujos biológicos y físicos, destacando especialmente la permeabilidad desde la barrera a la membrana permeable. Asimismo, por efecto de borde se entiende la convivencia de los individuos de dos comunidades colindantes.

FIGURA 1.2

Secuencias de interfases naturales, Jorge Morello.  
Fuente: Revista AMBIENTE  
N°35. Fundación CEPA.  
Diciembre de 1982, La Plata,  
Argentina.



1.2

Jorge Morello (1982), en su estudio de sección, plantea la secuencia de interfases naturales mostrando sus características y sus dinámicas. Este trabajo se basa en los diferentes estudios de las interfases tierra firme-mar y bosque-pas-tizal en la cordillera, la ocupación en las cabeceras de valles y otros ecosistemas específicos. Por parte de la ecología del paisaje M. Holland (1988) define ecotono como una zona de transición entre sistemas ecológicos adyacentes que tiene un conjunto de características únicas, definidas por las escalas del tiempo y espacio y por la fuerza de interacción. Desde la física el ecotono o la interfase hacen referencia a la tensión superficial de fluidos. La superficie del agua de una laguna presenta una presión mutua que equilibra y acopla los dos ecosistemas como, por ejemplo, laguna-atmósfera.

**Ecotonos y ruptura territorial.** Ramón Folch, desde una perspectiva socio-ecológica, lo define así: *“un ecotono es una línea, una banda en la que hay una ruptura drástica de las condiciones ambientales, lo cual genera un cambio también drástico de las formas de ocupación biológicas de ese lugar. El caso mar-tierra es de lo más obvio...”* (FOLCH, 2003:16). Habla de cómo *“no se puede evitar un ecotono”*, pero distingue muy bien las rupturas territoriales, que generalmente provienen de los proyectos de los ecotonos naturales. Así Folch refiere que los ecotonos son ámbitos privilegiados que constituyen espacios-tampón entre zonas protegidas y el resto del territorio y que contienen un altísimo potencial de biodiversidad.

**Coincidencia de estructura y funcionalidad.** Desde la doble crítica, al conservacionismo idealista, por un lado, y al culturalismo e ignorancia de la naturaleza, por otro, Terradas (2002) nos presenta la concepción científica del ecotono desde el paisaje. Define al ecotono como noción que conecta aspectos estructurales y funcionales. Los aspectos estructurales o morfológicos se presentan como un mosaico y la concepción funcional como transferencia de materia y energía.

**Los ecotonos como las áreas más activas de vida.** Rueda (2002), cuando relata la biodiversidad en las fronteras de la organización<sup>3</sup>, considera a las mismas como generadoras de vida cuya gran riqueza biológica y espacial promueve más diversidad. Según la enciclopedia electrónica *hypergeo*, la noción de ecotonos está muy próxima a la de los **umbrales vitales**:

*“La interpenetración de las floras y faunas que provienen de los biomas contiguos, su sensibilidad muy grande a las variaciones de los suelos, de las pendientes, de la humedad a gran escala en la medida en que están próximas a los umbrales bioquímicos, térmicos e hídricos vitales para ellas, explican la gran riqueza y la gran variedad biológica y espacial de los ecotonos. Los ecotonos, que corresponden a los espacios donde una parte de los parámetros físicos y biológicos están próximos de los umbrales vitales, están afectados por dinámicas temporales y espaciales más activas que el centro de los grandes biomas”* (HUGHONIE, 2006).

### **Ecotonos como ámbitos privilegiados de explotación.**

Los ámbitos de los ecotonos ofrecen nichos ecológicos a gran cantidad y diversidad de organismos vivos. De este modo han sido explotados de manera intensa por las sociedades humanas. Además de la explotación de recursos naturales abundantes, los diferentes núcleos de asentamiento humanos se desarrollaron en estas franjas. En la localización de tales asentamientos los ecotonos ofrecen condiciones inimaginables para el usufructo de materias primas -por ejemplo, las factorías coloniales portuguesas en el litoral brasileño. Como veremos en el capítulo 3, la proximidad, la variedad y la cantidad de los recursos naturales disponibles son fundamentales para hacer posible el desarrollo de las primeras fases de los asentamientos humanos.

El interés en los bordes y las fronteras se justifica porque allí se ejecuta la dinámica territorial. Folch los considera como unas áreas más activas respecto a las áreas centrales:

*“La cuestión de las fronteras y de los bordes es igualmente del máximo interés. En los bordes y fronteras es donde los niveles de diversidad e intercambio se hacen más altos, de modo que la actividad territorial alcanza las cotas más elevadas. Durante mucho tiempo, sin embargo, toda la atención fue acaparada por los centros, ya fuesen los urbanos o las áreas medulares de los parques. Esos centros tienen una obvia trascendencia, pero viven escasamente la dinámica territorial, de modo que la atención debe desplazarse hacia las áreas más activas”* (FOLCH, 2002:97-98).

Las dinámicas de sucesión y explotación entre ecosistemas ecológicos así como las dinámicas territoriales de transformación ocurren simultáneamente en estos ámbitos. Por lo tanto, los ámbitos más activos de vida coinciden con los espacios de explotación. El ecotono se convierte en un espacio donde se presenta una lucha entre la producción y el incremento de la vida, por un lado, y el aprovechamiento y la explotación por parte de nuestra sociedad de estos recursos privilegiados, por otro.

### **1.1.2. Ecotonos urbanos: articulaciones potenciales, ámbitos de oportunidad**

Es precisamente el aporte y la introducción del concepto de ecotono urbano (BARTORILA, 2001) que nos permite identificar, comprender, ordenar, adecuar, integrar y jerarquizar los *enclaves naturales* en el planeamiento territorial y el urbanismo. El concepto de ecotono urbano estudia y acota espacialmente estas franjas de encuentro entre el artefacto urbano y los ecosistemas naturales. Desde esta doble visión hay interesantes variables que necesitamos redescubrir a la hora de proyectar y planear la ciudad.

Denominamos *ecotonos urbanos* a los ámbitos de oportunidad que responden a la doble realidad urbana y natural y se convierten en articuladores potenciales. Frente a la complejidad del artefacto urbano, los ecotonos urbanos se presentan además como los enclaves naturales que, con diferentes

grados de antropización, perduran en el interior de la ciudad o la envuelven. Los ecotonos tienen especialmente en cuenta el intercambio de flujos como procesos de interrelación entre los diversos ecosistemas contiguos.

Siempre y cuando se les apruebe su espacio propio de existencia, los **ecotonos urbanos** permiten conocer y respetar la sucesión ecológica con la infraestructura urbana en forma armónica. Este reconocimiento espacial contribuye a reforzar la identidad local de los frágiles ecosistemas naturales. Solans (1995) cuestiona el poco interés que se tiene por los ecotonos. Sobre esta reflexión Bertrán resalta la potencialidad de esta área de transición: *“...Mes interessant que l’excel·lència defensada per Solans és el grau de biodiversitat present i potencial en les zones de transició, perímetre o frontera (les zones d’ecotò), que les àrees urbanes poden afavorir”* (BERTRÁN, 1999A:250).

Los ecotonos urbanos, como las interfases ambientales entre la ciudad y los espacios naturales o rurales, son las zonas de contacto, interrelación e interpenetración. Son, a la vez, puntos de máxima conflictividad entre dos o más ecosistemas, pero también de máxima potencialidad. Las interfases entre ciudad y campo ya fueron planteadas por Giacomini (1978) como ámbitos donde se presentan los más auténticos y esenciales problemas de la ecología: *“esta interfase es el lugar culminante del empeño ecológico por la ciudad”*. Entendemos, así pues, a la interfase en una realidad espacial adecuada para

resolver ciertos conflictos ecológicos, y, a su vez, el lugar para plantear las soluciones.

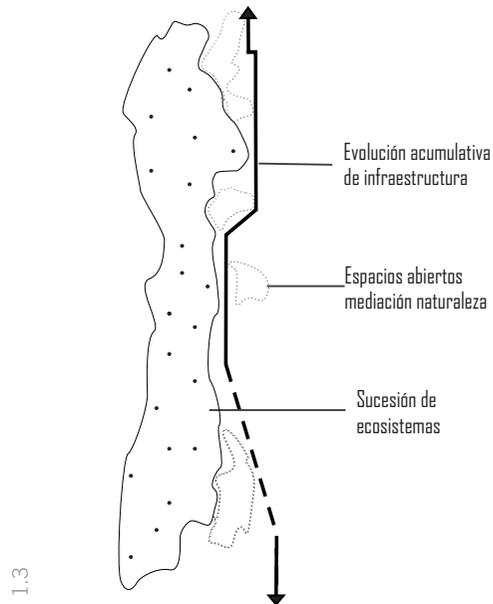
Desde el punto de vista del ‘conocimiento’, el par de palabras “ecotono urbano” nos presenta tanto la igualdad pretendida de enfoques ambientales y urbanos como la bisagra que permite la convergencia entre dos realidades con lógicas diferentes. Los ecotonos urbanos tienen especial relación con los procesos y la transición espacial y temporal en el estudio simultáneo de la ciudad y su entorno natural. Desde esta perspectiva: *“Las zonas urbanas han de combinar su desarrollo con el mantenimiento del espacio agrario y la red ecológica, y los proyectos buscan la zona fronteriza entre la diversidad del medio urbano y la diversidad natural, dando pie a propuestas paisajísticas de muy diferente entidad y calidad ambiental”* (TIMMERMANS, 1999).

Los **ecotonos urbanos** son, por lo tanto, ámbitos territoriales concretos que permiten la coevolución entre ecúmene y medio natural preexistente. Se convierten en las franjas precisas, con características particulares en cada caso, que posibilitan la articulación con la ciudad. En esta tesis, pues, estudiar estos espacios nos permite incorporar, mediante la identificación de los ecotonos urbanos, elementos espaciales y funcionales a la vez en la integración de la ciudad y el entorno natural. Los ecotonos urbanos son espacios donde existe la oportunidad de aprovechar las intensas dinámicas para construir nuevos límites, entretejer las diluidas perife-

FIGURA 1.3

Esquema biodiversidad - artificialidad, 2001.

Fuente: elaboración de autor



1.3

rias y revalorizar los paisajes naturales. Es un medio para reequilibrar las distorsiones territoriales.

Definimos dentro del marco de la tesis los ecotonos urbanos a los espacios, generalmente líneas como franjas, donde el artefacto urbano se encuentra con los ecosistemas naturales. Los ecotonos urbanos pueden ser enclaves dentro de la ciudad o en sus bordes. La relación posible de convergencia y simbiosis entre ambos nos muestra la relación de mutuo enriquecimiento entre ellas, aportando más allá de cada parte

posee un plus donde se produce organización y se potencian los intercambios y las relaciones reforzando las identidades de los dos ecosistemas.

La espacialización de las diferentes resistencias a la expansión del artefacto urbano se puede considerar como un gradiente tonal (*tonos*) de los diferentes hábitats (*ecos*). La participación del artefacto urbano con su asimétrica presencia en procesos energéticos extrasomáticos convierte a los ecotonos urbanos en piezas claves de los procesos de transición del territorio y en la sustentabilidad de los entornos de las ciudades. La diferente salud o riqueza de los ecotonos muestra el grado óptimo de la relación (la mejor forma) entre realidades en conflictos. Se convierte en un pacto con características espaciales y de respeto mutuo de realidades que pueden ser llevadas de realidades conflictivas a propuestas conciliadoras.

Lo tupido de los ecotonos tiene relación con la resistencia a paso de energía e información. Los ecotonos urbanos se definen como espacios lineales de diferente nitidez que aportan enriquecimiento de ambas bandas, generan nueva organización y se configuran en límite (barrera) visible reforzando las identidades de cada parte. Según su ubicación en el espacio pueden configurarse como enclaves intraurbanos (ejemplo ciudad y pequeños ecosistemas fluviales) o periurbanos (ejemplo de piedemontes, costas, taludes o áreas rurales consolidadas). La relación o conjunto de los ecotonos

urbanos se constituye en un sistema de discontinuidades de cambios de usos y características que generalmente tienen una relación sucesiva en el proceso de transformación de las áreas metropolitanas (cf. 3.4.3).

A través de la exploración de ámbitos urbanos situados en relación a enclaves naturales, y considerando la fórmula artificialidad/biodiversidad, la tesis establece tipos de ecotonos urbanos en la ciudad. Estos se desarrollan a partir del estudio tres aspectos: a) la evolución acumulativa de las redes de infraestructura; b) la sucesión de los ecosistemas; y c) la mediación de la naturaleza como construcción de los espacios abiertos públicos. Los dos primeros aspectos se desarrollarán en el segundo capítulo, y el tercero en el capítulo tres.

### **1.1.3. Los ecotonos urbanos como espacios de convergencia**

Al abordar un ámbito tan rico de variables, consideramos que los ecotonos urbanos son un medio para conocer la complejidad del sistema urbano y un instrumento para proyectar las formas urbanas y su relación con el soporte ambiental. Desde el conocimiento de los ecotonos urbanos hasta la propuesta se realiza un análisis a fondo de la realidad multi-escalar y multinivel. Asimismo, se da respuesta desde las dinámicas de transformación de los territorios periurbanos.

La metodología de detección de ecotonos urbanos y la posi-

bilidad de tomarlos como unidades de proyecto presenta un camino para actuar integralmente en la dinámica de sistemas complejos adaptativos. De esta manera, comprendemos el funcionamiento y la valoración de las zonas fronterizas a través de los grados de artificialidad y los flujos de redes.

¿Por qué ecotonos urbanos? Con el objetivo de profundizar en el estudio de las articulaciones entre los enclaves naturales en la ciudad proponemos aquí diez posibles razones:

1. “Reúnen la síntesis del ecosistema primigenio y la evolución urbana; son la expresión local de la matriz biofísica, donde se destacan, simultáneamente, las huellas territoriales de los ecosistemas naturales y del desarrollo urbano; tienen en cuenta la incorporación del discurso natural del territorio de la ciudad así como la valoración social de la naturaleza y el acceso a ella.”
2. “Son grandes áreas de biodiversidad y de fragilidad de los ecosistemas naturales en la máxima proximidad urbana posible.”
3. “Tienen gran importancia como reguladores de la ciudad sustentable; presentan la simbiosis entre ambas realidades dinámicas.”
4. “Son elementos claves de conexión con el territorio.”
5. “Establecen el límite a la expansión urbana.”
6. “Son reconocibles espacialmente y constituyen una entidad íntegra, espacial y funcionalmente hablando.”
7. “Representan la coincidencia entre estructura y funcionalidad; son síntesis de la complejidad desde la relación sistema-entorno.”

8. “Son áreas de oportunidad del proyecto de ciudad; se constituyen en espacios para proyectos blandos, entendidos estos últimos como propuestas flexibles y adaptables que permiten importante grado de reversibilidad.”

9. “Son el ámbito de coevolución de sistemas sociales y ecológicos porque agrupan componentes ecológicos, sociales, urbanísticos y de infraestructuras.”

10. “Son ámbitos de referencia para dar respuesta a la creciente demanda social de espacios verdes y paisajes naturales.”

En el presente capítulo realizaremos un doble camino de búsqueda. Para ir desgranando mejor la categoría central de tesis, los ecotonos urbanos, relataremos a continuación dos recorridos, tanto desde la perspectiva ecológica, así como desde aproximaciones urbanísticas. En el primer recorrido, el concepto de **fronteras asimétricas**, desarrollado por Margalef en “Ecología” (1986), nos describe con precisión esta realidad espacial de confrontación de los ecosistemas y presenta las aplicaciones a sistemas bajo control humano. En segundo término, el concepto de **interfases ambientales**, desarrollado por Pesci (1990), apunta ya una riqueza y claridad de estas áreas de contacto, de conflictividad y potencialidad en ámbitos urbanos y territoriales e introduce a los ecosistemas naturales en su desarrollo.

## 1.2. Perspectiva ecológica: una cuestión de límites

Para hacer compatible una ciudad con el desarrollo sostenible debemos sumar una visión ecosistémica y termodinámica. La necesidad de delimitar al artefacto urbano está estrechamente relacionada con el proyecto urbano sostenible. Es de sumo interés, entonces, incorporar el reconocimiento de la matriz ecológica subyacente al territorio, reconocer el consumo energético del artefacto urbano, así como comprender el metabolismo entre la ciudad y su entorno.

Desde la perspectiva sistémica que integra y jerarquiza las relaciones entre componentes, es conveniente apropiarse de esta visión: *“El pensamiento sistémico es contextual en contrapartida al analítico, análisis significa aislar algo para estudiarlo y comprenderlo, mientras que el pensamiento sistémico encuadra este algo dentro de un todo superior”* (CAPRA, 1996:49). La ecología urbana, además de considerar la ciudad como un ecosistema más, aborda las relaciones con su soporte territorial, especialmente los flujos e intercambios; a partir de la complejidad destacamos como clave la unidad sistema-entorno.

Desde la teoría de sistemas y la perspectiva ecológica se desprenden tres importantes ideas acerca de los ecotonos que desarrollaremos en este apartado. La primera versa sobre el

reconocimiento del *límite* en los diferentes ecosistemas; la segunda se refiere a la *frontera o interfase asimétrica* como unión de dos subsistemas; y la tercera trata sobre la lectura de estos diferentes ambientes y su interrelación como *compromiso mutuo*.

### 1.2.1. Perturbación de los ecosistemas versus desarrollo urbano

La ecología urbana, dentro de muchas corrientes de pensamiento contemporáneas, resitúa el paradigma de la naturaleza de lo externo al centro, y al hombre como una de sus partes integrantes. Algunos estudios a partir de los años 60 y el interés expresado por geógrafos, ecólogos, sociólogos y urbanistas resaltan desde el punto de vista funcional la importancia de la conexión del ecosistema urbano con el resto de ecosistemas. Esto nos permite acercarnos al metabolismo y a la complejidad del sistema urbano a la luz de la ecología. El estudio de flujos de Odum (1965), los proyectos de estudios urbanos del MAB<sup>4</sup> para Hong Kong, Roma o Tokio y la publicación de Duvigneau (1978) "La síntesis ecológica" constituyen fundamentos de partida.

Desde la ecología urbana, nos encontramos con una ecuación orientada al flujo de energía y a los flujos metabólicos entre la ciudad como artefacto cultural y su entorno. El territorio como recurso natural escaso mantiene un intercambio con

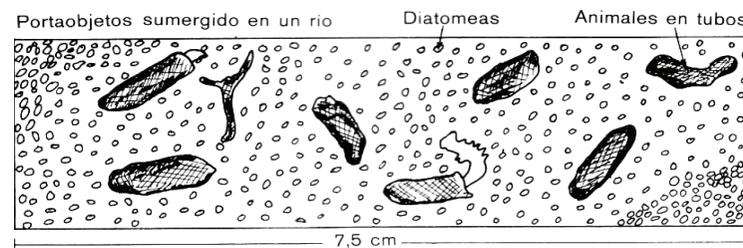
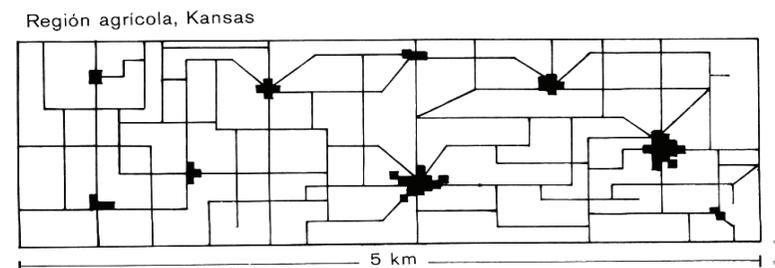


FIGURA 1.4  
Comparativa de (a) larvas de quironómido, que mantienen en estado de alta producción las oblaciones de algas inmediatas; y (b) aglomeraciones humanas que explotan área periférica de cultivo.  
Fuente: Odum, 1998.



la ciudad; por lo tanto, un ecosistema se puede describir por sus entradas y salidas de materiales, energía e información. La materia circula entre los seres vivos formando un círculo cerrado renovándose continuamente, mientras que la energía lo hace en forma de flujo que se degrada (entropía). Mientras tanto, los seres vivos necesitan degradar energía y materiales para mantenerse vivos. Cabe destacar el grado de información que también generan los ecosistemas y su incremento durante el proceso como señala Rueda:

*"La comprensión de los ecosistemas está íntimamente relacionada con las tasas de circulación dentro del sistema escogido; las tasas de flujo energético y materiales que atraviesan las fronteras hacia el interior*

*y hacia el exterior del sistema elegido; y el grado de información organizada que ha adquirido y su flecha en el tiempo. Cuando se analizan estos flujos de frontera, se describe el ambiente del ecosistema. Para entender los mecanismos que explican el funcionamiento del sistema hay que disponer tanto de los datos del sistema global como de sus componentes principales”* (RUEDA, 1996:1).

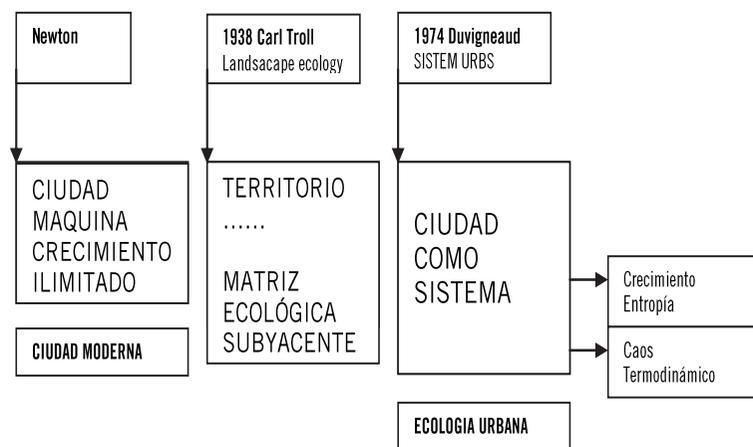
Estas interacciones de materia y energía entre el sistema y el entorno ocurren a través de la frontera o límite. Bettini (1998) afirma que podemos profundizar el balance de la ciudad para conocer los límites del ecosistema urbano. Podemos reconocer, entonces, sistemas aislados, sistemas cerrados y sistemas abiertos, según las entradas y las salidas. Cualquier ecosistema natural tiene límite pues es cerrado en

recursos. En cambio, el artefacto urbano no tiene límite dado que depende del hombre y de su modelo de civilización, según vimos en la introducción. ¿La supervivencia de nuestra especie, en contracara a la ambición, se convertiría en el motivo único para determinar límites?

### El ecosistema urbano y la sostenibilidad pretendida

Las transformaciones y el crecimiento de la ciudad como artefacto, así como las modificaciones que le hombre produce en el territorio, se denominan, paradójicamente, desarrollo urbano, desde la urbanística, o perturbación de los ecosistemas, desde la ecología. La presión sobre el sistema de soporte o entorno es uno de los desafíos fundamentales de la sostenibilidad. La explotación, el excesivo consumo de suelo y el impacto contaminante que la ciudad ejerce en su entorno son insostenibles. La ciudad, por lo tanto, es un sistema abierto. Los diferentes modelos de gestión de la ciudad pueden ser muy diversos y dependen de nosotros. Afirma Rueda:

*“Els sistemes que major impacte provoquen als ecosistemes de la Terra són, sens dubte, les ciutats i cal saber que la batalla de la sostenibilitat es guanyarà o es perdrà en les ciutats. La reducció de les incertituds abans esmentades depenen, essencialment doncs, de l'aplicació de models d'organització urbana adreçats a reduir "impacte sobre els sistemes que ens "sostenen" -perquè ens proveeixen de recursos i entomen els nostres residus- (RUEDA, 2002:9).*



CUADRO 1.1

Incorporación de límite ecosistémico a la ciudad. 2006.

Fuente: elaboración del autor.

Es patente la pugna y la resistencia mutua entre el entorno natural y el artefacto urbano en el proceso inconsciente de artificialización del medio. Comprendiendo a la ciudad como sistema y los ecosistemas naturales como el entorno, la cuestión básica es conocer como se articulan y cuál es la relación entre ambos ámbitos. Es a partir de la reflexión sobre la unidad *sistema-entorno* que se plantean las claves del modelo sostenible del territorio, donde el equilibrio entre la explotación y la conservación de los sistemas no urbanos son imprescindibles.

Como un importante aporte, Rueda (1995) postula la jerarquización del intercambio de información entre sistema y entorno, revalorizando la información como medio para la competencia y el desarrollo de las ciudades, dando al consumo un papel de apoyo. Analizando la unidad sistema-entorno, Rueda destaca, claramente, los flujos metabólicos, por un lado, y los flujos de información, por otro: *“El paradigma de la ciudad entendida como ecosistema integra el sistema urbano y el entorno en un sistema único, en el cual los flujos de energía y materia han de ser fundamentalmente diferentes de los actuales”* (RUEDA, 2002:00). La ecuación ecológica, según Rueda, pasa entonces por 1) reducir la presión sobre el entorno, y 2) aumentar la organización urbana. Por lo tanto, los ecotonos urbanos son un elemento clave de esta ecuación.

En el modelo Barcelona, Rueda (2002) presenta cuatro ejes vertebradores para la sostenibilidad: complejidad, compacidad, eficiencia y estabilidad. La compacidad y eficiencia

recogen la estrategia para reducir la presión de la ciudad sobre el entorno. Los otros dos ejes inciden en el aumento de la organización urbana. La *compacidad* expresa aspectos que tienen que ver con la forma y la funcionalidad de la ciudad así como con modelos de ocupación, ordenación territorial, movilidad, espacio público, tipología edificable y ciudad sustentable. La *eficiencia* articula el modelo de metabolismo urbano y reduce la perturbación de ecosistemas. La *complejidad* aborda los sistemas complejos urbanos y naturales, especialmente su interrelación. La *estabilidad* se basa en la inclusión de todos los grupos humanos a través del codesarrollo, la cohesión social, la equidad y la solidaridad.

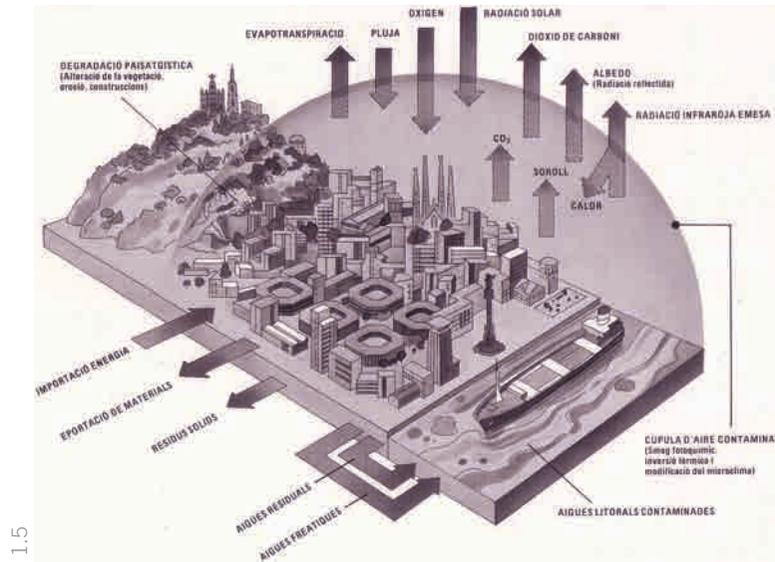
### **Anticipación del sistema y sensibilidad del entorno**

El actual proceso de artificialización, a través de la expansión de la ciudad en el territorio, no colabora en el aumento de la complejidad sino más bien en una simplificación del entorno como pérdida de la capacidad de anticipación. La artificialización vigente está basada en la endogamia del mundo artificial donde se hace evidente el desconocimiento del protagonismo del medio natural. La segmentación del territorio, producto de la artificialización, va en contra de los niveles de biodiversidad y muestra uno de los aspectos críticos del artefacto urbano como sistema disipador de energía.

La relación de los ecosistemas naturales con el entorno se desarrolla a través de diversas interacciones que promueven un reajuste recíproco. El intercambio entre sistema y entor-

FIGURA 1.5

El Metabolismo urbano en un esquema que relaciona ciudad y su entorno (Viola i Paris. Fuente: Ecología d'una ciutat: Barcelona)



1.5

no, por lo tanto, es constante. Margulis considera que:

*Quando los científicos nos dicen que la vida se adapta a un entorno esencialmente pasivo de química, física y rocas, están perpetuando una visión seriamente distorsionada. En realidad, la vida hace, conforma y cambia el entorno al que se adapta. Este entorno a su vez, retroalimenta a la vida que cambia, actúa y crece en él. Hay interacciones cíclicas constantes“ (CAPRA, 1996:124).*

Hemos visto que en el concepto de madurez de los ecosistemas naturales y humanos como tendencia a la complejidad (Margalef, 1986), la clave es asumir la relación unidad sistema-entorno a través de la identidad de Conrad (1972). La identidad de Conrad relaciona las complejidades de un

sistema y su entorno con la sensibilidad de dicho entorno y la capacidad de anticipación del sistema a la catástrofe. La complejidad, como la característica de ciertos sistemas que muestran su grado de organización, riqueza y madurez, es la expresión de la evolución de los sistemas ecológicos de la tierra. Desde la ecología urbana en la ciudad el parámetro de referencia de la complejidad esta dado por la diversidad.

Distinguimos la complejidad bruta de la complejidad efectiva. Entendemos como complejidad efectiva la articulación interna de los elementos que componen la complejidad bruta. La complejidad efectiva es, por lo tanto, una información articulada y útil en forma de conocimiento del propio sistema y de su entorno. Actualmente, se produce una progresiva desigualdad: la relación creciente de complejidades y la decreciente entre sensibilidad y anticipación. Por consiguiente, la diferencia entre la complejidad bruta del sistema y la del entorno aumenta.

La **anticipación del sistema**, en nuestro caso el artefacto urbano, es un aspecto clave. El aumento de la complejidad efectiva es la capacidad de anticipación. En consecuencia, tenemos en cuenta la **sensibilización del entorno**, es decir, los ecosistemas naturales. La complejidad bruta y efectiva decrece y, depredada por la urbanización, se simplifica. El entorno simplificado y con márgenes cada vez más estrechos en cuanto a su capacidad homeostática -baja resiliencia, recuperación de la estabilidad- aumenta su sensibilidad.

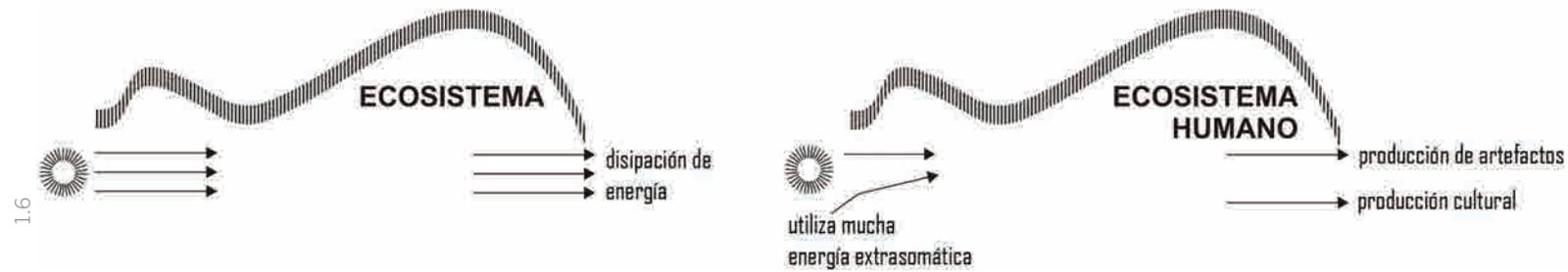


FIGURA 1.6  
Esquema de la sucesión ecológica de un ecosistema natural y humano.  
Fuente: elaboración del autor.

Para revertir la tendencia de simplificación de los proyectos en los ecotonos urbanos se deberá aumentar la complejidad efectiva del artefacto urbano y la complejidad del entorno, es decir, el proceso que conduce a la madurez de los ecosistemas -tanto urbanos como naturales.

Desde la década de 1940, cuando Ludwig von Bertalanffy presentó su teoría general de sistemas a partir de la observación de los fenómenos biológicos, la sistémica se ha ido desarrollando con gran intensidad y aplicándose a un número creciente de áreas de conocimiento. Estos sistemas abiertos son estructuras con una importante dependencia de flujos continuos de energía y recursos que llamamos estructuras disipativas “...Las estructuras disipativas son islas en un mar de desorden, manteniendo e incluso aumentando su orden a expensas del creciente desorden del entorno” (CAPRA, 1996:202).

En las estructuras disipativas se demuestra al reciclaje como principio clave de la ecología, así mismo, el ecosistema

como un todo no produce generalmente desperdicios. “Así, un sistema vivo es a la vez abierto y cerrado: abierto estructuralmente, pero cerrado organizativamente. La materia y la energía fluyen a través de él, pero el sistema mantiene una forma estable y lo hace de manera autónoma, a través de su autoorganización. [...]Para subrayar la aparente paradójica coexistencia de cambio y estabilidad, Prigogine acuñó el término “estructuras disipativas”” (CAPRA, 1996:182).

**Necesidad de límite ecosistémico.** Con los nuevos enfoques de ecología urbana podemos entender la importancia de la incorporación de límites ecosistémicos a la ciudad. ¿Tiene límite la ciudad? ¿Podemos reivindicar un *basta* al crecimiento? ¿Desde la perspectiva ecológica, qué implica poner límites? En definitiva, ¿cuáles son y cómo se establecen los límites del ecosistema urbano? En estos límites están los ecotonos. El concepto de heterogeneidad ecológica (cfr. 2.2.2) nos presenta los siguientes elementos para establecer límites en función de los flujos: *Teselas* -módulos de mosaicos

FIGURA 1.7

Esquema sección flujos sistema-entorno.  
Fuente: elaboración del autor.

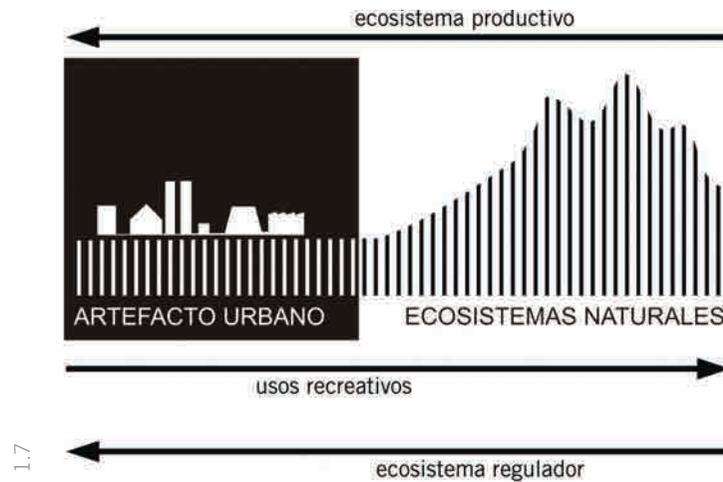
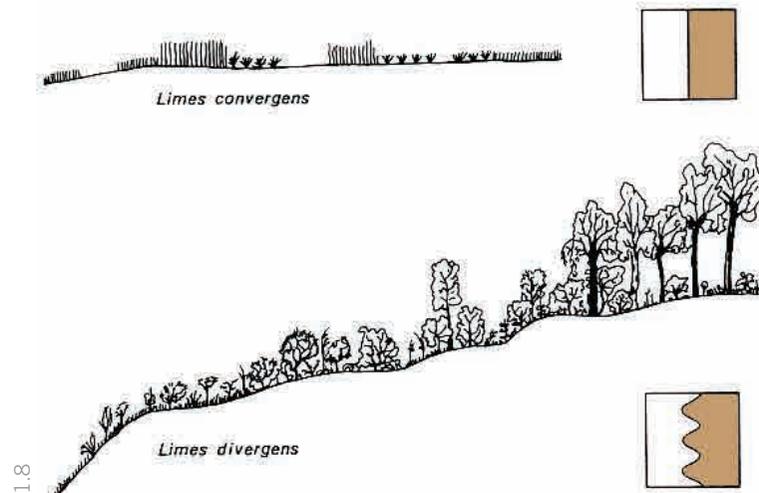


FIGURA 1.8

Distintos perfiles de vegetación con límites rectilíneos y de contraste (convergens), o por el contrario, interdigitados y difusos (divergens). Según van Leeuwen.  
Fuente: Ecología, Margalef.



del medio natural- e *Intervías* -sistema artificial de redes-. Estos elementos no son suficientes para establecer límites en función de flujos en zonas de frontera, por lo tanto, los ecotonos urbanos, como un instrumento posible de reflexión de la relación, así como de las estrategias para una ciudad integrada a su entorno natural, pueden actuar como límites.

### 1.2.2. La movilidad de la frontera entre la explotación y la sucesión

En su capítulo específico sobre fronteras o interfases Margalef (1986) plantea a las mismas como transiciones espaciales y temporales. De este modo, y aunque no lo especifique, podríamos asociar este componente temporal al concepto de coevolución. Margalef asigna una mayor importancia al estudio de las discontinuidades -frente a la supuesta homogeneidad- que al reconocimiento de parcelas o teselas.

Según el abordaje del autor, entendemos a la frontera como transición entre dos comunidades diferentes y, simultáneamente, como límites entre etapas de distinta madurez. Margalef (1986) relaciona la explotación y sucesión de ecosistemas contiguos con la movilidad de la frontera. La ausencia de explotación produce una rápida movilidad de las interfases, mientras que la explotación total conserva su posición. Por lo tanto, entendiendo la ciudad y su entorno natural como interfases asimétricas, la expansión y contracción de cada uno

depende de la madurez en el grado de sucesión. En síntesis, las relaciones de asimetría se manifiestan en diferencia de madurez, explotación y control<sup>5</sup>, así como en la diversidad.

Dicho autor afirma que es el hombre quien aumentó el desarrollo de las interfases. Entendiendo que un subsistema explota a otro, la superficie de contacto varía según intereses del explotado -poca superficie- y del explotador -necesidad de mayor superficie de contacto-. Esto nos hace pensar en la ciudad amurallada de Québec, con menos explotación mutua, y el *Finger Plan* de Copenhague, la máxima explotación mutua, donde la superficie de contacto entre el campo y la ciudad expresa esa relación de ecotonos. Por medio de estos dos ejemplos imaginamos una secuencia en la que divisamos los posibles contrastes: desde la muralla borde -*Québec*-, a través de situaciones intermedias, hasta el parque o áreas rurales bien definidas -*Copenhague*-.

En el equilibrio que presentan las interfases entre explotación y sucesión, nos encontramos desde la ausencia total de explotación, que significa una rápida movilidad de interfases, hasta la explotación total que, en cambio, es una interfase simétrica y activa que conserva su posición. La expansión y la contracción de los ecosistemas nos muestran un sistema menos maduro que se expande y un subsistema que se comprime.

### **Ecotonos como frontera asimétrica**

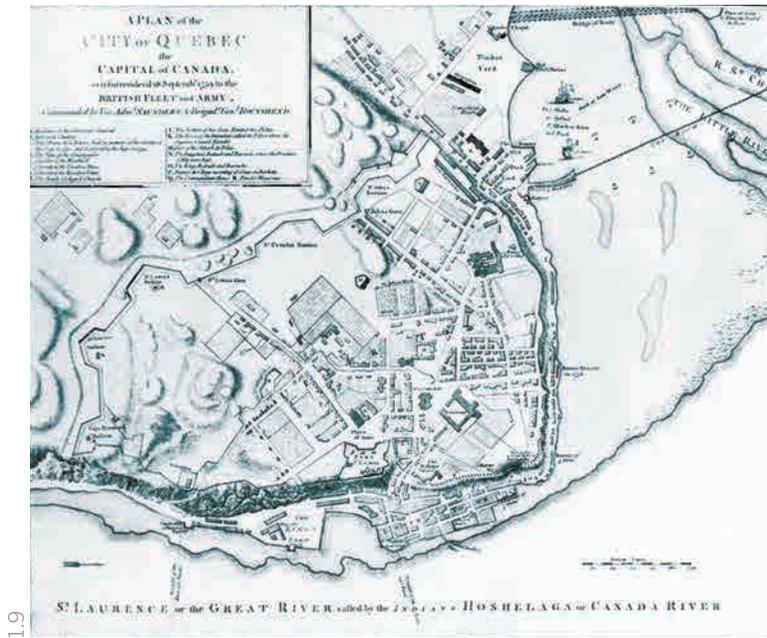
Margalef (1986) distingue, asimismo, dos tipos de fronteras: simétricas y asimétricas. *Los Limes divergentes* -de grano fino- o fronteras simétricas, son típicas de estructuras maduras y estables, muestran diferencias de tipo genético e histórico con valor de adaptación a condiciones locales precisas. Los *limes convergentes* -frontera brusca- o fronteras asimétricas, son aquellas sometidas a fluctuaciones permanentes, como interfases activas, donde encontramos flujos asimétricos de materia y energía. Estas, también, presentan gradiente neto de disipación de energía.

En las fronteras asimétricas se toman continuamente decisiones. En aplicaciones a sistemas bajo control humano, la ciudad y sus entornos naturales conforman las típicas interfases activas. La conservación está en peligro cuando desaparecen por uniformación. Las estructuras complejas o reticuladas con gran desarrollo de interfases activas, se convierte en condición necesaria para la conservación de áreas menos explotadas.

Los ecotonos urbanos son ámbitos de unión y articulación. El cuadro de Margalef presenta algunos sistemas formados por subsistemas unidos por interfases asimétricas y hace referencias a principios generales de organización. Consideramos, entonces, la unión de dos subsistemas de interfase activa como un concepto clave (MARGALEF, 1986).

FIGURA 1.9

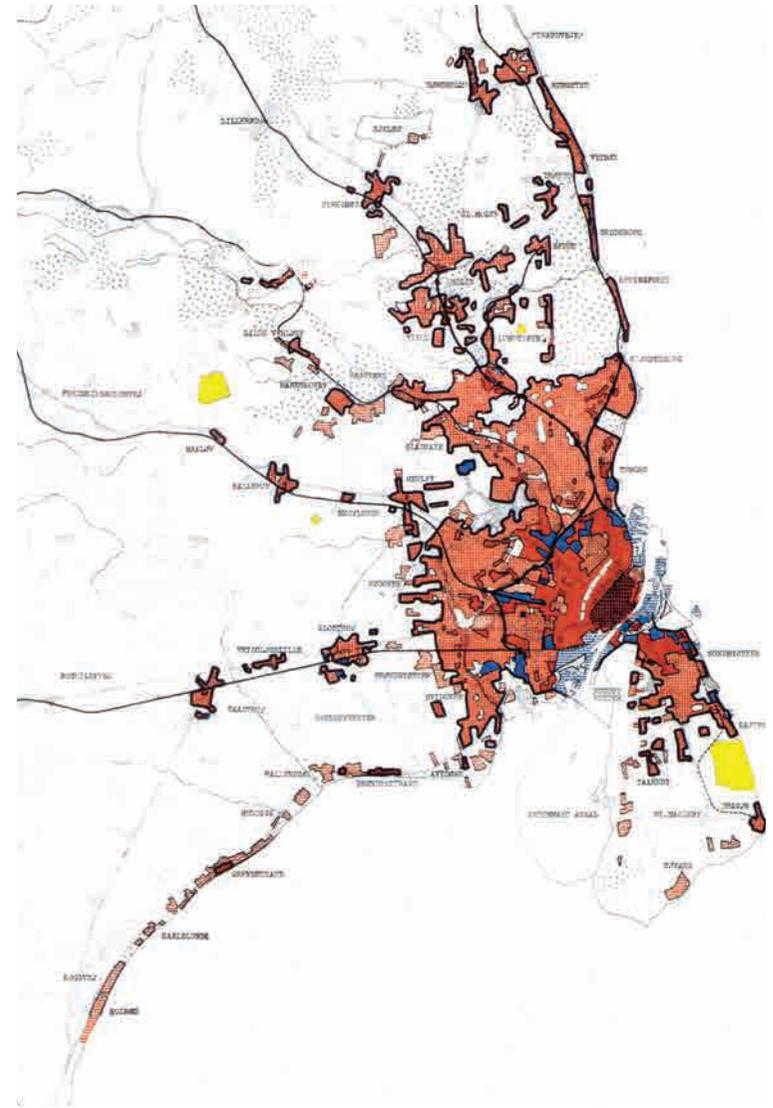
Explotación y superficie de contacto en ciudad amurallada de Québec. Plano 1760



1.9

FIGURA 1.10

Explotación y superficie de contacto en Finger Plan de Copenhague 1947  
Fuente: Dansk Byplanlægning 1938-1992, Arne Gaarmand. Arkitektens Forlag 1993. Copenhague.



1.10

## El acoplamiento entre sistemas en las fronteras

Desde el punto de vista de la explotación de un sistema por otro se produce la degradación de energía en la unión que corresponde a flujos de energía en sistemas acoplados. Así mismo nos encontramos con la asimetría, que es un mecanismo poco igualitario. La resultante de la organización espacial depende, con mayor precisión, del transporte de la materia. En el caso del transporte de materia en la organización espacial, en el modelo ecológico no humanizado, tiene una dirección vertical; podemos visualizarlos en los diferentes estratos de la selva, por ejemplo. La mayor distorsión, en el sentido horizontal, es provocada por el hombre, quien ha desarrollado, con un enorme aporte de energía, infraestructuras para el transporte horizontal. Esta última dinámica de ocupación del territorio se sucede a partir del trazado de ejes de transporte y la consecuente expansión de la ciudad.

En las adaptaciones entre organismo y medio ambiente se manifiestan estados de correspondencia en término de relaciones funcionales; desde el punto de vista de la interacción entre los sistemas vivos, podemos mencionar el acoplamiento entre ambos. *“El acoplamiento estructural, según la definición de Maturana y Varela, establece una clara diferencia entre los modos en que los sistemas vivos y no vivos interactúan con su entorno”* (CAPRA, 1996:230).

Las denominadas indistintamente membranas, fronteras o límites, son zonas con una mayor disipación de energía y morfológicamente menos visibles. Desde la termodinámica podemos considerarlas como sistemas acoplados. El acoplamiento termodinámico constituye, en este caso, la esencia de la organización de distintos flujos de energía por unidad de masa. A una mayor degradación de energía en la unión, corresponde una mayor adquisición de información por el sistema más organizado. Se destaca la capacidad de los sistemas de un aprendizaje para mutuo beneficio: *“...un sistema estructuralmente acoplado, es un sistema que aprende. Mientras viva, un organismo se acoplará estructuralmente a su entorno”* (CAPRA, 1996:231).

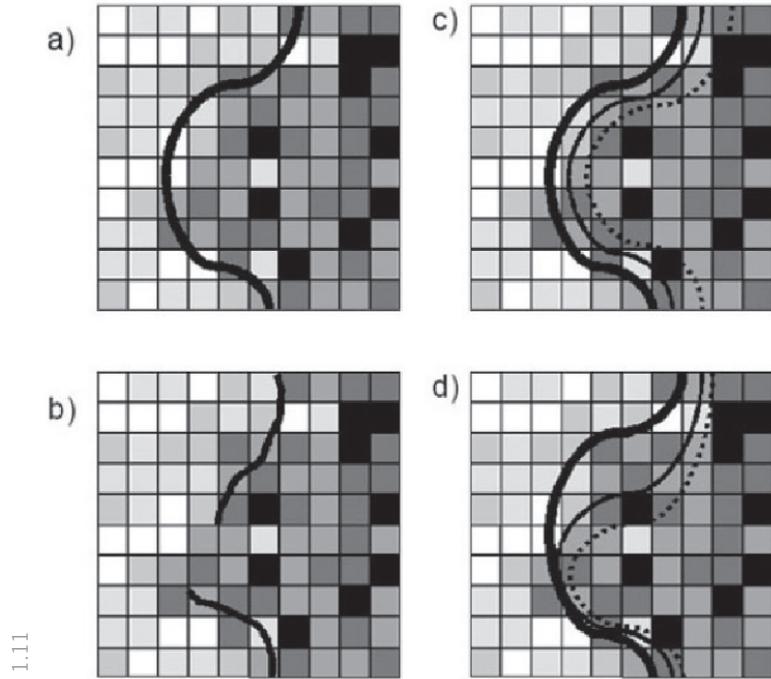
Sistemas	Subsistemas menos organizado, tasa de renovación más alta, menos predecible, función “trófica”	Subsistema mas organizado, tasa de renovación más baja, situación futura mas determinada, función “directiva”
(1)	Gas	Diablillo de Maxwell
	Conductor eléctrico	Semiconductor
	Atmósfera	Hidrosfera
	Sustrato	Fermento
	Fermento	ARN (ribosoma)
	ARN (ribosomas)	ADN (cromosomas)
Célula	Citoplasma	Núcleo
Organismo	Mesenquima, etc	Sistema nervioso
Ecosistema	Productores primario	Productores secundarios
(10)	presa	depredador
Complejo de ecosistemas	Plancton (ecosistemas menos maduros)	Bentos ecosistemas más maduros
<b>Organizaciones humanas</b>	<b>rurales</b>	<b>Urbanas (industriales)</b>

CUADRO 1.2

Algunos sistemas formados por subsistemas unidos por interfase asimétrica.  
Fuente: Margalef, 1986.

FIGURA 1.11

Tipos de frontera.  
Fuente: Camarero y Fortín,  
2006



Caracterizando las fronteras desde la ecología, Camarero y Fortín (2006) muestran cuatro tipos, desde fronteras lineales, bruscas y bien conectadas, más propias de un ecotono en sentido estricto, hasta fronteras zonales de transición, según vemos en la figura correspondiente. El estudio las describe como: a) Frontera lineal brusca (nítida, estrecha) y contigua (conectada) separando el área de estudio en dos manchas. b) Frontera lineal brusca (nítida, estrecha) pero desconectada (abierta) que no separa el área de estudio en

dos manchas diferenciadas. c) Frontera zonal de transición gradual, de anchura constante y contigua (conectada) separando el área de estudio en dos manchas. d) Frontera zonal de transición gradual pero de anchura variable y contigua (conectada) separando el área de estudio en dos manchas.

### 1.2.3. Los ecotonos urbanos como espacios de relación de compromiso entre los principales tipos de ambientes

Desde una perspectiva de articulación y beneficios mutuos entre diferentes ambientes, Odum propone cuatro tipos de ambientes o de usos de la tierra a modo de modelo simplificado “so that growth-type, steady-state, and intermediate-type ecosystems can be linked with urban and industrial areas for mutual benefit”<sup>6</sup> (ODUM, 1969:268).

El esquema presentado por dicho autor nos ayuda a comprender mejor la relación entre los diversos sistemas urbanos y naturales. Según muestra Odum, encontramos, claramente, cuatro tipos de ambientes: (1) el ambiente protector, que representa a los ecosistemas maduros y estables, las áreas naturales; (2) el ambiente productivo, los sistemas de control humano para mantener altos niveles de productividad y de crecimiento; (3) el ambiente urbano-industrial como uno de los sistemas biológicamente no vitales; y (4) ambientes de compromiso, zonas intermedias de combinación entre los otros ambientes, representando sistemas y usos múltiples.

El autor considera que el “systems-analysis procedure”<sup>7</sup> puede ser útil para desvelar dilemas importantes. Odum (1969) escribe que, con el fin de mantener el intercambio vital de la energía y los materiales a escala regional, se podría determinar, objetivamente, los límites por simulación mediante el aumento o la disminución del tamaño y capacidad de estos ambientes. Entre los diferentes tipos de ambientes presentados por Odum y sus vinculaciones, destacamos el cuarto ambiente como intermedio que podría bien referirse a lo que denominamos ecotono. No es extraño que Odum utilice el concepto de compromiso del ambiente: la perspectiva tanto ética como de responsabilidad de nuestra especie es fundamental para el equilibrio. Sobre esta base postulamos los tipos de ecosistemas (cf. 2.1.2).

Podríamos sintetizar que los límites entre estos cuatro ambientes –protector, productivo, urbano-industrial, y de compromiso–, tienen que ver con la dinámica de los intercambios y reequilibrios entre sí, como lo había sintetizado Margalef en el movimiento de fronteras en la relación entre la explotación y la sucesión. La búsqueda del reequilibrio territorial pasa por la comprensión del ecosistema humanizado y por la exploración del conocimiento de las relaciones mutuas entre los diferentes ambientes, desde diferentes perspectivas, con el objetivo de encontrar las lógicas para su equilibrio.

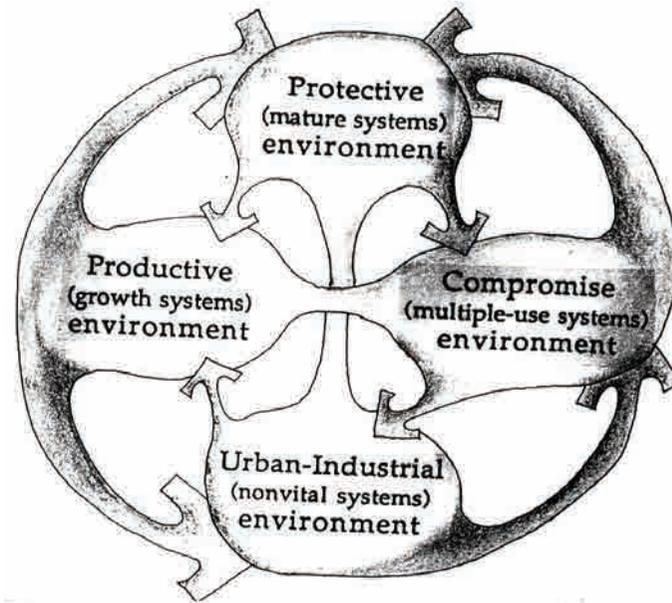


FIGURA 1.1 2  
Modelo compartimentado de los principales tipos de ambiente condicionado por el hombre, subdivididos según el desarrollo del ecosistema y los recursos del ciclo vital. Odum 1969

1.12

## 1.3. Aproximaciones urbanísticas a la noción de ecotono

En los inicios de los asentamientos humanos la localización de la ciudad buscó sacar ventajas en varios frentes. Su emplazamiento en ecotonos explica cómo era necesaria para la supervivencia la explotación de varios ámbitos territoriales. El interés creciente por el conocimiento de estos ámbitos de ecotonos, desde las aproximaciones urbanísticas, nos va dando pautas de su riqueza y complejidad. En el presente apartado presentamos algunas nociones sobre el ecotono desde una aproximación urbanística.

En primer término, se expone la *ciudad como ecotono* que, durante su coevolución, se convierte en un nuevo espacio que articula y transforma los significados de sus entornos. Destacamos, en segundo término, las dos épocas más fértiles de la incorporación de la naturaleza en las preocupaciones culturales, donde hay intentos de definir aspectos de esta relación con los espacios de ecotonos, desde las *fronteras en movimiento* (GEDDES, 1908, 1915) a los *territorios intermedios* (VAN EYCK, 1963). Finalmente, el concepto de *interfase ambiental* (PESCI, 1990) es el que, desde una aproximación urbanística, propone una lectura de los ecotonos con clara referencia al origen del concepto desde las ciencias ecológicas.

### 1.3.1. *Despina*, la ciudad como ecotono

La ciudad se conforma en un ecotono en los territorios donde se asienta, adaptándose a los distintos territorios donde crece y reuniendo en sí la diversificación geográfica, a través del contacto físico del artefacto urbano con los tipos de ecosistemas naturales. A escala menor cada artefacto urbano muestra espacios específicos en sus bordes o en su interior con características naturales: los ecotonos urbanos.

Para ilustrar esta aproximación, fijémonos en la descripción de *Despina* por Ítalo Calvino o en la de Buenos Aires por Le Corbusier, donde se propone a la ciudad como ligadura de varios *territorios* generalmente contrastados. De manera similar, la lectura de Córdoba, Argentina, por Raúl Bulgheroni (1970) muestra características específicas en los entornos de las ciudades desde la perspectiva ambiental.

*“Cada ciudad recibe su forma del desierto al que se opone; Así ven el camellero y el marinero a Despina, ciudad fronteriza entre dos desiertos.”* (CALVINO, 1998:33). En “Las ciudades y el deseo”, Ítalo Calvino describe a *Despina* entre un desierto de agua y uno de tierra. A través de la descripción de la manera de llegar, mientras el camellero desea a la ciudad como un barco que lo sacara del desierto, el marinero desea la ciudad como un oasis con acceso a degustaciones bajo la sombra.

Se considera a la ciudad como un umbral de dos territorios o realidades extremas, desierto y mar profundo, casi un espejismo del deseo asociado al desierto. Podríamos interpretar también que el desierto es la antítesis del hábitat natural o social; frente al desierto la naturaleza se presenta como oasis y frente la ciudad como refugio. Por lo tanto, *Despina* representa la ciudad como un ecotono de oposición de realidades inhóspitas que permite el encuentro con los ecosistemas naturales colindantes: borde del mar y oasis de palmeras.

La riqueza de un acceso simultáneo a la ciudad y a la naturaleza amable se da con contundencia en *Despina*. Los viajeros en busca de un lugar donde habitar encuentran en *Despina* un oasis a la sombra con mercados y un puerto que se abre al mundo con mil imágenes de lugares. Aquí las figuras de los ecotonos de hábitat se refuerzan.

### La elección de los sitios de emplazamiento del hábitat

El hombre eligió asentarse en sitios específicos, reconociendo condiciones favorables, focalizando en ellos tensión emocional y apetencias funcionales. Pesci (1999) resume dos factores en que en los emplazamientos elegidos poseían: a) los factores de disponibilidad de recursos, especialmente materia y energía; y b) los factores de dominación -caso del transporte, información y percepción.

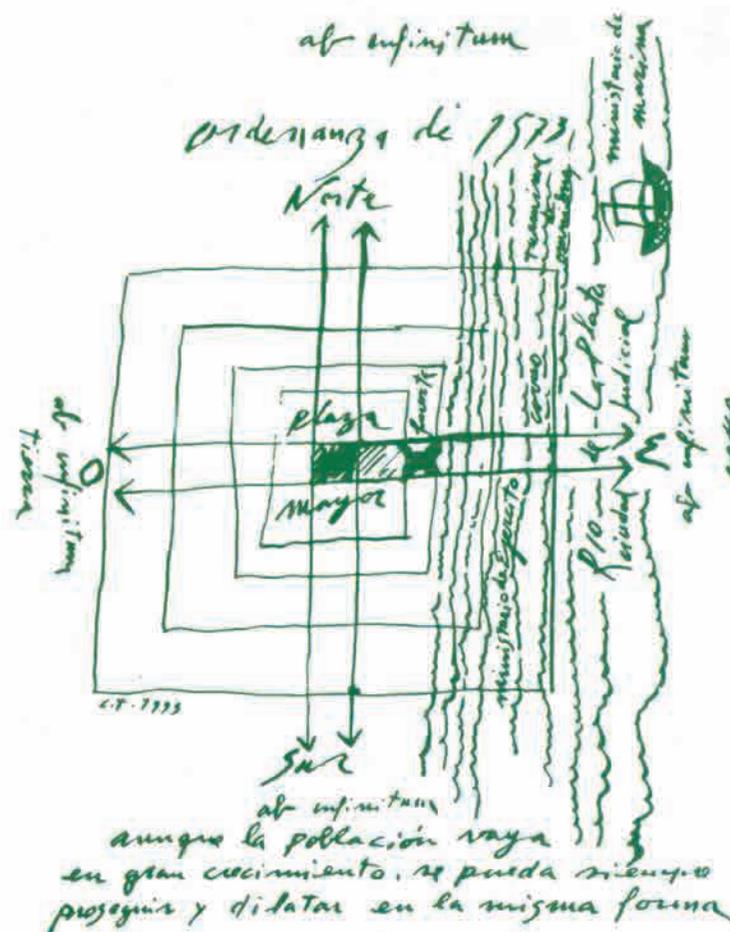


FIGURA 1.13

La leyes de indias, el crecimiento infinito, dibujo sobre Buenos Aires de Clorindo Testa. Fuente: buenos aires artificial + natural Alberto Varas, 2000. Universidad de Harvard y Universidad de Palermo.

1.13

Pareciera que el proceso de coevolución urbana haya perdido la experiencia y la memoria colectiva de aquellos pioneros como ocurrió con la modernidad frente a los centros históricos. La ingeniosidad humana elige los espacios de ecotonos para fijar asentamientos, valora esa capacidad de concertación de recursos y cualidades. En épocas de amnesia, a través de la adherencia a las utopías de modelos foráneos de ciudades, no reconoce suficientemente estos enclaves específicos. ¿Cómo se explica que se elija con inteligencia el lugar por estas condiciones y luego la ignorancia oculte y tergiversar esta realidad previa? Las estrategias de escoger el emplazamiento para la ciudad de Recife, en el nordeste brasileño, es un ejemplo de ello. Los holandeses, a diferencia de los portugueses, se apoyaron, entre otros, en la conveniencia de situarse entre el mar y los manglares fluviales sobre los arrecifes.

### **La ciudad como ecotono en América latina, evidencia moderna y lectura ambiental**

Nuestras ciudades latinoamericanas demuestran esta ecotonía urbana. El relato histórico de los asentamientos humanos generalmente responde a una lógica de articulación con las fronteras geográficas, es decir, con los sitios de encuentro de los diferentes contextos territoriales. Así, el artefacto urbano se convierte en la mejor localización para el aprovechamiento consciente de las inmensidades espaciales originarias: la ciudad como un umbral de dos o más territorios o realidades extremas.

En la exploración de la ciudad latinoamericana como ecotono encontramos interpretaciones y expresiones territoriales diferentes y complementarias: Buenos Aires entre la pampa y el río, desde la perspectiva del proyecto moderno, y Córdoba, Argentina, entre las sierras y la pampa, desde la lectura ambiental.

En una primera apreciación sobre Buenos Aires, Le Corbusier y, posteriormente, el arquitecto argentino Amancio Williams sintetizan en palabras y gráficos el límite natural de la ciudad como un ecotono entre geografías distintas. La descripción de Buenos Aires por Le Corbusier posiciona a la ciudad en un nexo de territorios disímiles, generalmente contrastantes: pampa-ciudad-río.

En la síntesis que realiza sobre Buenos Aires, Le Corbusier, en "Precisiones" (1930), lo describe así: *"... la naturaleza ha dado este encuentro de la pampa y el océano. Es una línea infinita y llana. El hombre está aquí para actuar, para manifestarse. Entonces: Buenos Aires pura creación humana, para creación del espíritu, block inmenso, elevado por el hombre, en el agua del río y de pie frente al cielo de Argentina. Hay de esta esperanza algo de embriagador que llena de nobleza. ¡Qué incitación!"* La descripción reivindica la ciudad como artefacto *"Buenos Aires no es pintoresca ni variada. Simple reencuentro de la pampa y el océano, una línea iluminando la noche".<sup>8</sup>*

Sin entrar en detalles de comprensión del fenómeno, la modernidad simplifica el discurso sobre el emplazamiento urbano de Buenos Aires poniendo en evidencia los contrastes. La didáctica moderna de la ciudad no es capaz de asumir los intercambios en esas fronteras más allá de remarcar sus valores estéticos compositivos como fondo de la figura protagonista: el artefacto urbano. Se mantiene la ilusión de la línea como límite contundente, sin el espesor suficiente para comprender la complejidad de estos ámbitos.

Así mismo, en el artículo “Córdoba frente al observador”, Raúl Bulgheroni (1970) presenta un interesante ensayo de lectura ambiental de la ciudad de Córdoba y revisa los caminos de aproximación teórica. Bulgheroni, pionero de la lectura ambiental, plantea, por un lado, que, a escala de ciudad, es posible reconocer entidades naturales significativas donde se ha volcado poco esfuerzo para resaltarlas; por otro, afirma que las áreas de conexión se encuentran descuidadas y difusas.

Su propuesta consiste en percibir -aprehender- la totalidad del fenómeno urbano de Córdoba para comprender su estructura, sus parámetros de referencia y su morfología. Los diferentes avances de la percepción valoran positivamente el foco de la mirada aproximándonos en características específicas de los entornos de la ciudad. En la línea de este discurso resaltamos, en la lectura de la ciudad de Córdoba, dos características que tienen que ver con la orientación. La primera

corresponde a la dirección oeste, que está marcada por la presencia de las sierras o por el conocimiento virtual de su existencia. La segunda está vinculada a la topografía a través del concepto de “bajar al centro”, donde relata la manera en que las barrancas son atacadas perpendicularmente.

Los caminos de aproximación presentados por Bulgheroni, a través de aportes teóricos ligados a los estudios de imagen urbana de Kevin Lynch (1960), no olvidan los elementos claves en la estructura y significación del ambiente. Es precisamente en la comprensión del funcionamiento del hombre en su contexto, donde realiza un aporte de calidad con el discurso ambiental:

*“El ser humano, en cuanto a sistema abierto, alterna en fases de emisión y recepción, que se adecuan recíprocamente a aquellas tendencias, pasando, en la profunda dialéctica organismo-ambiente, por etapas de asimilación, y productividad dirigidas siempre a organizar la energía de acuerdo con las alternativas que promueve el ambiente. Ante cada requerimiento el hombre busca ubicarse en el contexto al que pertenece para determinar la posición y conducta que le sean más favorable” (BULGHERONI, 1970:54).*

Considerando el primer aparatado de esta aproximación urbanística, la primera lectura moderna, con alta capacidad de síntesis expresiva, muestra la confluencia de las geografías territoriales. Luego, completando esta mirada, se incorporan las relaciones funcionales desde la lectura ambiental.

FIGURA 1.14

Croquis Amancio Williams.  
Fuente: buenos aires artificial  
+ natural Alberto Varas, 2000.  
Universidad de Harvard y  
Universidad de Palermo

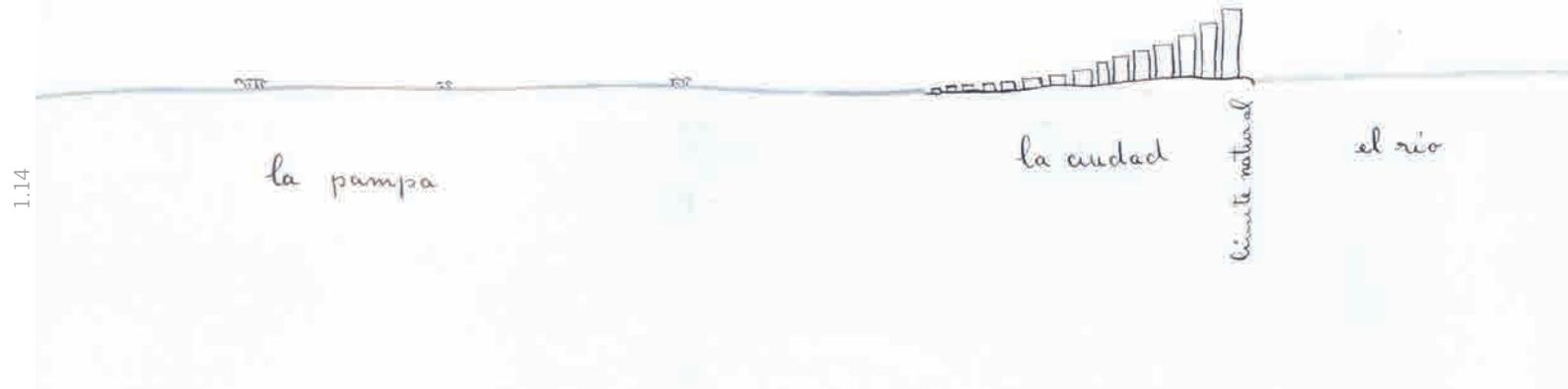


FIGURA 1.15

Croquis de Buenos Aires ,  
1930 Le Corbusier.  
Fuente: Le Corbusier 1910-65,  
GG 1978

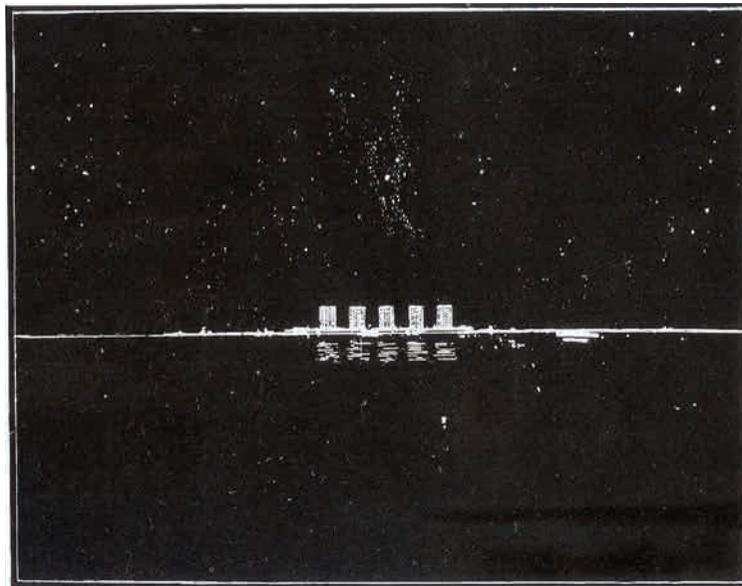
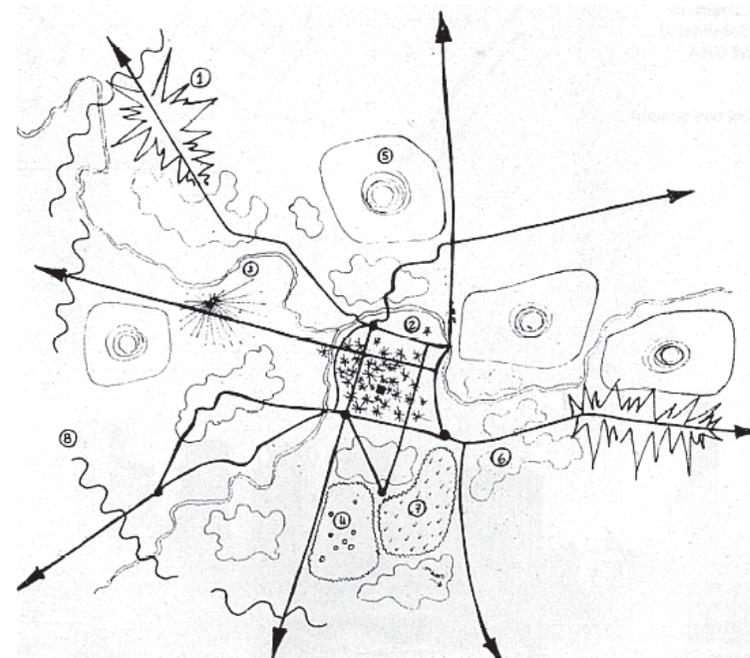


FIGURA 1.16

Croquis de Córdoba (arg) Raúl  
Bulgheroni.  
Fuente: Espacios Cepa.  
Argentina Ambiente y cultura.  
1978, La Plata Argentina



### 1.3.2. De las fronteras en movimiento hacia los territorios intermedios

Para avanzar en la definición de los ecotonos urbanos proponemos una mirada de gradiente desde la conurbación al umbral, de los orígenes del urbanismo a las primeras revisiones ambientales que analizan el urbanismo funcionalista, de Patrick Geddes a Aldo Van Eyck, de *la ciudad como ecotono a los ecotonos urbanos*.

Imaginando una gran línea urbana entre territorios distintos y su dinámica de crecimiento es como Patrick Geddes (1915) presenta el concepto de conurbación. De aquí derivan dos escalas de aproximación urbanística a los conceptos en cuestión: la ciudad continua, conurbación como ecotono específico, desarrollado en el aparatado anterior, y los propios ámbitos de frontera entre la ciudad y sus ecosistemas inmediatos, así como enclaves naturales intraurbanos.

#### Dinámica de las fronteras: concepto de conurbación

Es precisamente en los inicios del urbanismo que Geddes muestra la evolución urbana<sup>9</sup>, simultáneamente a la comprensión del funcionamiento de los entornos rurales y naturales. Expresión de esta aproximación encontramos, por ejemplo, en “la sección del valle”.

Geddes (1915), desde su visión integral, se apoya en la torre

de observación de Edimburgo, revalorizando la percepción así como la multidisciplinaria necesaria para abordar los fenómenos urbano-territoriales: “*estamos aquí ante un vasto campo de investigación social, que invita a colaborar especialistas de toda índole*” (GEDDES, 1960:127). Así mismo, reconoce las diversas dinámicas de intercambio más allá de la ciudad construida; en sus palabras, “*La ciudad edificada solo constituye el caparazón exterior*” (GEDDES, 1960:127).

En el capítulo dedicado al análisis de ciudades, Geddes señala las tensiones o contradicciones entre la vida de la ciudad y la situación del amante de la naturaleza: “*La rebelión contra la vida urbana del amante de la naturaleza, por más que en la juventud este fortalecida y reforzada por las protestas de los románticos y los moralistas, de los pintores y los poetas, tarde o temprano puede ser superado por las atracciones, tanto culturales como prácticas, que ejerce la vida de la ciudad*” (GEDDES, 1960:158). Asimismo presenta como digno objeto de estudio tanto a la ciudad como a la naturaleza, “*Pues no puede existir estudio de la naturaleza ni geografía digna de ese nombre aparte del amor y la belleza de la naturaleza; y así ocurre con el estudio de la ciudad*” (GEDDES, 1960:163).

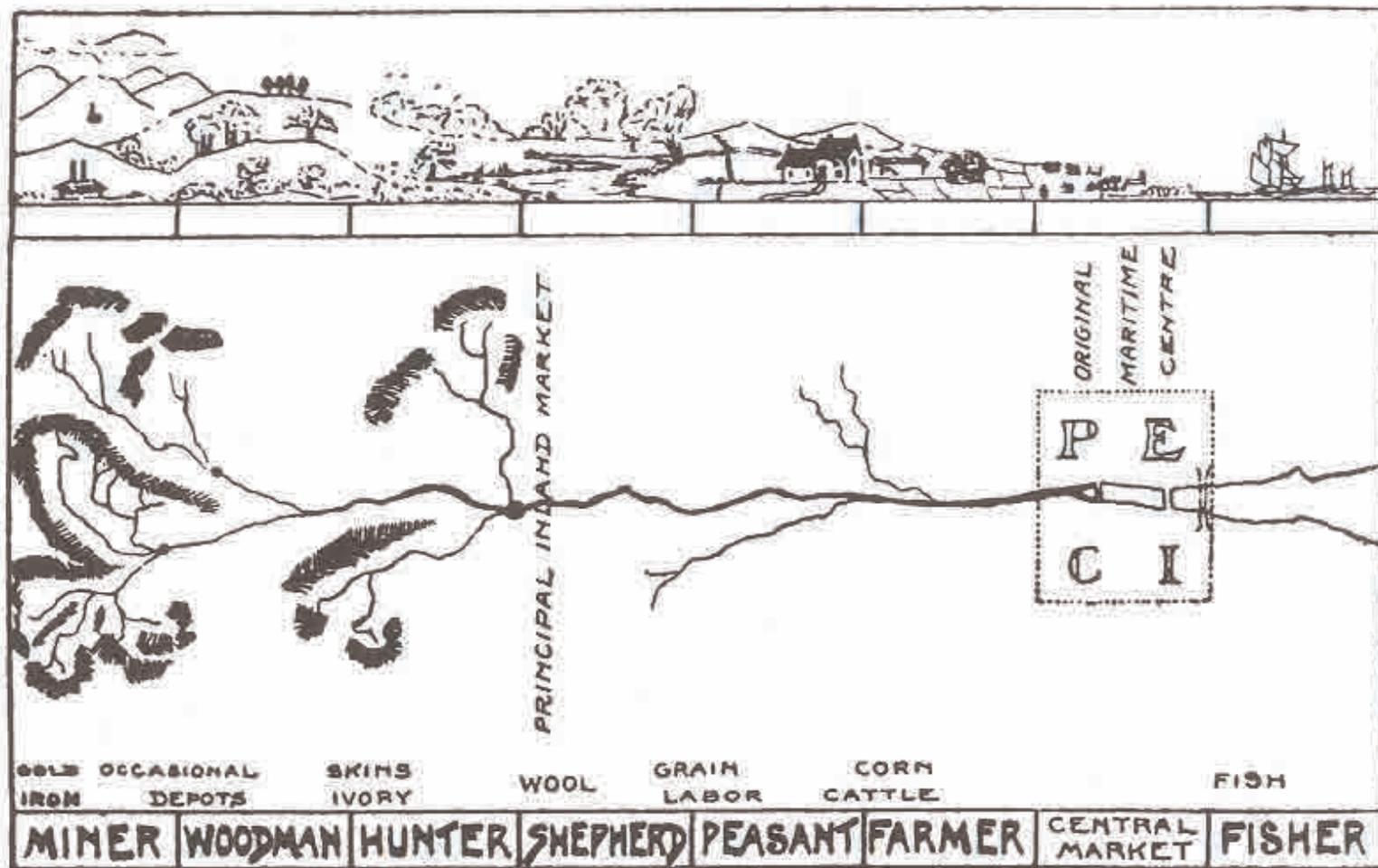
El planteamiento de Geddes ya introduce el interés por resolver la articulación de las fronteras con el entorno. Las fronteras se mueven y la visión de la conurbación resulta una expresión territorial del expansionismo del hombre. Desde “*Ciudades en evolución*” (Trad. esp. 1960) plantea la ciudad

FIGURA 1.17a

Asociación de plan y sección de Valle.

Fuente: Geddes Biopolis

# THE ASSOCIATION OF THE VALLEY PLAN WITH THE VALLEY SECTION



## RURAL OCCUPATION & MARKET TOWN

1.17a

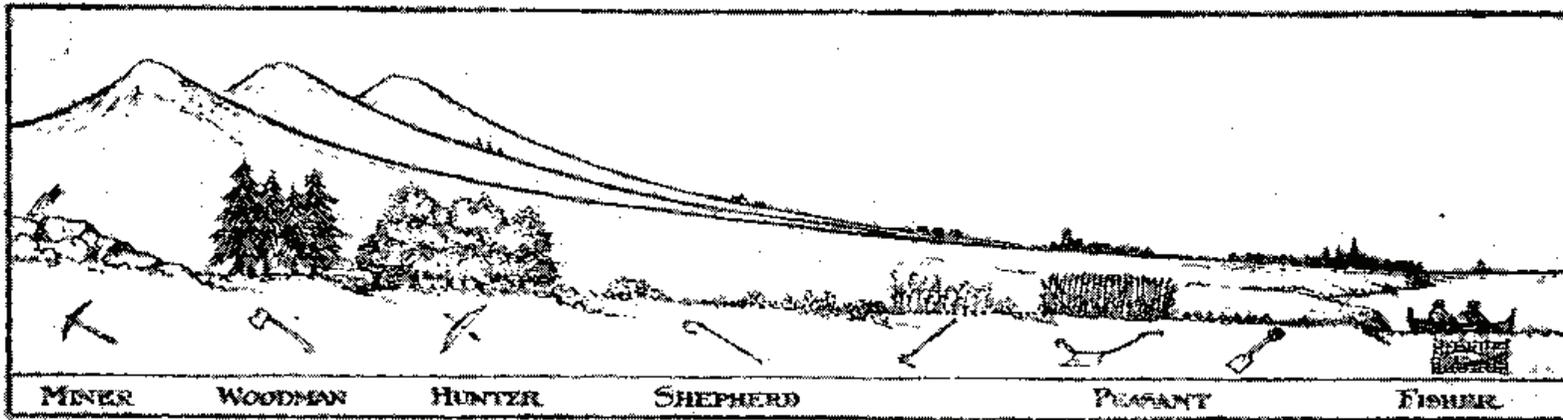


FIGURA 1.17b

Sección de Valle1909.  
Fuente: Geddes Biopolis

1.17b

en paralelismo con la naturaleza, como proceso evolutivo. Argumenta *“del estudio comparado de las ciudades, presentado a cada una como un ser vivo en relación constante con su ambiente y, junto con las ventajas de esto, también sus limitaciones”* (GEDDES, 1960:130).

Patrick Geddes, como botánico y urbanista, plantea algunos aspectos de las fronteras: su evolución y movimiento en relación a la expansión territorial del hombre y las diferentes perspectivas de los oficios en el territorio. Por un lado, se cuestiona por qué cambian y por qué se mueven las fronteras; se cuestiona qué es lo que la está moviendo (GEDDES, 1908). La evolución de las fronteras es evidente y tiene que ver con la ambición del hombre en relación a la expansión del artefacto urbano, prefigurando así las conurbaciones. En dichos artículos relata el expansionismo de la ciudad en el

territorio, habla sobre cómo este concepto clave de la *“conurbación”* claramente presenta la coevolución natural-urbana.

Por otro lado, Sir Patrick Geddes acerca los diversos puntos de vista respecto a los diversos paisajes y oficios en el territorio. Para el pescador, el campesino, los pastores, el minero, hombre del bosque, y el cazador, así a cada uno corresponde una diferente noción de fronteras. De esta manera, modifica el antiguo concepto de límite y su determinación moderna en ideas abstractas de político, abogado, estadista etc. Cuando habla de frontera y de *“la sección del valle”* integra actividades de la región en relación a la ciudad.

*“La planificación debía empezar, según Geddes, con un estudio de los recursos de la región natural, de las respuestas humanas a esos recursos, y de la complejidad del paisaje cultural resultante: a lo largo de su docencia, siempre insistió en el estudio*

*como método”.. “El estudio de las ciudades, insistía, debe estudiar primero las regiones naturales: “Reunir información sobre el valle de nuestro propio río (...) será la introducción más seria al estudio de las ciudades(...) es útil recuperar continuamente este punto de vista elemental y este método de trabajo, propio del naturalista, incluso en el caso de las ciudades más grandes”.* (HALL, 1996:149-151)

Resumimos su aporte en los conceptos sobre la **frontera en movimiento** y la conciencia, a modo de ser vivo, de sus limitaciones: frontera y límite. Su aporte claramente vinculado al apartado anterior 1.2, presenta la evolución y características de la ciudad y su entorno; subraya tanto el dinamismo -lo que no puede referirse a murallas con fronteras- como la necesidad del límite frente a la expansión de la ciudad; los oficios en el territorio como usos y como complemento de la vida urbana.

### **Los territorios intermedios como lugares de conciliación**

La propagación de la modernidad en urbanismo se realizaba a través de Congresos Internacionales de Arquitectura Moderna (CIAM). Como crítica al CIAM, en la décima edición, surge un grupo que expresa sus puntos de vistas, en 1962, a través de una publicación conocida como el *Manual de Team 10*. Este documento aborda una primera parte sobre el papel del arquitecto y el contenido central del manual está organizado en tres secciones: infraestructura urbana, agrupamiento de vivienda y umbral.

El *Team 10* se cuestiona la ciudad funcional y aporta una nueva y sensible mirada frente a la naturaleza. *“Escindidos por el mecanismo esquizofrénico del pensamiento determinista, el tiempo y el espacio siguen siendo abstracciones congeladas”* (VAN EYCK, 1963:46). La descripción poética de un ecotono, por parte de un arquitecto, demuestra la sensibilidad hacia un tema de alguna manera borrado por la modernidad de los CIAM. Para el autor holandés la arquitectura, desde el proyecto, debería ser concebida como una figuración de lugares intermediarios definidos claramente:

*“Caminen descalzos a lo largo de una playa, a través de las olas que se deslizan ya sea hacia la tierra, ya sea hacia el océano. Se sentirán reconciliados de un modo imposible de lograr por el dialogo forzado con un solo de estos grandes fenómenos. Puesto que allí, entre la tierra y el océano, en ese espacio intermedio, nos sucede algo que es totalmente diferente de la nostalgia perpetua de los marinos: no es nostalgia de la tierra en el mar, ni nostalgia del mar en tierra firme. No es nostalgia de la otra alternativa, ni escape de lo uno hacia lo otro. La arquitectura debe extender esa “estrecha frontera”, darle dimensión de territorio: un intermedio articulado”* (VAN EYCK, 1963:44).

Enmarcado en los movimientos reivindicativos de los '60, el grupo de arquitectos del *Team 10* concibe, aún sin las implicaciones ambientales actuales, la perspectiva estratégica que sitúa al proyecto como natural articulador y al espacio intermedio como la clave del diálogo. El desarrollo del concepto de línea fronteriza como territorio interarticulado presenta más búsquedas, quizás aún intuitivas del significado múlti-

ple del lugar intermedio y la necesidad de su conocimiento. Van Eyck afirma que establecer las partes intermedias es conciliar polaridades en conflicto. Formula características de este fenómeno bilateral y su relación mutua:

*“El planeamiento, cualquiera sea su escala, debería suministrar un marco para que se desarrolle el fenómeno bilateral de lo individual y lo colectivo sin recurrir a la acentuación arbitraria de cualquiera de los términos a expensas del otro, es decir sin torcer el significado de ninguno de ellos, puesto que ningún fenómeno bipolar básico puede ser escindido en polaridades incompatibles sin que las mitades pierdan algo de su fuerza de sustentación.”* (VAN EYCK, 1963:46).

En relación al flujo de información que tienen los ecotonos, los espacios intermedios plantean conocimientos simultáneos de lo que es significativo de cada lado: *“El espacio intermedio, en este sentido, facilita el lugar común en el cual las polaridades en conflicto pueden transformarse nuevamente en fenómenos bipolares”* (VAN EYCK, 1963:48). Superando la visión esquemática de la modernidad, con búsquedas de inserción en la historia y en el contexto, el concepto de umbral pretende la reconciliación de polaridades en conflicto.

Van Eyck presenta el concepto de umbral como la razón de ser del proyecto y la arquitectura así como la asociación de este espacio intermedio con el paisaje de playa. La palabra umbral *-threshold-* la ha identificado como un símbolo, con lo que la arquitectura o el proyecto significa como tal y con

lo que debería lograr. Las coordenadas del tiempo y del espacio de transición nos muestran una idea reflexiva sobre estas áreas características en la revisión de la ciudad moderna.

La definición y proselitismo de estas ideas, vislumbran la necesidad de revalorizar la identidad específica, frente al espacio abstracto y continuo: *“...implica una ruptura con el concepto contemporáneo -llamémoslo enfermedad- de la continuidad espacial y con la tendencia a borrar toda articulación entre los espacios, es decir entre el fuera y el dentro, entre un espacio y otro -entre una y otra realidad-”* (VAN EYCK, 1963).

La generación de estos territorios intermedios reivindica el espacio como escenario para el lugar y la ocasión. Así mismo, los lugares que acentúan la identidad, en lugar de diluirla, se apoyan en sus significados específicos. En resumen, Van Eyck plantea varios conceptos interesantes al respecto: en primer término, el umbral como la razón de ser del proyecto y la arquitectura; en segundo lugar, la necesidad de conciliar polaridades en conflicto y, por último, la *identidad* específica.

La revisión y cuestionamiento de la ciudad moderna, por parte de las reflexiones del Team 10 y de la escuela de Christopher Alexander, vuelve a sensibilizarse del entorno y proponen reflexiones sobre los espacios intermedios, la membrana y los bordes como patrones. Alexander (1977), con una clara perspectiva ambientalista a través de “Lenguaje de patrones”, nos presenta diversas reflexiones con alto

FIGURA 1.18

Esquema de patrones:  
 3.City country finger/ 7.the countryside / 13.Subculture boundary 15. Heighbordhood boundary /25.Access to water.  
 Fuente. Alexander, 1977.



1.18

valor pedagógico. Entre otras nos relata la de la capacidad de intercambio y filtro de la membrana y la referencia a la identidad en relación a los bordes.

Membrana la define como pared celular que presenta la unidad social cohesionada -la comunidad de 7000- y la explicación de sus límites con la conexión osmótica con elementos esenciales que une y separa. Considera, también, los bordes de barrios y subculturas como una posibilidad de reconocimiento de identidad. Varios de sus patrones<sup>10</sup> dan fuerza a los bordes, considerando a estos últimos como un importante elemento relacional. Clarifica estos espacios múltiples como modelo teórico revalorizando la importancia del borde. De aquí creemos que bordes fuertes preservan la identidad; luego lo veremos en identidad latente en el capítulo 4.

### 1.3.3. De la ciudad de las interfases, a las nuevas formas del territorio

Uno de los conceptos más interesantes del ecotono urbano tiene su fundamento en el concepto de interfase. Es en el desarrollo del concepto de interfases elaborado por Rubén Pesci (1990) que se despliegan interesantes ideas de esta articulación de arquitectura, ciudad y territorio, no sólo relacionada con los espacios naturales. *“Estas áreas representan el máximo interés ecosistémico, pues concentran la energía e información que emiten los ecosistemas que allí convergen y con ello superponen y hasta multiplican su problemática propia en una nueva mucho más afín con la caracterización amplia de la biosfera a la cual pertenecen”* (PESCI, 1999:52) .

El concepto de interfases representa una novedosa noción de gran valor analítico y operativo para el estudio de las áreas metropolitanas. Pesci destaca a la interfase ambiental como un concepto más amplio y abarcativo, que reúne como ori-

gen, por un lado, el enfoque ecológico y, por otro, la teoría de la comunicación. El concepto de interfases naturales, desarrollado en Pesci (1999), correspondería aproximadamente a nuestros ecotonos urbanos. FLACAM, institución pionera en el ámbito de la proyección ambiental, ha desarrollado, progresivamente, estudios sobre interfases ambientales. Presenta las interfases como situaciones interesantes y estremecedoras en tres dominantes: naturales, construidas y sociales.

### La ciudad como sistema de interfases activas

Es importante considerar el comportamiento del ambiente antrópico en términos de interfases y su manifestación en la construcción de la ciudad. Pesci concluye proponiendo a la ciudad como sistema de interfases, clasificándolas según un estudio sobre “Proyecto de ecología urbana del sistema urbano pampeano” (1984), por tipos y características principales. Este concepto de interfases incorpora la teoría de la información, como interacción, superando el concepto de situacionalidad; así mismo, destaca el atributo de las interfases de concentración de información<sup>11</sup>. La ciudad es vista como sistema informacional, como oferta. Propone dos estrategias de re-articulación: (a) potenciar, recuperar, o generar interfases activas multifocos de actividad social, (b) Las interfases activas elaboren información propia.

Dicho autor nos presenta diferentes *tipos de interfases*. Ya sea por contacto, concentración o intercambio, las interfases pu-

eden ser *físicas* -naturales y/o construidas- o *sociales*. Según su valor comunicacional las interfases pueden ser *positivas*, que permiten y provocan elaboración de información; o *negativas*, que no lo permiten ni provocan. Según el grado de actividad las interfases pueden ser *activas* -efectivas- o *pasivas*-latentes-.

Pesci cita el estudio sobre Roma (GIACOMINI, 1978) como sistema de interfases: las sociales o espacios abiertos, y las interfases físicas naturales. Estas son referentes de congregación cívica y referentes físicos incomparables: “...*que otra cosa son las interfases sino impulsos de agregación y desagregación? ¿Energías de alimentación, de fuerzas telúricas de procreación, o de intercambio de bienes y servicios?*” (PESCI, 1999:55). En la detección y evaluación de *interfases activas*, Pesci considera las actividades sociales como variable a las instituciones cívicas y las instituciones culturales. Las instituciones no formalizadas están representadas por los espacios abiertos y las actividades productivas urbanas. Según refiere, las interfases activas son condición básica para la ciudad “*un conjunto residencial no es ciudad*”

Como lo plantea el arquitecto investigador de FLACAM Jorge Pérez (1995): “*La interfase es el punto de encuentro y superposición de sistemas distintos, a través del cual pueden darse múltiples canales de interrelación, capaces de contener intensos flujos de materia, energía e información*” (PÉREZ, 1995:148).

El trabajo presentado por Pérez exhibe la detección de interfaces pasivas: estas interfaces latentes pueden asumir nuevos roles informacionales. Las *interfaces pasivas* pueden adquirir distintos significados y usos de rearticulación intraurbana: a) útiles para mantener autonomía de dos o más sistemas; b) válidas para separar biofísicamente dos o más sistema, pero permiten que sus vínculos y sus canales estén controlados; y c) se cargan de vínculos o canales de interrelación, en este caso asumidas como interfaces activas formalizadas.

En la perspectiva de la conceptualización, la metodología propuesta por Pesci-Pérez, reconocemos tres niveles de aproximación: los tipos de interfaces activas y pasivas; su consecuente detección y evaluación; y los patrones de las interfaces con diversas escalas de trabajo:

*“Las ciudades son un ámbito experimental muy apropiado para aplicar concepto de interfaces, pues se trata de un sistema ambiental (natural y cultural) muy complejo e interactivo (...) Regulando las zonas de interfase se puede redireccionar la forma global y contener el crecimiento indigno de la ciudad aluvional.*

*Ya que son estas las formas de máxima información y también de máxima tendencia a la entropía” (PÉREZ, 1995:148).*

### Las nuevas formas del territorio

Entre los trabajos realizados por Rubén Pesci y la Fundación CEPA destacamos la evolución del concepto ecotono urbano que presenta en publicaciones recientes como “El territorio como sistema”, enunciando a las *interficies* como la nueva forma del territorio (PESCI, 2002). En ellas considera que las *interficies* entre ecosistemas son el punto de mayor interés de los estudios y propuestas ambientales. En efecto, reflexiona afirmando que son los sitios privilegiados para comprender los ciclos de la naturaleza, sus energías, así como el aprendizaje para manejarse con su complejidad sistémica y que su vez contienen una gran información cultural. Destaca que las civilizaciones antiguas establecieron criterios de valoración de estas *interficies* a través de la ocupación del territorio, privilegiando las costas para establecer asentamientos, custodiando los relictos forestales en las llanuras cultivadas, custodiando el manejo del agua, exaltando terrazas y miradores o fomentando oasis.

La relación de los ecotonos urbanos y los grandes espacios abiertos es cada vez más prioritaria para proponer nuevas formas del territorio en la consideración de una nueva escala de sistemas sociales e *interficies* naturales:

*“En el enorme cambio de escala actual de los sistemas sociales, con sus consecuencias en grandes aglomera-*

CUADRO 1.3

Principios de la ciudad sustentable e interfaces. Fuente: Lascaux y Pérez Espacios Cepa. Argentina Ambiente y cultura. 1978, La Plata

La dimensión urbana de la diversidad	La ciudad como sistema de interfaces	
Objetivos	Razón	Metas
1. Nueva estructura	Interfase entre culturas	Multipolaridad
2. Nueva geografía	Interfaces entre ecosistemas	Ecotonos Naturales
3. Nueva urbanidad	Interfaces entre público y privado	Sistemas de espacios abiertos
4. Nuevo funcionamiento cívico	Interfaces entre necesidades y recursos	Sistemas de flujos público y privado
5. Nueva tolerancia y solidaridad	Interfase entre personas	Participación Social

*ciones urbanas, el respeto y el rescate por las grandes interfaces naturales constituye la nueva dimensión, la nueva frontera de los espacios abiertos de escala multitudinaria. Se puede visualizar así un territorio urbano, superpuesto o enhebrado a una red natural perdurable, y en esta trama compleja y diversificada recobrar la calidad de vida, biodiversidad y escala humana en cada fragmento, barrio o trozo del sistema. Identificar y diseñar cariñosamente el mejor manejo de estas interfaces, con respeto por los ciclos ecosistémicos naturales, y con dedicación para los ciclos ecosistémicos culturales, puede ser la punta de lanza para reorientar los procesos de descentralización urbana y reocupar los vacíos territoriales” (PESCI, 2002:111).*

Así pues, considerando a la ciudad y su entorno como ámbito de diversidad, sus fronteras pueden abordarse como un sistema de interfaces. En el planteamiento de la investigación de la tesis, las referencias al concepto de interfaces fueron la inspiración y el inicio a partir del cual hemos profundizado y desarrollado la noción de ecotonos urbanos.

Teniendo como referencia los tipos de interfaces en escala urbana y territorial, desarrollados por Pesci (1990), es que realizamos un trabajo de lectura ambiental y proyecto. Precisamente el desarrollo de la investigación sobre Colonia Caroya, (Argentina) lo podemos considerar como antecedente para la exploración de los ecotonos urbanos.

## **Ensayo para agrupar interfaces y desvelar nuevas formas del territorio: el caso de Caroya, patrones ambientales y primordiales**

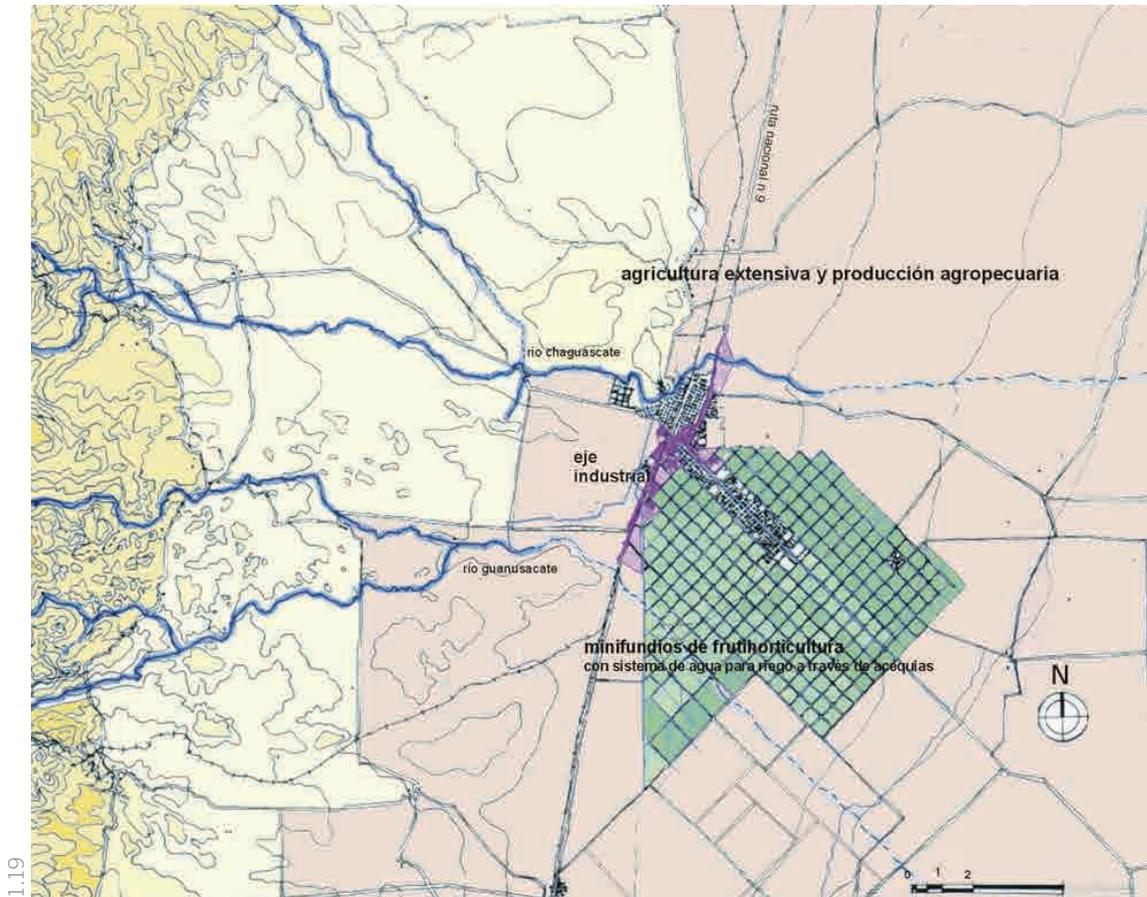
La detección de interfaces ambientales a escala regional y urbana permite prefigurar patrones primordiales para el proyecto de los sistemas urbanos complejos. El “*Plan Estratégico del espacio turístico para Colonia Caroya*”, realizado en la Universidad Nacional de Córdoba (BARTORILA, 2001), tomando como base el enfoque Pesci-Pérez, propone mecanismos para caracterizar y proyectar estos puntos de máxima conflictividad y potencialidad.

El trabajo caracteriza la microrregión a través de la lectura ambiental y planifica dos ejes de acción: el primero, proyectos ambientales a distintas escalas; y el segundo, la gestión del espacio turístico. Estas reflexiones sobre el sistema urbano y el entorno natural acentúan las huellas físicas que identifican una sociedad y su ambiente al tiempo que permiten vislumbrar el proyecto para un nuevo hábitat.

→ **Colonia Caroya, caracterización del territorio.** Sobre las primeras estribaciones de las sierras chicas en el borde de un piedemonte histórico, se despliega una trama de minifundios de explotación intensiva fruti-hortícola, al norte del Área Metropolitana de la ciudad de Córdoba (Argentina). Colonia Caroya conforma un asentamiento humano característico junto a Colonia Vicente Agüero, Jesús María y Sinsacate, estos se encuentra rodeado de una tierra rica en desarrollo

FIGURA 1.19

PEET Caroyapa. Plano  
Interfases de Uso de Recursos  
[Perfil Productivo].  
Fuente: Bartorila UNC, 1997



1.19

### 1. Interfase del proceso histórico de asentamiento.

Durante el período colonial las tierras conocidas por el nombre de Caroya, permanecieron como un territorio marginal. La producción se concentró en el piedemonte serrano, sobre el camino real al Alto Perú, con asentamientos agrícolas administrados por los jesuitas en estancias para sostener económicamente a la Universidad y otras dependencias en la Ciudad de Córdoba. Con el trazado del ferrocarril al norte, a fines del siglo XIX, y el arribo de inmigrantes italianos, se modifica la organización espacial del territorio, a partir de aquí se indujo a una re-localización de los centros coloniales, permitiendo así el surgimiento de nuevos asentamientos, Jesús María en 1871. Con el trazado de la colonia rural, en 1878 arriban los primeros grupos de familias friulanas dando lugar a los inicios de Colonia Caroya. Las tierras se transforman, el monte da paso a los cultivos. Al estabilizarse y poder obtener excedente de la producción, la población se incrementa y se densifica el asentamiento sobre los bordes de la calle principal y se materializan algunas sedes de instituciones. Con la construcción hacia 1932 de la ruta panamericana mejoran las comunicaciones a Córdoba. El trazado de Calle Ancha delimita un asentamiento lineal discontinuo que se fue reforzando con el tiempo. A la actividad fruti-hortícola, se le incorporan industrias regionales y oficios que van transformando el paisaje. Se va desarrollando a través de estancias actividades ganaderas en el área de Jesús María. El desarrollo industrial reciente en las inmediaciones de la ruta 9 produce una tensión de los centros urbanos hacia dicho espacio, donde los asentamientos comerciales, industriales y de servicio a nivel regional adquiere un rol protagónico, simultaneo al desarrollo de nuevas urbanizaciones.

### 2. Interfase del uso de recursos o perfil productivo.

El perfil productivo se presenta básicamente en tres escalas. El desarrollo de la fruti-horticultura y cultivos diversos ofrece condiciones de suelo clima apto. El sistema en el área rural, lotes de Colonia Caroya se basa en minifundios constituidos por pequeñas parcelas, cuya superficie está comprendida entre 2 y 6 hectáreas, con más de 700 productores y 3600 has. En conjunto. Otras parcelas entre 6 y 24 has con 160 productores y 2100 has, todas ellas bajo riego, dedicadas inicialmente a viñedos, algunas hortalizas en sistema extensivo, como batata, ajo, papa, y frutales como durazneros, higueras, perales, membrillos. Mención especial en la región es en desarrollo de la ganadería caprina y especialmente la bovina, produce cabeza de novillos, novillitos, y vacas con tendencia a cría. La producción regional en alimentación se destaca los embutidos, dulces, conservas y especialmente la industria vitivinícola. Así como la industria tradicional de la construcción hoy se desarrolla principalmente en la industria cerámica [ladrillos y tejas], hormigón pretensado, aserraderos, e importantes carpinterías etc. La producción de artesanías tiene un desarrollo medio. La producción industrial en diversos rubros, la agro-industria, industria frigorífica, la alimentaria donde se destaca la planta productora de chocolates del grupo Arcor, y otras importantes industrias de fundición, de maquinarias, de productos químicos, y la antes mencionada de la construcción.

ganadero y agrícola, en el centro de este escenario un núcleo urbano de Colonia Caroya con características particulares. Colonia Caroya es un asentamiento de inmigrantes italianos entre el piedemonte y la pampa.

▸ **Detección de Interfases ambientales.** La variedad de ecotonos es el resultado de la organización del ambiente humano que se estructura perceptivamente según relaciones y sistema de relaciones que se establecen entre: actividades, zonas, ecosistemas y bordes. Para comprender la configuración y la constitución de este ambiente humano se detectaron interfases, a través de la percepción, en dos escalas: interfases regionales naturales, culturales e institucionales, en la escala del territorio, e interfases urbanas.

▸. **Patrones ambientales o interfases regionales naturales, culturales e institucionales.** Aquí nos encontramos con grandes interfases en donde se imponen variables socio-económicas en la dimensión cultural del territorio. La necesidad del consenso es indispensable, por el carácter colectivo de los actores participantes y por las problemáticas que se manejan. Hemos detectado las siguientes interfases: (1) Interfase del proceso histórico de asentamiento; (2) Interfase del uso de recursos o perfil productivo; (3) Interfase del manejo del paisaje; y (4) Interfase de formas de representatividad y actores sociales / comunicación.

▸ **Interfases urbanas o patrones primordiales.** Entendiendo como Interfases urbanas a los grandes espacios abiertos y los grandes nodos de actividad descubrimos claramente varias de ellas. En la relación al funcionamiento del ecosistema natural y la relación campo-ciudad, distinguimos: (5) Interfase del borde oeste del arroyo Guanusacate y primeros cerros del piedemonte; y (6) Interfase de las calles 40 y 48.

Con respecto a espacios de actividades de interacción de carácter predominantemente público, como ámbitos urbanísticos encontramos: (7) Interfase de la Calle Ancha [Av. San Martín] y Parque lineal del ferrocarril [Av. Juan B. Justo /Córdoba].

Como patrón de urbanidad, lugar de encuentros y compras distinguimos: (8) Interfase trama de subdivisión de lotes rurales de Colonia Caroya y el entorno de la plaza Avellaneda; y (9) Interfase de la trama urbana de Jesús María con su centro comercial y de servicios en el entorno de la estación del ferrocarril

▸ **Las interfases ambientales como oportunidades en la confección del Plan.** El Plan Estratégico del Espacio Turístico para Colonia Caroya se organiza en dos ejes estratégicos que conforman programas por temáticas. El primer eje aglutina las acciones del desarrollo sustentable a través de proyectos ambientales, que comprende, a diferentes escalas,

FIGURA 1.20

Caroyapa. Interfase del manejo del paisaje. Fuente: Bartorila, UNC, 1997



1.20

### 3. Interfase del manejo del paisaje.

Constituye una frontera geo-sistémica, es una interfase caracterizada por contigüidad de ecosistemas: el sistema de las sierras chicas y el sistema de llanura, conformando el denominado piedemonte. Existen entre estos los sistemas un transporte horizontal neto, de masas de aire y seres vivos. Movimientos agua, nutrientes y sedimentos tiene una dirección preferencial, donde los riesgos de manipuleo son más graves. Distinguimos la infiltración de los arroyos Chaguascaté y Guanuscate. En las primeras estribaciones de las sierras, se encuentra algunas áreas de cultivos y monte bajo serrano. Hay presencia de símbolos de la actividad humana como caminos, toma de aguas, canales, bosques artificiales, molinos, senderos, cascadas de estancias. En la llanura la trama de la actividad agrícola, el lote constituye la unidad territorial. Es un módulo que se repite genera una trama de 7000has que lo distingue de la agricultura extensiva, el módulo de 500 x 500 mts. El límite está dado por calles y canales. En lotes de 25 has y subdivididos en parcelas menores con la diversidad de cultivos. Los canales trazados según la pendiente natural del terreno, están acompañados por arboledas. La unidad de producción, en torno del patio, la vivienda junto a otros elementos [aljibe, poza] domina una superficie mayor de la que la familia constituye su sustento. La arquitectura, vecina a la calle y próxima a la toma de agua abre su galería al sol, mientras cierra sus fachadas, a modo de muro, protegiéndose del viento sur. Hábiles constructores, partiendo de una célula básica, por sumatoria, levantaron sus viviendas a medida que crecían las familias. Aquí se expresa la íntima relación del hombre con el trabajo de la tierra. En algunos lotes se observan proliferas quintas de viñedos y frutales, existen algunos lotes abandonados a la actividad productiva, degradación y sustitución de viviendas tradicionales por nuevas construcciones. Actualmente la búsqueda de la diversificación de la economía apunta a la reconversión agraria, al turismo y a la captación de capitales para inversiones.

### 4. Interfase de formas de representatividad y actores sociales / comunicación.

Podemos reconocer a este grupo social, con interesantes características de formas de vida. El orgullo de pertenecer a un grupo con iniciativa e identidad, diferenciándose en el contexto del área metropolitana de la ciudad de Córdoba. En la región es reconocida es ese valor de pertenencia, a escala rural se distingue los llamados "barrios rurales", estos son Tronco Pozo, Puesto Viejo, Vicente Agüero. El desarrollo social, económico y cultural expresan claramente lo emprendedora y solidaria que es la sociedad. Construye a través de diferentes cooperativas, los servicios y la producción surgieron cooperativas vitivinícolas y agrícolas. Hoy la creación de la sociedad civil Puerto Caroya y la importante obra de agua potable rural llevada a cabo por la Cooperativa de Servicios Públicos de Colonia Caroya Jesús María. Existen numerosas instituciones públicas, religiosas comunitarias que a través de la participación de los vecinos desarrollan gran cantidad de proyectos y actividades para beneficio común. Existe una fluida comunicación e interrelación entre las dos comunidades urbanas, con orígenes comunes se complementan, aunque disimulen competir. En la región distinguimos una autonomía en aspectos económicos y su intercambio con la Ciudad de Córdoba, con importantes iniciativas y empresas privadas, con calificados recursos humanos en los ámbitos rurales y fabriles.

propuestas territoriales urbanísticas y arquitectónicas. El segundo eje se refiere al posicionamiento de Colonia Caroya como agroturismo, donde la gestión del espacio turístico junto a la comercialización y la publicidad conforman el producto turístico.

El eje de *Proyectos Ambientales* procura imaginar líneas de acción posibles para el crecimiento de la economía y preservación del ambiente de la colonia rural y el piedemonte respondiendo a las problemáticas de las interfases regionales naturales, culturales e institucionales. De la misma manera, posibilita la recuperación y creación del espacio público, como respuesta a las interfases urbanas. Los recursos más importantes y frágiles [minifundios rurales, patrimonio modesto...] requieren acciones que se desarrollan a través de proyectos ambientales.

El eje de *Gestión del espacio turístico*, posibilita, tanto en el ámbito público como privado, la generación de un proceso de conciliar intereses, encontrar oportunidades de imaginar propuestas a diferentes escalas. Estas últimas se desarrollan en los multifacéticos aspectos de comercialización, diseño, puesta en marcha y evaluaciones económicas y sociales. Se propone, en el marco de las áreas turísticas de la provincia del Camino de la historia y la relación con el área metropolitana en la micro región de Colonia Caroya, las siguientes zonas para el desarrollo del turismo: Lotes colonia, área urbana regional, oeste [piedemonte histórico], borde piedemonte y extensivo.

En el estudio de Colonia Caroya, entendimos a la ciudad como un sistema de interfases, en donde, regulando estas zonas, se posibilita redireccionar el escenario futuro. En el ecotono urbano, donde el artefacto urbano convive con ecosistemas predominantemente naturales, el principal conflicto de intercambios logrados o impedidos es de tipo esencialmente económico. Estas zonas de frontera y dominio incierto son grandes articuladores urbanos y, como tales, requieren conocer con mayor detalles las dinámicas, tanto ecológica como artificializadora.

FIGURA 1.21

Caroyapa. Interfases de las calle 40 y 48

Fuente: Bartorila UNC, 1997



**Interfase del borde oeste del arroyo Guanusacate y primeros cerros del piedemonte.** Sobre el límite oeste de Jesús María, la traza se incorpora atravesando el río a las lomas del piedemonte. Las márgenes del Guanusacate con diferentes situaciones conforman espacios de interés paisajístico, con vocación al uso público a escala urbana. Las áreas residenciales de estos bordes posibilitan por la topografía, el dominio visual del entorno de la ciudad.

**Interfase de las calles 40 y 48.** Con cinco kilómetros de extensión cada uno los corredores que limitan el área urbana de Colonia Caroya en sentido este oeste. Recorrida por acequias de riego, constituyen los ejes de los minifundios rurales de la traza original de la colonia. Las calles 40 y 48 separan e integran lo urbano y lo rural. Estos espacios lineales poseen testimonios de construcciones domésticas de la época fundadora y también de arquitectura industrial. Comenzando en los límites con Jesús María, una y en la ruta 9, la otra, colindan con las áreas rurales de Tronco Pozo, al sur y Los Chañares, al norte.

**Interfase de la Calle Ancha [Av. San Martín] y Parque lineal del ferrocarril [Av. Juan B. Justo /Córdoba].** Conformando una espina y ordenando sus respectivos sistemas urbanos la avenida de plátanos [Colonia Caroya] y el parque lineal del ferrocarril [Jesús María] sintetizan el espacio abierto más significativo del área urbana regional. Estos ejes que convergen de distinta manera a la ruta 9, aglutinan importantes actividades institucionales, comerciales, de servicios, recreación, entre otras. En ocasiones especiales conforman verdaderos lugares como, la fiesta de la Sagra de la Uva, bajo la sombra de los árboles de la antigua calle ancha, o la feria para el verano que cerca del anfiteatro, convoca cada año el festival de Doma y Folklore.

**Interfase trama de subdivisión de lotes rurales de colonia caroya y el entorno de la plaza Avellaneda.** Originado con la subdivisión de los minifundios rurales, y con grandes bolsones, se genera una trama, racional y algo anodina. Con la especulación inmobiliaria, se generaron lotes pequeños, sin la prevención de espacios de reserva para usos institucionales y espacio público. La dispersión caracteriza también proveniente de una ocupación incipiente. Con intenciones de centralizar, o crear un nodo de referencia la creación de la plaza Avellaneda y su entorno inmediato con Av. San Martín y en menor escala Don Bosco, conforma sin claras estructuras los lugares de encuentro y urbanidad. La presencia de la sede del municipio y la iglesia parroquial asumen la identidad colectiva. La interrupción del canal de los plátanos no colabora en demasía con la imagen urbana. El sector continúa expresando la escala del automóvil por sobre la peatonal.

**Interfase de la trama urbana de Jesús María con su centro comercial y de servicios en el entorno de la estación del ferrocarril.** Surgida a instancias de la traza ferroviaria, el crecimiento urbano supero algunos límites creando una periferia algo desarticulada, atravesando la ruta 9 y ocupando sitios con otros usos. Las manzanas consolidadas del área central conformando un importante centro comercial y de servicios la trama se relaciona satisfactoriamente con el parque lineal del ferrocarril. Posibilita el recorrido peatonal a través de un sistema de espacios públicos, como los bulevares-plazas. Se convierte en lugar de encuentros e intercambio de la comunidad con carácter urbano.

### Proyectos ambientales

- 01. programa de desarrollo sustentable del área rural. Este programa pretende recuperar, y diversificar las actividades económicas del área rural. La reconversión de la producción fruti-hortícola permite actualizar el desarrollo económico de los minifundios.
- 02. programa de sistematización, revitalización e integración de manejo de paisaje en piedemonte oeste. Ecotono sierra-pampa. El paisaje, actualmente degradado por del uso industrial y la presión demográfica hace que aun en el paisaje más natural, requiera controles, precintos y en muchos casos un proyecto que lo encause y organice.
- 03. Programa de planeamiento urbano. El enfoque integral sobre el área urbana regional requiere la coordinación con el sistema urbano de Jesús María. Genera un aporte mutuo entre el marco legal de regulación y obras en las interfaces urbanas.
- 04. programa de recuperación y sistematización de interfaces urbanas. El trabajo propuesto para las interfaces ciudad-campo, posibilita la contención del área urbana y el mejoramiento de las áreas residenciales que junto a los parques se convertirán en un sistema de lugares.

### Gestion del espacio turístico.

- 01. Programa de oferta turística.
- 02. Programa de concientización turística.
- 03. Programa de desarrollo de infraestructura turística.
- 04. programa de optimización de los atractivos turísticos.

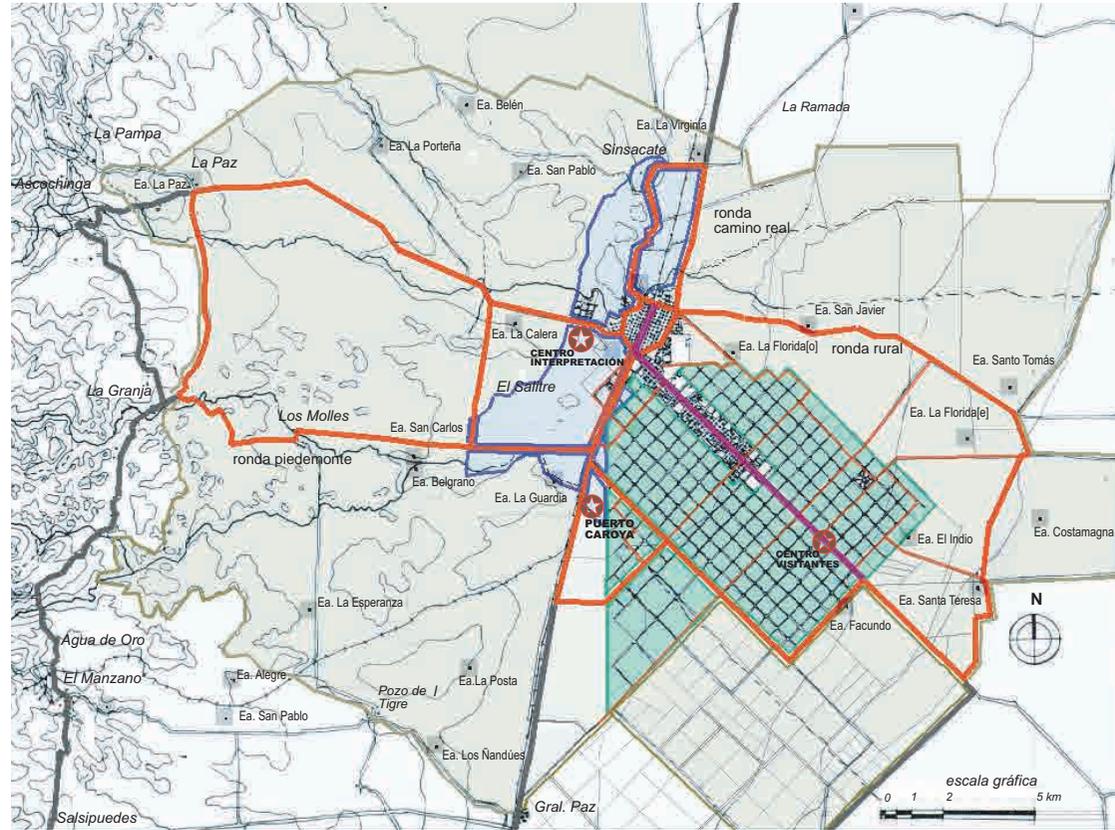


FIGURA 1.22  
Caroyapa. Gestion del espacio  
turístico.  
Fuente: Bartorila, UNC, 1997

1.22

## Síntesis y conclusiones del capítulo 1

...

Las características de los ecotonos naturales y las razones en el abordaje del estudio de los mismos justifican y resaltan, claramente, la necesidad inminente de profundizar, aún más, en la comprensión de estos ámbitos claves. Como síntesis del capítulo se destaca el recorrido entre los dos acercamientos sobre los ecotono urbanos. Procuramos resumir las visiones desde la ecología y el urbanismo, con su doble conectividad entre lo funcional y la estructura.

Tomando los ecotonos como objeto de análisis, hemos esbozado las diferentes teorías de acercamiento a la naturaleza y algunos planteamientos cercanos al ecosistémico. Los paradigmas culturales son, en definitiva, los que marcan el sistema de valores y la vinculación del hombre al artefacto urbano: *“Produce una inmensa tristeza pensar que la naturaleza habla mientras el género humano no escucha”* (VÍCTOR HUGO).

La eficiencia urbana, junto a la búsqueda de la complejidad, propone un importante desarrollo de la información y la cultura. La articulación aquí presentada, entre desarrollo urbano y perturbación de los ecosistemas, prepara el terreno del análisis del ecotono como una manera de poner límite al artefacto urbano. Desde la *perspectiva ecológica* la relación sistema-entorno hace evidente la necesidad de los límites, a

través del conocimiento de lo que pasa y las dinámicas presentes allí.

Las fronteras asimétricas y activas que describe Margalef presentan una estrecha relación con la coevolución. La relación de explotación mutua de los ecosistemas se expresa a modo de síntesis en las interacciones de flujos de materia, energía, e información. La asimetría de estos enclaves y su estudio posibilitan la adaptación del proyecto al entorno natural.

Los diferentes acercamientos y escalas sobre los ecotonos presentados, desde *Despina* hacia delante, nos demuestran la necesidad de incorporar la sensibilidad y el respeto del territorio intermedio desde la aproximación urbanística. La conciencia de respeto desde el artefacto urbano consiste en dejar al margen, sin proyectar los espacios naturales en contraposición a lo que hemos denominado *sobreproyecto*. Por lo tanto, el conocimiento de estas nuevas dinámicas naturales, y la abstención de proyecto, resitúa estos territorios naturales en su ámbito de desarrollo sin interferencias e imposiciones desde el proceso artificializador: lisa y llanamente se permite su coexistencia.

Las interfases ambientales presentadas por Pesci-Pérez presentan la conflictividad así como los ámbitos potenciales de la realidad territorial y urbana. Desde la proyectación ambiental se utiliza el concepto de interfase. Desde el urbanis-

mo, nos aproximamos a reflexiones más cercanas a la visión ecosistémica a través de la dinámica de la conurbación. El caso de Caroya nos posibilita un primer ensayo sobre el agrupamiento de las interfases.

Los *ecotonos urbanos como fronteras asimétricas* permiten incorporar sus variables ecológicas y limitar el pensamiento artificializador único en el desarrollo de proyectos como manipulación de la naturaleza. La detección de estos enclaves es la clave de articulación entre al artefacto urbano y los ecosistemas naturales. Su estudio posibilita la adaptación del proyecto al entorno natural, respondiendo a la complejidad urbana y posibilitando la convergencia.

...

## NOTAS DEL CAPÍTULO 1

1. El *Team 10*, especialmente Van Eyck, con esta cita marca los lineamientos contundentes de la crisis del pensamiento único mecanicista de la modernidad.
2. El efecto de borde, también llamado efecto de margen, estudia la estructura y función de los bordes. Leopold (1933), lo define como alta riqueza de especies cinegéticas.
3. La organización se refiere a los seres vivos. Desde el punto de vista de las ciencias biológicas, en la materia viva existen varios grados de complejidad, denominados niveles de organización; el nivel más complejo corresponde a los ecosistemas.
4. El Programa sobre el Hombre y la Biosfera (MAB), iniciado a principios de los setentas por la UNESCO, apunta fuertemente a las dimensiones ecológicas, sociales y económicas de la pérdida de la biodiversidad. Propone una agenda de investigación interdisciplinaria y de formación de capacidades buscando mejorar la relación global de las personas con su medio ambiente.
5. Margalef desarrolla diferentes ejemplos de explotación: plancton, bentos y proceso de acuñación; ríos y aguas dulces donde el transporte lateral impone modificaciones; y los ecosistemas terrestres y la importancia del transporte o intercambio horizontal.
6. "De modo que el tipo de crecimiento, el estado de equilibrio, intermedio y los tipos de ecosistemas pueden estar relacionado con las zonas urbanas e industriales para el beneficio mutuo" (ODUM, 1969)
7. "El procedimiento de análisis de sistemas"
8. Le Corbusier "Conferencias en AAVV, Le Corbusier en Buenos Aires, *Sociedad Central de Arquitectos*, Buenos Aires 1979.
9. Geddes a través de exposiciones cívicas, muestra la historia de la ciudad.
10. Alexander también desarrolla algunos patrones relacionados, como los siguientes: 3. *City country finger* (interpenetración campo-ciudad); 7. *The countryside (el campo)*; 13. *Subculture boundary (límite de subculturas)*; 15. *Neighborhood boundary (límite de vecindades)*; 25. *Access to water* (acceso al agua).
11. Se relaciona con los conceptos de información y anticipación de la ecuación de Margalef sobre madurez del ecosistema humanizado (cf. introducción).

## BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO 1

- ALEXANDER, Christopher ISHIKAWA, Sara y SILVERSTEIN, Murray (1977), *A pattern language*, Oxford: University Press, en español (1980) *Un lenguaje de patrones: ciudades, edificios, construcciones*, Barcelona: Gustavo Gili.
- BARTORILA, Miguel (2001), «Ecotonos urbanos, interfases ambientales y proyección, Colonia Caroya (Arg.)» en *I Congrés Ecologia i Ciutat*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.
- BERTRAN, Jordi, (1999a), «Contradiccions entre consciència ecològica i artificialització del medi. Aproximació a la complexitat del procés i dels factors que el condicionen», en *Àrea: revista de debats territorials*, vol. 6, febrero, 10-261.
- BETTINI, (1998), *op. cit.*
- BULGHERONI, RAÚL (1970), «Córdoba frente al Observador», en *Summa n°30*, Buenos Aires.
- BULGHERONI, RAÚL (1985), *Ciudadanía Dimensión Humana de los Asentamientos Humanos*. México: Editorial Diana.
- CALVINO, Italo (1998), *Las ciudades invisibles*, Madrid: Ciruela.
- CAMARERO, J.J. FORTÍN M.J. (2006) «Detección cuantitativa de fronteras ecológicas y ecotonos», en *Ecosistemas* 2006/15(3), <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?id=435>
- CAPRA, Fritjof, (1998), *op. cit.*
- CLARKE, George L. (1954), *Elements of ecology*. New York: Wiley.
- CONRAD /R. THOM (1972) *Stabilité Structurelle et morphogenèse*, Paris: Ed. Ediscience.
- DUVIGNEAUD, P. (1978), *La Síntesis Ecológica*, Madrid: Ed. Alhambra.
- FOLCH, R. (2002), «La aproximación sostenibilista», en *El territorio como sistema. Conceptos y herramientas de ordenación*, Barcelona: Diputació de Barcelona.
- FOLCH, R. (2003), «Estrategias para el análisis y la planificación del territorio: la complejidad de la conectividad», en [http://www.fedenatur.org/popupcollok/Barcelona03/esp/01\\_FOLCH.pdf](http://www.fedenatur.org/popupcollok/Barcelona03/esp/01_FOLCH.pdf)
- GEDDES, P. (1908), «Bounderies and frontiers. Their origin and their significance», en *Westminter review*, n° 169
- GEDDES, P. (1915), en español (1960) *op.cit.*
- GIACOMINI, Valerio (1978) "Ecología urbana para ciudad de Roma", Report 4 junio, Programa Mab Unesco, [www.unesco.org/mab](http://www.unesco.org/mab)
- HALL, Peter (1996), *Las ciudades del mañana .Historia del Urbanismo en el siglo XX*, Barcelona: Serbal.
- HOLLAND, M. M. (1988) "SCOPE/MAB technical consultations on landscape boundaries: report of a SCOPE/MAB workshop on ecotonos", en *Biology International* 17: 47-106.
- HUGONIE, G (2006), «Ecotono» en *Hypergeo*, 1-2, [http://www.hypergeo.eu/IMG/\\_article\\_PDF/article\\_360.pdf](http://www.hypergeo.eu/IMG/_article_PDF/article_360.pdf)
- LE CORBUSIER (1930), *Precisions sur un etat present de l'architecture et de l'urbanisme*. Paris, en español (1978), *Precisiones respecto a un estado actual de la arquitectura y del urbanismo*, Barcelona: Poseidón.
- LEOPOLD, A (1933), «The conservation ethic», en *Journal of Forestry*, 31: 634-643.
- LYNCH, Kevin, (1960) *The Image of the City*, Cambridge: MIT Press
- MC HARG, Ian, (2000), *op. cit.*
- MARGALEF, Ramón (1986), *op. cit.*
- MORELLO, Jorge (1982) «Ecología turismo y planificación», en *A/mbiente* n°35.
- ODUM, E. P. (1965), *Ecología. Estructura y función de la naturaleza. Los modernos principios de flujo de energía y ciclos biogeoquímico*. México D.F.: Compañía Editorial Continental.
- ODUM, E. P. (1969), «The Strategy of Ecosystem Developmen», en *Science CLXIV*. (262-270),
- PÉREZ, Jorge (1995), «Las interfases: metodología para la comprensión y transformación de los sistemas ambientales», en *Documentos A/mbiente*, n°2, 148-153.
- PESCI, Rubén (1990), «La Arquitectura del ambiente», en *a/mbiente*, n°66, 9-16.
- PESCI, R. (1999), *La ciudad de la Urbanidad*. La Plata: Klczkowski Publisher aspan cp67. Fundación Cepa.
- PESCI, Rubén (2002), «El urbanismo y la cultura ambiental», en R. Folch, *El territorio como sistema. Conceptos y herramientas de ordenación*. Barcelona: Diputació de Barcelona.
- RUEDA, Salvador, (1995), *Ecología urbana*. Barcelona: Beta Editorial.
- RUEDA, Salvador, (1996), «Metabolismo y complejidad del sistema urbano a la luz de la ecología» en *La construcción de una ciudad sostenible*, <http://habitat.aq.upm.es/cs/lista.htm>
- RUEDA, Salvador, (2002), *Agenda 21. Barcelona, ciutat mediterrànea, compacta i complexa. Una visió de futur més sostenible*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona.
- SOLANS, J. A. (1995) «L'administració, la planificació i la dinàmica dels sistemes urbans» en *Area:Debats territorials* 3, abril, 55-57
- TANSLEY, A. G. (1935), «*The use and abuse of vegetational concepts and Terms*», en *Ecology*, vol. 16-3, 299.
- TERRADAS, J. (2002), «El paisaje y la ecología del paisaje» en *El territorio como sistema. Conceptos y herramientas de ordenación*, Barcelona: Diputació de Barcelona.
- TIMMERMANS, M. (1999), «Paisatge: visions i teories», conferencia I Biental de paisaje organizada por el Col·legi Oficial d'Arquitectes de Catalunya y la Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, 26 de marzo.
- VAN EYCK, Aldo, (1963), «El umbral» en *Manual del Team 10*, SMITHSON, Alisson (Ed). Buenos Aires: Nueva Visión. Publicado originalmente en *Architectural design*, diciembre 1962.
- WELTER, Volker M. (2002), *Biopolis, Patrick Geddes and the City of Life*. Cambridge: MIT Press.

**-COLONIA CAROYA**

BISCHOFF, Efraim U. (1968), *Y ellos forjaron un pueblo. Historia de Colonia Caroya*, Córdoba: Editorial La Docta.

FOGLIA, M. E. ; GOYTIA, N. (1993) *Los Poblados Históricos del norte Cordobés*, Córdoba: FAU-UNC

WAISMAN, Marina, (1996), «Renacimiento de las fabricas olvidadas», en *Divulgación científica*, n° 6, Córdoba.



# CAPÍTULO 2

**sucesión de los ecosistemas naturales y coevolución con las infraestructuras**

[urbanismo de redes vs. matriz ecológica]

## **2.1 Ecosistemas naturales en la ciudad**

- 2.1.1. Aproximación al estudio de los ecosistemas en el artefacto urbano
- 2.1.2. Ecosistemas de mayor implicancia en el artefacto urbano

## **2.2 De la sucesión y regresión a la reconquista y continuidad de los sistemas ecológicos**

- 2.2.1. Los ecosistemas en el tiempo y la sucesión: regresión o reconquista
- 2.2.2. Continuidad y fragmentación de los ecosistemas
- 2.2.3. La sucesión fruti-hortícola como arquetipo de la articulación histórica

## **2.3 De las áreas ecológicas significativas al Plan de Ordenamiento Territorial de Montevideo**

- 2.3.1. Montevideo: lectura del entorno territorial
- 2.3.2. Ecología social: la perspectiva de Gudynas. Reconocimiento de la red ecológica a través de las áreas ecológicas significativas
- 2.3.3. Experiencia participativa de Montevideo rural
- 2.3.4. Plan de Ordenamiento Territorial de Montevideo 1998-2005

## **2.4 La evolución acumulativa de las redes de infraestructura respecto a los elementos naturales del territorio**

- 2.4.1. Las redes: origen y guía del sistema artificializador vigente
- 2.4.2. Las infraestructuras y la transformación reticular del territorio
- 2.4.3. La desfronterización y simplificación del medio natural
- 2.4.4. Proceso evolutivo característico de las redes

## **2.5 Ciudad racional de intervías y áreas: obstáculos y oportunidades**

- 2.5.1. El modelo del urbanismo racional de las intervías y la generación de la ciudad fragmentada
- 2.5.2. Brasilia: lectura de redes superpuestas

## **2.6 Coevolución de la red ecológica y la infraestructura**

- 2.6.1. La ciudad del espacio continuo: paralelismo de las redes
- 2.6.2. La valoración de redes primigenias

# sucesión de los ecosistemas naturales y coevolución con las infraestructuras

[urbanismo de redes vs. matriz ecológica]

*“Todos los mapas enseñan un continente lleno de paisajes verdes salvajes, salvo las ciudades sepia apiñadas junto a los lagos, y las costas. Pero desde un avión se puede ver, burlando la distancia al cruzar el continente, cómo esa franja verde esta parcelada con tanto rigor como las ciudades. En las grandes llanuras, la naturaleza sobrevive únicamente en el arroyo serpenteante y en el bosque de las llanuras de inundación, una geometría para hombres inconscientes, comprensible sólo bajo los patrones de Mondrian” (MCHARG, 2000:23)*



FIGURA 2.0

Vista general de bahía de Montevideo desde el cerro, 2007. Fuente: foto del autor



En ámbitos metropolitanos el medio natural y el medio artificial pugnan y compiten uno sobre otro. Sus desarrollos, aparentemente desconectados, tienen importantes puntos en común. El interés por abordar, en un mismo nivel, los procesos que conforman los ecosistemas naturales y el artefacto urbano nos abren el camino al estudio de los *ecosistemas en la ciudad* y al *urbanismo de redes* (DUPUY, 1998).

El capítulo dos presenta la *simultaneidad evolutiva*: por un lado, la sucesión de los ecosistemas y, por otro, la denominada evolución acumulativa de las infraestructuras. La sucesión de los ecosistemas muestra el desarrollo de aspectos ecológicos y su avance espacial a través de las teselas. La evolución acumulativa de las infraestructuras persigue su propio dinamismo, avistando los elementos naturales del territorio como obstáculos. La relación entre ambos puede comprenderse mejor a través del concepto de *coevolución* como adaptación mutua.

En los dos primeros apartados abordaremos con más detalles los aspectos espaciales y temporales de los ecosistemas naturales en la ciudad. En el tercer apartado se analizará el caso de Montevideo, la manera en que se reconocen y se integran en el planeamiento territorial, las denominadas áreas ecológicas significativas.

En el cuarto y quinto apartado afrontaremos la manera en que la infraestructura produce la transformación del territorio. El urbanismo de redes muestra el despliegue de las infraestructuras en el tiempo a través de la evolución acumulativa.

En el apartado final se profundiza en el concepto de coevolución, mostrando ambos procesos, de sucesión y de evolución acumulativa, como modelos adaptables y sus posibles puntos de convergencia.

FIGURA 2.1

La omisión del espacio en los modelos ecológicos. Dibujo. R.V. Solé.  
Fuente: Bascompte J., Solé R. 2005. Margalef y el espacio o porqué los ecosistemas no bailan sobre la punta de una aguja. Ecosistemas. 2005/1



## 2.1. Ecosistemas naturales en la ciudad

A partir de las ciencias ecológicas se ha priorizado el estudio de los ecosistemas en el tiempo; no obstante, desde las aproximaciones urbanas, apenas se han considerado los ecosistemas en el espacio. Con el abordaje tardío de estudios específicos que reconocieran el ecosistema en el espacio, -al decir de Margalef “*los ecosistemas no bailan sobre la punta de una aguja*”- se hacía evidente la omisión del espacio en los modelos ecológicos (BASCOMPTE Y SOLÉ, 2005). Esta situación, entre muchas otras, imposibilitó el diálogo entre las ciencias ecológicas, la planificación del territorio y el urbanismo.

Los *ecosistemas naturales en la ciudad* son un importante recurso aún desconocido y, de alguna manera, una realidad despreciada e ignorada. Tienen especial aporte en el equilibrio de la ciudad como sistema disipador de energía, convirtiéndose así en una nueva red que debe adaptarse y poner límite a la expansión y ambición urbana de la artificialización desmedida.

Asimismo, la profundización del estudio de los ecosistemas naturales en el ámbito urbano le devuelve más jerarquía a lo natural y a lo rural. La especificidad de los ecosistemas -su revalorización en definitiva- en la nueva conformación urbana puede, quizás, ser parte de un nuevo paradigma ecoam-

biental. El reconocimiento, por un lado, de la capacidad de regeneración de la naturaleza y, por otro, la ignorancia de nuestra sociedad racional en el conocimiento de estos procesos, ha impedido la capitalización de estas ventajas en el estudio de nuestras ciudades latinoamericanas.

### **2.1.1. Aproximación al estudio de los ecosistemas en el artefacto urbano**

A partir de los años sesenta existen abordajes e instrumentos de análisis y estudios que permiten o colaboran en la determinación espacialmente compleja de la realidad natural de los territorios (Cuadro 2.1). A través de la revisión de trabajos de otros autores, se busca conocer la manera como ha sido estudiado e interpretado el conocimiento e interrelación de los ecosistemas y la ciudad. Esto permite, en consecuencia, obtener instrumentos para delimitar y revalorizar los ecosistemas naturales intra y periurbanos.

#### **Desde el planeamiento ecológico o determinismo ecológico de McHarg**

Ian McHarg, pionero de la planificación ecológica en los años sesenta, nos explica, a partir de su *teoría del determinismo ecológico*, los procesos biofísicos que configuran el paisaje y que determinan la forma a las adaptaciones humanas. Por ello nos dice: *“Aceptemos la proposición de que la naturaleza constituye en sí un proceso, que interactúa, que obedece unas leyes, que representa valores y oportunidades abiertas al dis-*

*frute del hombre, con una serie de limitaciones e incluso prohibiciones en ciertos casos”* (MCHARG, 2000:7).

En el análisis de varios casos prácticos McHarg plantea instrumentalmente la acumulación de visiones en tres niveles. En primer lugar, la geología más las asociaciones vegetales; en segundo lugar, la forma recibida y la forma elaborada y, por último, la expresión fisiográfica más la expresión ecológica -estas últimas hacen la síntesis de la identidad natural-. Desde los años sesenta esta mirada se convierte en una de las pioneras del cambio de abordaje en “proyectar con la naturaleza”, que, en nuestras propias palabras, lo llamaríamos “urbanizar con la naturaleza”.

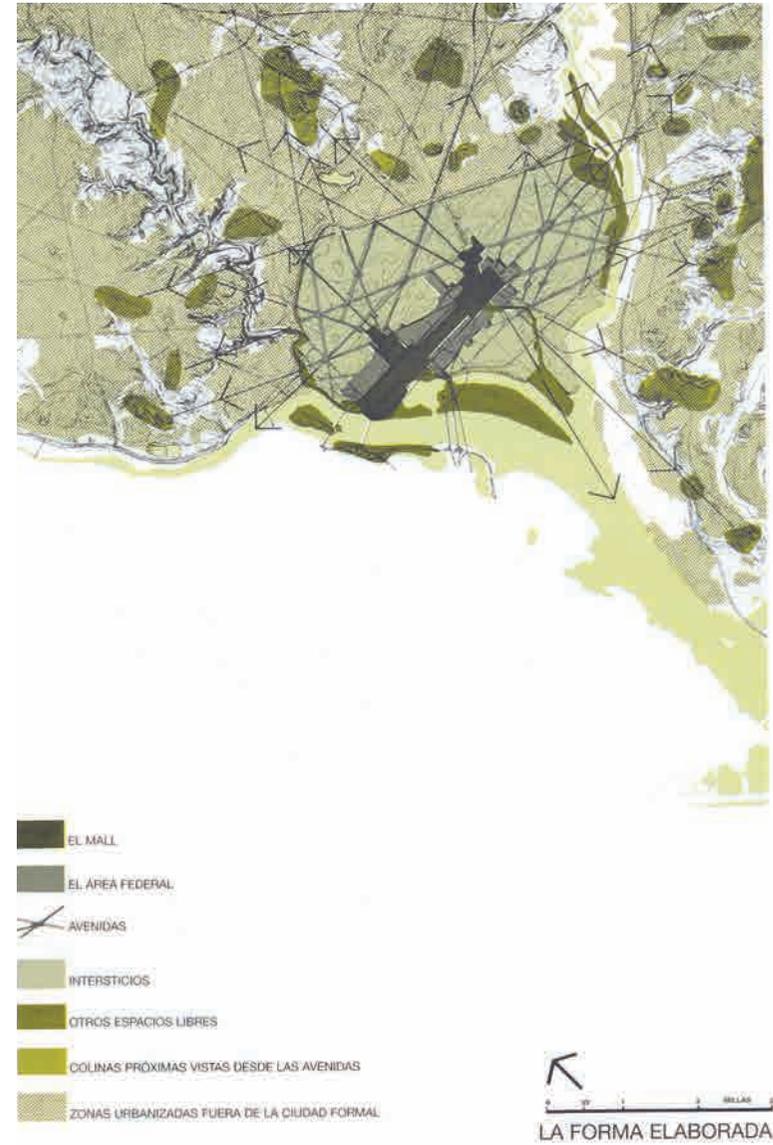
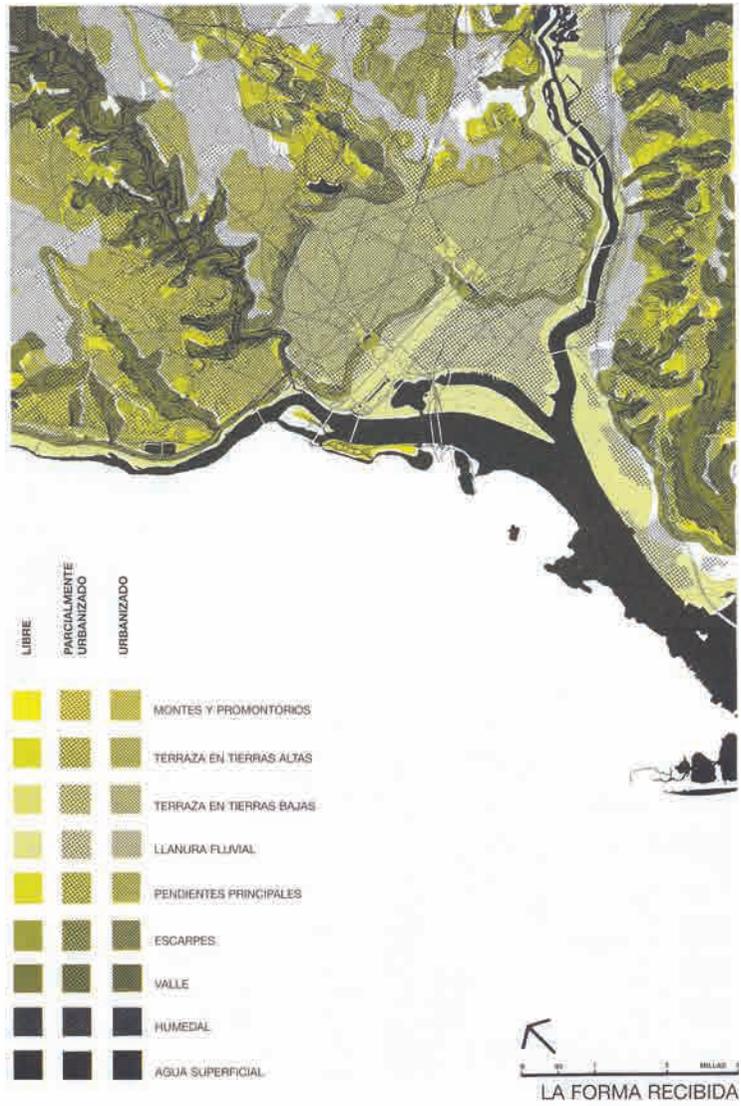
#### **Desde la ecología del paisaje**

El concepto de *Landscape Ecology* (Ecología del paisaje), según Troll (1939), se enfoca en los patrones espaciales específicos, en el ámbito del paisaje, donde las comunidades biológicas interactúan con el entorno físico. El “paisaje” es una gran área o mosaico, que incluye los particulares ecosistemas locales y los usos de suelo. La “ecología”, generalmente, se define por el estudio de las relaciones entre los organismos y su entorno. Es a partir del importante trabajo de Richard Forman y Michael Gordon (1986) sobre la ecología del paisaje que existe un estudio y su traducción en el espacio de una manera didáctica y práctica. Dichos autores reconocen la estructura así como las dinámicas del paisaje, y destacan la heterogeneidad del mismo.

FIGURA 2.2

Washington: la forma recibida y forma elaborada.  
 Fuente: Mc Harg, *Proyectar con la naturaleza*. 2000  
 Gustavo Gili Barcelona.

2.2



El modelo de “mosaico de paisajes”, desarrollado en “Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions” (FORMAN, 1995) constituye la base que se utiliza para la interpretación del paisaje a través de patrones. La estructura de los patrones del paisaje se compone de tres elementos: las regiones, los corredores y la matriz. A partir de allí surge la teoría de los corredores que conforman una red y de las manchas que conforman un mosaico que juntos presentan la matriz o el elemento dominante del paisaje.

#### **Desde el concepto de ciudad ecológica de Platt**

El enfoque de la naturaleza en la ciudad (PLATT, 1994), que resalta los ecosistemas en el estado natural en el ambiente urbano, se acerca más a una valorización de las propias características de cada ecosistema. El programa “The Ecological Cities Project: A Shared Vision” plantea una serie de temas para gestionar la ciudad ecológica: agricultura urbana, espacios públicos, educación ambiental, restauración de arroyos urbanos, diseño verde, iniciativas de crecimiento controlado, forestación urbana y vida silvestre, corredores verdes y senderos, recreación al aire libre y justicia ambiental. El estudio, en relación a los ecosistemas naturales, los agrupa en: urbanización y ecosistemas acuáticos y urbanización y ecosistemas terrestres (Figura 2.4).

#### **Desde la ecología social, una visión desde el sur**

Enfocado en la ecología social latinoamericana, Gudynas (2003) hace hincapié en las interacciones entre espacios,

procesos naturales y sociales. La ecología social, concebida por Gudynas y Evia (1993), puede caracterizarse por tres dimensiones: primero, una tarea de investigación científica; segundo, una acción y promoción; y finalmente, una postura ética de respeto a todo tipo de vida. La actual expansión de la ecología social es un proceso abierto que apenas ha comenzado.

Gudynas desarrolla el concepto de *áreas ecológicas significativas* aplicado en el caso de Uruguay primero y, luego, en Montevideo. La identificación de las mismas se realiza en base a una serie de criterios primarios como paisaje, biodiversidad, beneficio económico, relación con el hombre, impacto humano actual, y nivel de urgencia, y aceptación social. Un área ecológica significativa es una zona delimitada geográficamente, y que posee atributos ecológicos de importancia tal que merecen ser objeto de medidas de conservación. Entre estos atributos de importancia se destacan la presencia de especies nativas de fauna y flora destacadas. Los “otros” atributos, no sólo ecológicos sino también sociales, planteados por Gudynas (1994) para asegurar su preservación e integración en ámbitos urbanos son: demostración, representatividad, investigación, turismo y recreación, educación y oportunidad.

FIGURA 2.3

Los corredores como elementos de los patrones del paisaje. Fuente: Expansión de un parque suburbano según Landscape Ecology. Fuente: Wenche E. Dramstad, James D. Olson and Richard T.T.Forman: Landscape ecology principles in landscape architecture and land-use planning. Island Press. New York, 1996

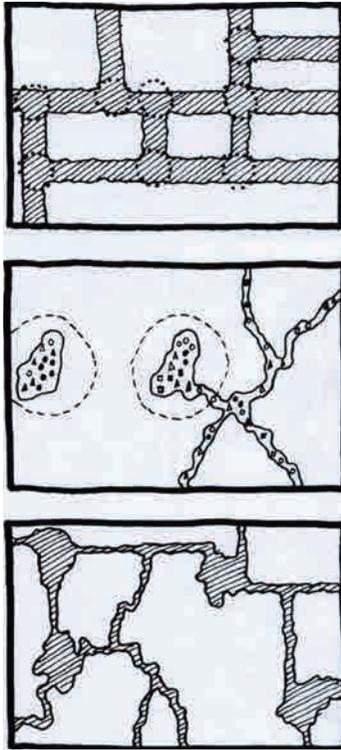
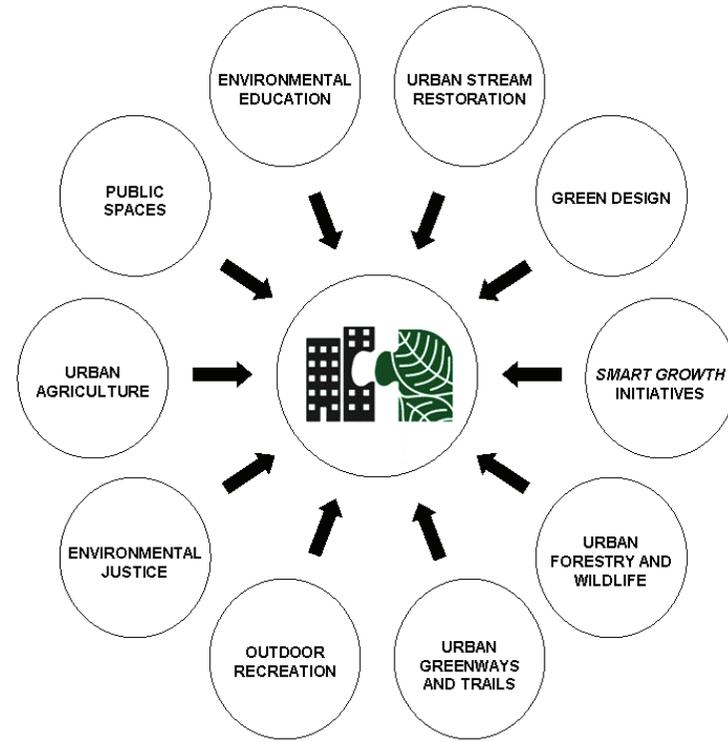


FIGURA 2.4

Esquema ecological city. The Ecological Cities Project: A Shared Vision.-This diagram represents the many components and the interdisciplinary nature of the Ecological Cities Project. Fuente: <http://www.umass.edu/ecologicalcities/diagrams/sharedvision.htm>

2.3



2.4

CUADRO 2.1

Ecosistemas naturales en la ciudad. Fuente: elaboración del autor

	Mc. Harg (1967)	Forman (1986)	Platt (1994)	Gudynas (1994)
Marco teórico	Planeamiento ecológico	Ecología del paisaje	Ciudad ecológica	Ecología social latinoamericana
Idea central	Determinismo ecológico e identidad natural	Matriz biofísica	Valoración características naturales de ecosistemas en la ciudad	Preservación y consenso social "áreas ecológicas significativas"
Instrumentos Ecosistemas y ciudad	Geología + asociaciones vegetales Forma recibida+forma elaborada Expresión fisiográfica + expresión ecológica	Corredores que hacen red Manchas que hacen mosaico	urbanización y ecosistemas acuáticos urbanización y ecosistemas terrestres	Poblaciones y sus mínimos espacios de convivencia (ecosistemas) Aspecto económico, el impacto de transformación humana, y la aceptación social.
	>>>Territorio e identidad natural	Abstracción para el proyecto	>Valores naturales intrínsecos	>>>>Participación social

## 2.1.2. Ecosistemas de mayor implicancia en el artefacto urbano

¿Cómo, entonces, podemos intentar agrupar o entender qué ecosistemas tienen más relación con la ciudad? Así como no resulta sencillo delimitar la ciudad, nos encontramos con el desafío de distinguir los diferentes ecosistemas. Nos proponemos abrir el campo para explorar algunos de ellos que pueden tener gran influencia en los diferentes asentamientos urbanos.

Las investigaciones realizadas por Odum y Sarmiento (1998), con constantes referencias a ecosistemas latinoamericanos, presentan una útil clasificación que integra los ecosistemas, el paisaje y el bioma correspondiente. Los autores agrupa a los diferentes ecosistemas en cuatro en relación a la conformación de paisajes: biomas de agua salada, biomas de agua dulce, biomas terrestres y biomas antropógenos. Proponemos, sobre la base del cuadro de Odum y Sarmiento, una lista de los siguientes ecosistemas como base de referencia para una aproximación en la ciudad (Cuadro 2.2). Podemos, aunque parezcamos algo reductivistas, destacar tres ecosistemas con una gran influencia en el proceso de desarrollo de la ciudad y que constantemente están presentes: los ríos (bioma potámico), la costa (bioma litoral) y el campo (agroecosistemas).

Morello (2002) desarrolla los grandes biomas de Latinoamérica; con mayor precisión, presenta tanto una detallada descripción así como una concisa lectura del proceso actual y sus problemáticas. Propone veinticuatro grandes unidades ecológicas en Sudamérica y otros tantos en América central y que son elaborados a partir del estudio de cartografía previa. Estas grandes unidades ecológicas son las siguientes: 1-Amazónico-Pacífico-Darién; 2-Preamazónico y Alisio; 3-Grandes deltas tropicales y manglares; 4-Gran Pantanal y Llanos de Mamoré; 5-Atlántico Serrano; 6-Cerrado y llanos colombo-venezolanos; 7-Sabanas de los tepuyes o Planaltos de las Guayanas; 8-Caatinga y Caribe; 9-Austobrasileño; 10-Gran Chaco; 11-Puna; 12-Páramo; 13-Pampas; 14-Desierto y predesierto; 15-Andino Fresco; 16-Espinar de Chile central y sierras pampeanas; 17-Selva Valdiviana; 18-Bosques mixtos; 19-Deltas y lagunas costeras subtropicales y templados; 20-Patagonia Extra Andina; 21-Altoandino; 22-Monte; 23-Sistemas fluviolacustres interiores; 24-Altoandino de latitudes templadas; en América central: 3b-Manglares y popales; 25-Tierra caliente húmeda; 26-Tierra templada húmeda; 27-Tierra fría húmeda y semihúmeda; 28-Tierra caliente y templada semiárida; 29-Desierto mexicano.

A partir de la colonización del continente, la vegetación natural y la fauna nativa han sido sustituidas por sistemas agrícolas, forestales, y pecuarios que generan una mayor rentabilidad y explotación del territorio. No casualmente, muchos de los ciclos económicos históricos de importantes regiones

BIOMAS DE AGUA SALADA
>Ecosistema estuario (paisaje costero, bahías, sondas, fiordos, desembocadura de ríos, marjales salinos): <u>bioma litoral</u>
BIOMAS DE AGUA DULCE
<Ecosistemas lénticos (paisaje lacustre, lagunar y de estanques): bioma límnic >Ecosistemas lóticos (paisaje ribereño, fluvial, de esteros y arroyos): <u>bioma potámico</u> >Ecosistemas de humedal (paisaje de humedal: marjales, ciénagas y pantanos): bioma crénico
BIOMAS TERRESTRES
>Ecosistemas desarbolados (paisaje de tundra ártica y alpina): bioma de tundra >Ecosistemas de bosque boreal (paisaje de bosque de conifera septentrional): bioma de taiga >Ecosistemas de bosque templado caducifolio (paisaje caducifolio): bioma templado >Ecosistemas de herbazal templado (paisaje de pradera y estepa): bioma de sabana <Ecosistemas de herbazal tropical (paisaje de sabana, llano, pampa): bioma de sabana >Ecosistemas de chaparral (paisaje mediterráneo, lluvias en invierno y sequía en verano): bioma de chaparral >Ecosistemas de desierto (paisaje de herbáceas y matorrales espinosos) . bioma estial >Ecosistemas de bosque tropical húmedo (paisaje de selva, estaciones lluviosa y seca pronunciada): bioma tropical >Ecosistemas de bosque tropical lluvioso o perenne (paisaje de selva perenne): bioma hilea >Ecosistemas de bosque de montaña (paisaje de selva neblina): orobioma
BIOMAS ANTROPOGENICOS
>Agroecosistemas (paisaje agrícola): <u>bioma homérico</u> >Ecosistemas agroforestales y de plantación forestal (paisaje de vivero, huerta familiar): dendrobioma >Tecnecosistemas domesticados (paisaje rural, corredores de transporte, poblados pequeños, industrias): bioma rural >Tecnecosistemas urbano-industrial es paisaje urbano, distritos metropolitanos): bioma urbano

CUADRO 2.2

Ecosistemas y biomas.  
Fuente: Odum-Sarmiento1998

están claramente marcados por este tipo de manejo de la naturaleza: desde “el imperio del azúcar” (GALEANO, 1994), a los distintos ciclos del café y el caucho entre otros.

En su análisis de nuevos procesos ecológicos y la problemática en Latinoamérica, Morello subraya entre otros la expansión de la frontera agropecuaria, la desarticulación de los sistemas hidrológicos, el crecimiento de las ciudades, y el lavado de los suelos. Morello como síntesis destaca las concepciones extremas sobre los recursos naturales en ámbito latinoamericano, y expresa:

*“Los recursos biológicos naturales son considerados sustituibles, y frente a ello hay dos concepciones por completo opuestas y muchos matices intermedios. Una doctrina los considera exclusivamente el acervo proveedor de materias primas, mientras otra desde hace tiempo los ha redefinido como los grandes estabilizadores y reguladores de procesos gracias a los cuales existimos” (MORELLO, 2002:4).*

### Los tipos de ecosistemas en la bioregión

Encontramos diversos tipos de ecosistemas naturales en la ciudad. Partimos de la base de una visión integral de la ciudad y su entorno geográfico; nos encontramos, pues, con el artefacto urbano y los ecosistemas naturales. El artefacto urbano, con las características de ecosistema humanizado, es la clara expresión del proceso de artificialización del hombre frente a los ecosistemas naturales. De entre los ecosistemas naturales distinguimos los productivos, donde se completa el desarrollo económico de la ciudad y los protectores, que cumplen una tercera función fundamental que es la regulación del los sistemas vitales del planeta. Los ecosistemas productivos se refieren especialmente a los denominados agroecosistemas, áreas agrícolas, forestales, pecuarias y de horticultura. Entre los ecosistemas protectores, por ejemplo, se destacan los ecosistemas fluviales, los manglares y los bosques naturales. Los ecosistemas naturales protectores o reguladores tienen especial aporte en el equilibrio de la ciudad como sistema disipador de energía.

Tomando como referencia la división que hace Odum y Sarmiento (1998:110) de paisajes en tres ambientes (ambiente fabricado o desarrollado, ambiente domesticado o cultivado y ambiente natural) determinamos para nuestro estudio los siguientes **tipos de ecosistemas**: 1) artefacto urbano, 2) ecosistemas naturales productivos y 3) ecosistemas naturales reguladores o protectores (cf. 3.3.3).

En el desarrollo de las ciudades con su entorno, como vimos en capítulo 1, está justificada la necesidad de ecosistemas reguladores o protectores, así como de ecosistemas productivos. En gran medida relacionados con el uso del suelo, estos dos grandes grupos de ecosistemas, con sus particularidades, son los que envuelven y confrontan con el ecosistema urbano. Conformando una bioregión, con diferente gradiente de modificación por parte del hombre, los ecosistemas reguladores, protectores o “silvestres” y los ecosistemas productivos requieren redefinir su interrelación con la ciudad.

### **Especificidad de los ecosistemas en la conformación urbana**

Las ciudades latinoamericanas por su emplazamiento y entorno cuentan aún con ecosistemas muy particulares que las caracterizan. La riqueza de disponibilidad de organismos vivos expresada en la biodiversidad posibilita, en el proceso sucesional, diversas combinaciones que conforman ecosistemas locales de gran calidad.

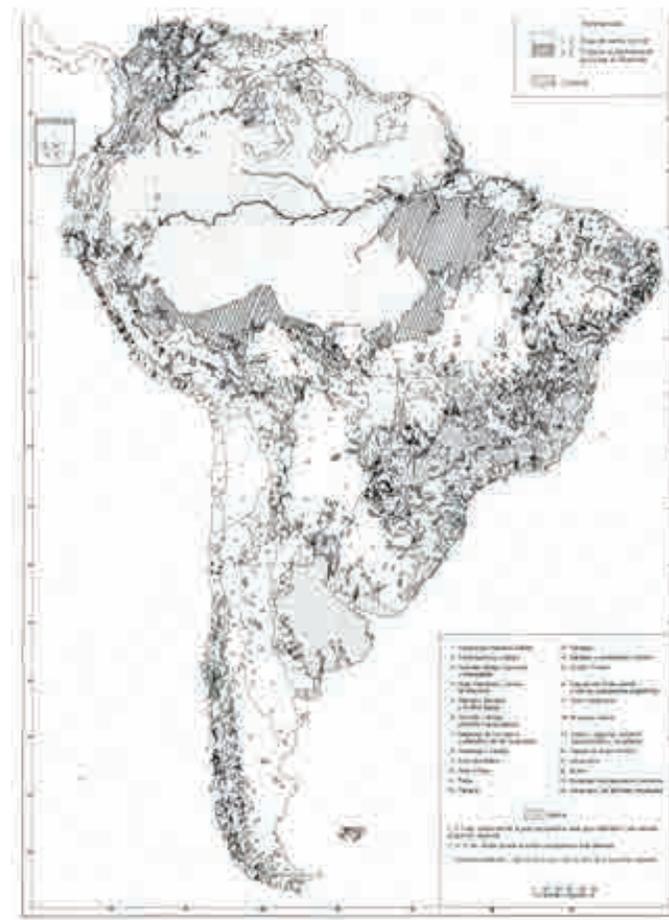
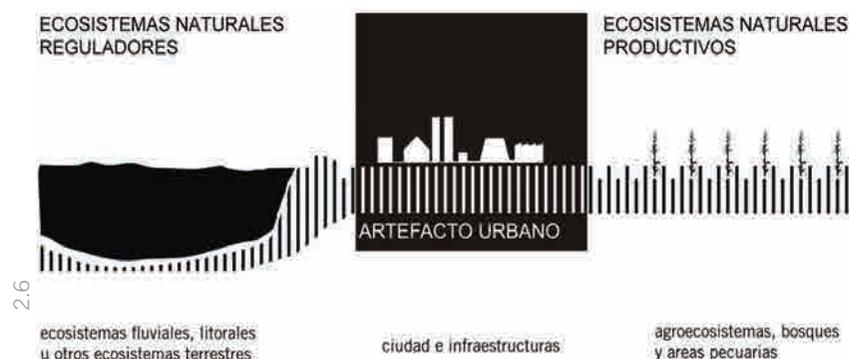


FIGURA 2.5  
Mapa de grandes unidades ecológicas en suramérica.  
Fuente: J. Morello 2002

2.5

FIGURA 2.6

Esquema de tipos de ecosistemas naturales en relación con artefacto urbano.  
Fuente: Elaboración propia



Cada ciudad, aunque haya tenido una dinámica de desarrollo urbano con ciertas características comunes a muchas otras, posee interesantes peculiaridades en relación a la especificidad de cada territorio donde se asienta. Los casos de los manglares con las conformaciones urbanas de Cartagena de Indias, en Colombia y Recife, en Brasil son ejemplos de ello.

La identidad local y la comprensión del proceso simultáneo de sucesión ecológica y desarrollo urbano son únicas, y podemos caer en la tentación de buscar características generalizables, sin embargo, el camino del conocimiento y refuerzo de la identidad regional es una de las mejores plataformas de riqueza de las ciudades latinoamericanas.

En la relación de la conformación urbana y los ecosistemas que la enmarcan se halla, precisamente, este conocimiento del entorno local, lo que da diferentes cualidades al entorno

urbano latinoamericano. Cabe mencionar el caso de la ciudad de Castro -Isla de Chiloé, Chile- y la relación estrecha con su estero, junto al río Balboa y Nercón. Es conocida la cultura chilota de bordemar, en el ecosistema de la selva valdiviana. La ciudad está emplazada en una lengua de tierra entre el estuario del río Gamboa y el estero de Ten-tén, a orillas de un fiordo sinuoso que constituye un resguardo para las embarcaciones, aunque su entrada sea peligrosa por ser estrecha y estar llena de rocas a flor de agua. Al otro lado del fiordo está la Península de Rilán, donde se desarrolla la mayor parte de la actividad agrícola. Los miradores urbanos y rurales se configuran en un sistema que muestra esta conciencia presente sobre la contemplación, y el conocimiento específico de territorio.

## 2.2. De la sucesión y regresión a la reconquista y continuidad de los sistemas ecológicos

Ampliar el conocimiento de los ecosistemas en relación a la ciudad nos posibilita comprender su proceso en el tiempo y en el espacio, así como poder reconocer mejor sus dinámicas. Aquí es donde los conceptos de **sucesión** y **continuidad** empiezan a explicitar esta compleja realidad. Estas referencias básicas permiten comprender mejor la organización y la extensión de los ecosistemas así como las fronteras asimétricas o ecotonos.

Los ecosistemas que están en contacto con la ciudad, especialmente los terrestres y los acuáticos, tienen aún dificultades para definirse. La estrecha relación tiempo-espacio de los ecosistemas permite visualizar con más claridad el proceso de evolución. Los agroecosistemas muestran estos procesos en paralelo al desarrollo urbano como veremos en la sucesión fruti-hortícola (cf. 2.2.3).

A pesar del continuo movimiento de las fronteras ecológicas, considerar e intentar identificar y delimitar los ecosistemas en el espacio se convierte en un instrumento para el conocimiento y gestión de sus dinámicas evolutivas. Mientras los parques nacionales y las reservas ecológicas se pueden pre-

cisar, mediante una delimitación jurídica, otros ecosistemas como las cuencas fluviales, tienen una delimitación menos precisa y dibujan su área en el espacio territorial debido a los cambios y convenciones de la hidrografía.

### 2.2.1. Los ecosistemas en el tiempo y la sucesión: regresión o reconquista

*“La sucesión ecológica avanza o intenta avanzar en todas partes, pero nunca lo consigue de manera majestuosa y uniforme (...) En todas partes, repetidamente, la sucesión se trunca o interrumpe, o es forzada a retroceder, y hay que volver a empezar” (MARGALEF, 1992:240).*

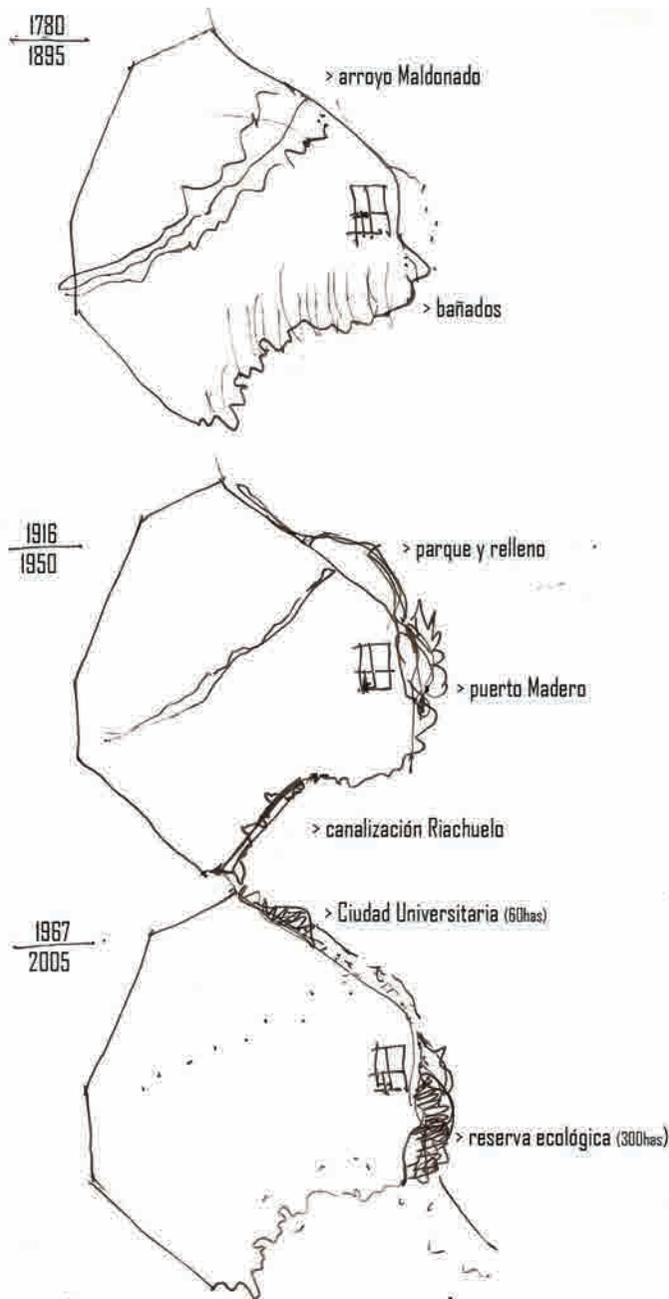
Los cambios y transformaciones de los ecosistemas naturales se entienden a través de la variante temporal. Es en el concepto de sucesión ecológica (CLEMENTS, 1916) donde mejor se describe el proceso de evolución desde una simplicidad homogénea hacia una estructura compleja diferenciada de diversos ecosistemas. No es otra cosa que el desarrollo y la evolución del paisaje. La sucesión<sup>1</sup> resulta de la interacción entre especies al luchar y poseer un espacio. Desde una perspectiva relacionada con el proceso de transformación de ámbitos territoriales, Jordi Bertrán lo precisa: *“La sucesión podría así definirse como un proceso de dinámica ecológica que tiende hacia la complejidad y la estabilidad de cada estadio temporal en el ámbito de la tesela considerada” (2003:5).*

Como comenta Margalef (1992), en el capítulo “El cambio

FIGURA 2.7

Esquema regresión y reconquista de los ecosistemas naturales en la ciudad de Buenos Aires, Tres instantáneas.

Fuente: Elaboración del autor



2.7

incesante de la sucesión a la perturbación”, la sucesión produce cambios progresivos y va desde etapas pioneras hacia una cierta madurez (denominada clímax). El concepto de sucesión de los ecosistemas se comparaba en sus primeras épocas con la evolución de los organismos; es más lógico, como comenta Margalef hacerlo con el proceso humano. La sucesión, tiene en común con del desarrollo de la civilización que se va construyendo en un fondo histórico. Así pues, el concepto de sucesión referido a las áreas antropizadas, no responde de la misma manera: la acción del hombre induce a la perturbación y es a través de las perturbaciones que existe el cambio aleatorio o imprevisible. Dichos conceptos hacen comprensibles los procesos de regresión de los ecosistemas en relación a las infraestructuras y al artefacto urbano.

Al aceptar la constante evolución de la naturaleza y la tendencia natural de los ecosistemas a volverse más complejos, a enriquecerse y a ocupar el espacio, intentamos descubrir algunas de las características de la sucesión:

- Sitúa a los fenómenos naturales en un fondo histórico, simultáneo, de alguna manera, al desarrollo urbano.
- Puede ir cambiando hacia delante (sucesión) o hacia atrás (regresión) y estas transformaciones fluctúan de la autoorganización a la catástrofe.

## De la regresión a la reconquista

Los procesos de urbanización acelerada y la construcción de infraestructuras como proceso artificializador acentuado desde la última mitad del siglo XX producen la creciente **regresión** de los ecosistemas. Sin embargo, existen otras formas de sucesión en la ciudad que recuperan la matriz biofísica. Frente al frecuente retroceso de los ecosistemas debido al crecimiento de la ciudad difusa aparecen otros procesos renovadores de la sucesión: los cinturones verdes o las nuevas áreas de agroecosistemas así como la colonización de nuevas áreas marginadas del proceso urbanizador que siguen su propia dinámica de **reconquista**.

Los casos de las islas de Toronto en el lago Ontario<sup>2</sup> y la reserva ecológica de Buenos Aires muestran un claro exponente de lo que la naturaleza puede construir por sí misma, a una distancia razonable del ojo proyectista del hombre. En tres instantáneas sobre Buenos Aires vemos el proceso esquemáticamente hasta la situación actual. Primera: la preexistencia de dos ecosistemas fluviales como límites, el arroyo Maldonado y los bañados del Riachuelo; una segunda: la creación de infraestructuras que transforman el litoral, el puerto, el relleno para parques y la canalización del riachuelo; la tercera: la incorporación a la vida urbana -reconquista de alguna manera- de las sesenta hectáreas de Ciudad Universitaria y trescientas hectáreas de la Reserva Ecológica.

Estas experiencias nos remiten a otros casos interesantes de reconquista ecológica. Un ejemplo curioso para inducir el factor tiempo -sucesión- en el planeamiento urbano son las llamadas **zonas marrones**<sup>3</sup>. Se considera zonas marrones las plantaciones de arbolado urbano en ejes de áreas aún no urbanizadas. Otro ejemplo lo encontramos en la no intervención de planificación y proyecto de áreas relegadas al proceso urbanizador que genera una expectativa de sucesión y de reconquista ambiental. El olvido de áreas marginadas del proceso urbanizador produce una silenciosa construcción-sucesión de pequeños paraísos, como sucedió en el actual paraje “*La Mitjana*” en Lleida (España), en el tramo de cauce fluvial del río Segre, determinado por la presencia de una presa hidrográfica. El ámbito espacial del entorno de la presa, estuvo un tiempo fuera de las dinámicas urbanas y se regeneró en un ecosistema de ribera de alta calidad paisajística.

El Parque Municipal de *la Mitjana* es hoy un espacio natural situado en la entrada del río Segre, ciudad de Lleida, que conserva en muy buen estado ecosistemas representativos del bosque de ribera de la tierra baja mediterránea. Desde el año 1992 el Ayuntamiento de Lleida ha ordenado y gestionado el parque con la finalidad de compatibilizar el uso público del espacio natural con los valores ecológicos que contiene. Las noventa hectáreas de superficie han permitido una ordenación del espacio con itinerarios señalizados, instalaciones para la observación y el disfrute de la naturaleza y la organización de actividades de educación ambiental y restaura-

ción ecológica, las que han convertido el Parque de *la Mitjana* en un lugar representativo de rescate de los valores ambientales para los ciudadanos<sup>4</sup>.

El conocimiento de la evolución de los ecosistemas, el diagnóstico del estado actual, la tendencia de sucesión futura y el crecimiento poblacional sitúa así, en planos igualitarios, al funcionamiento natural del territorio frente a las dinámicas de desarrollo urbano. Los ejemplos brevemente descritos, así mismo, brindan instrumentos que nos permiten vislumbrar nuevas estrategias para considerar la implementación de la reconquista ambiental como estrategia de planeamiento.

### **2.2.2. Continuidad espacial y fragmentación de los ecosistemas**

*“La conception de sites naturels en ilots a cédé la place à une approche du milieu dans son ensemble. La mise en réseau de biotopes est une démarche dont le bien-fondé est largement reconnu<sup>5</sup>”* (DESCOMBES, 2002:27).

El despliegue de cada ecosistema en el territorio requiere la continuidad espacial. Conocidas las funciones que los corredores presentan para el desarrollo de la biodiversidad, la continuidad en el ámbito urbano depende del estudio de los cruces con otros sistemas y la dimensión de la franja de proyecto. Los ecosistemas naturales que aún se encuentran insertos en la ciudad están destinados a desaparecer si no se incorporan a proyectos integrales y respetuosos que los

protejan. Los procesos urbanos aún tienden, en gran medida, a seccionarlos y fracturarlos a través de las infraestructuras y las directrices de planeamiento de subdivisión en áreas. Los retazos o intersticios entre ámbitos muy urbanizados no siempre coinciden con los enclavamientos o corredores ecológicos: estos necesitan tomar en cuenta la matriz ecológica como ámbito estructurante de proyectos verdes.

El artefacto urbano y sus infraestructuras de soporte contribuyen a fragmentar estos entornos. Es, por tanto, imprescindible revisar los conceptos de continuidad del espacio abierto público, así como los instrumentos para profundizar y respetar las características propias de elementos los geográficos y su encaje en la ciudad actual. La evidente interrelación funcional de los ecosistemas, y la teoría de la biogeografía insular (MAC ARTHUR Y WILSON, 1983) dan muestra de la importancia de la continuidad espacial y física. Debemos ver el paisaje como una entidad funcional con una serie de flujos horizontales y verticales que son el resultado de los procesos funcionales que tienen lugar a escala territorial, a su vez condicionan el funcionamiento de futuros procesos. En este sentido cabe enunciar la teoría de la biogeografía insular, según la cual el número de especies de un hábitat aislado aumenta en relación directa con la medida del hábitat y en relación inversa a la distancia con otros hábitats similares. Ello es aplicable tanto al aislamiento por causas naturales, como por el aislamiento inducido por un desarrollo masivo de infraestructuras de transporte horizontal.

El concepto de **corredores verdes** o **greenways**, proveniente de la teoría de la Ecología del Paisaje, expresa, desde los procesos ecológicos, la evidencia de la continuidad en el funcionamiento de los ecosistemas naturales. La continuidad entiende un ámbito natural como un sistema interconectado. Los corredores verdes se plantean como espacios continuos a escala territorial, se organizan a partir de cursos de agua, o, inclusive, una infraestructura como el ferrocarril. Bettini remarca el valor de proyecto que va más allá de la conservación de los ecosistemas:

*“La nueva ecología urbana debe ser capaz de oponer una línea de gran resistencia, de propuestas formales correctas, de integraciones de diversos ambientes ecosistémicos, frente a un uso de la tecnología que parece devolver a las ciudades a niveles propios de la sociedades primitivas. Esta línea de resistencia podría ser la greenway. Todo un tema para debatir y para profundizar”* (BETTINI, 1998:142).

Como caso de interés conviene resaltar la estrategia de la *Anella Verda de Barcelona* que es una propuesta que persigue proteger el medio natural, los espacios agrícolas y forestales, ante el fenómeno urbanizador. Conforman un anillo en la región metropolitana de Barcelona, de 150.000 hectáreas de los espacios protegidos y la conexión entre los mismos. Es una propuesta de planificación territorial sostenible; entre sus objetivos están el incremento de la biodiversidad, mediante la conexión entre los mismos por corredores biológicos, y la incorporación de los valores ecológicos en las zonas de fronteras con las ciudades.

Otro concepto sustantivo vinculado al de continuidad es el de **heterogeneidad ecológica**. La heterogeneidad ecológica se convierte en una variable clave de la tesela como estructura del mosaico paisajístico. La heterogeneidad ecológica desde la perspectiva biofísica sintetiza la estructura, la composición y el funcionamiento de los ecosistemas en el tiempo y el espacio, por lo tanto, plantea referencias a la conectividad y la fragmentación.

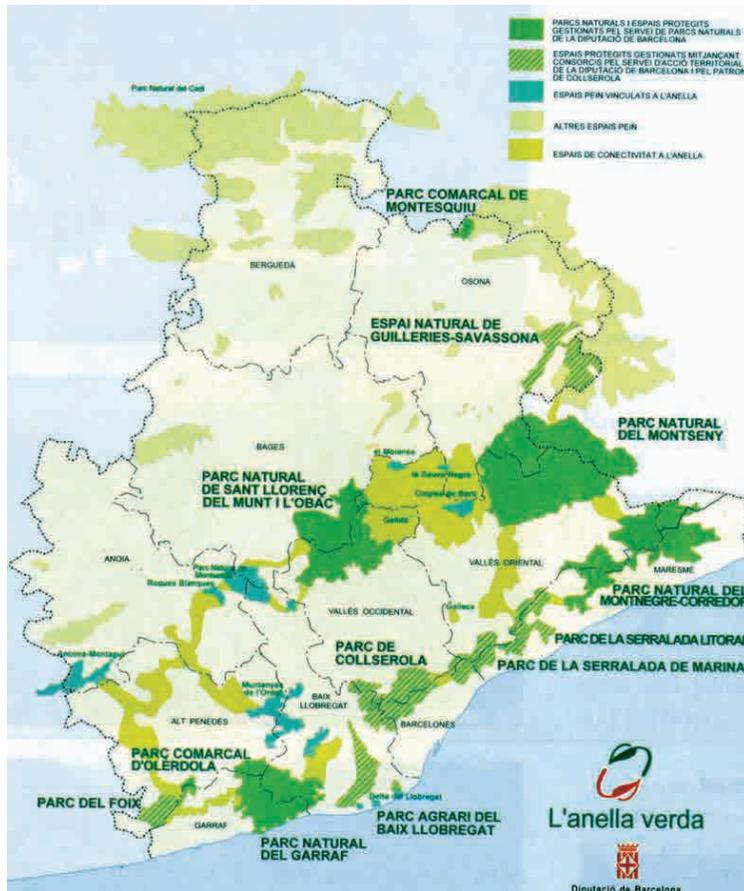
La heterogeneidad ecológica junto con la diversidad cultural, apuntan a la riqueza del territorio contribuyendo a la ecodiversidad. Es así como este concepto, proveniente de la ecología del paisaje (NAVEH, 1994), relaciona la configuración con los procesos que allí se desarrollan. No obstante es bien preciso distinguir: la heterogeneidad vertical donde se mide la variedad de componentes biológicos en relación directa a la biodiversidad como atributos del paisaje, y la heterogeneidad horizontal, como dimensión espacial de los ecosistemas.

### **Las redes ecológicas frente a la fragmentación de los ecosistemas**

Nos resultara muy útil retomar el concepto de redes ecológicas para continuar desarrollando el presente capítulo, *“La ecología es redes (...) comprender los ecosistemas será en definitiva comprender las redes”* (PATTEN, 1991). Desde esta perspectiva podemos considerar a los sistemas vivos como redes: *“Puesto que los sistemas vivos son redes a todos los*

FIGURA 2.8

Anella verde Barcelona.  
Fuente: Diputació de Barcelona



2.8

*niveles debemos visualizar la trama de la vida como sistemas vivos (redes) interactuando en forma de red con otros sistemas (redes). Por ejemplo podemos representar esquemáticamente un ecosistema como una red con unos cuantos nodos. Cada nodo representa un organismo y ampliado aparecerá como otra red. Cada*

*nodo en la nueva red aparecerá como una red al ser ampliado y así sucesivamente.” (CAPRA, 1998:54)*

La continuidad que conforman las redes ecológicas garantiza de sucesión de la trama de la vida. El reconocimiento espacial de este sistema, hace posible representar una estructura suficientemente potente para reconfigurar los territorios, pero sobre todo preservar los ecosistemas de la fragmentación o de la insularización. El sistema morfológico resultante de las redes ecológicas y su continuidad asumen en si las dinámicas de la conservación de la vida natural y de los circuitos de flujos en los territorios. Revalorizar dicha redes frente a las dinámicas de expansión urbana, permite conservar la biodiversidad y consolidar el testimonio de entornos naturales en proximidades a ámbitos urbanos.

La evidencia de la continuidad se expresa también en las conformaciones de los diferentes mosaicos territoriales que se relacionan con la ciudad y, con mayor claridad y mejor expresión didáctica, en las redes de los ecosistemas fluviales. Para un estudio de abordaje espacial y temporal de un ecosistema, las fuentes naturales de heterogeneidad ecosistémica son tres: (a) *geología*, (b) *agentes biológicos* y (c) *mecanismos de perturbación*. Más adelante veremos con mayor énfasis las importantes líneas de continuidad e importancias de las cuencas hidrológicas.

Las cuencas hidrológicas aparecen como *la entrada y el camino de la energía externa (viento, lluvia) y el resultado de*

*su actuación* (MARGALEF, 1993), y se consideran como la unidad natural apropiada para los estudios ecológicos. Su importancia como concepto integralmente obligado en las ciencias ecológicas y geológicas se funda en la comprensión del ciclo del agua, las dinámicas y procesos geomorfológicos, la configuración del suelo, la conexión con la energía externa, la distribución de recursos, y el desarrollo de la vegetación.

### **2.2.3. La sucesión fruti-hortícola como arquetipo de la articulación histórica**

En las primeras transformaciones de los ecosistemas naturales, reconocemos a los diversos paisajes rurales resultantes del ingenio y la necesidad de cada cultura de adaptar el territorio a la necesidad de producir alimentos. El proceso de la artificialización del territorio comienza con el sedentarismo y la agricultura. Por ejemplo los *Waru-Waru* consisten en una tecnología prehispánica de cultivos en camellones en los bordes peruanos del lago Titicaca.

En la apasionante relación entre el artefacto urbano y los ecosistemas nos encontramos con los agroecosistemas que envuelven muchas ciudades. La articulación histórica, en términos espaciales, está dada por el proyecto fruti-hortícola. El campo, como expresión clara del proyecto fruti-hortícola, en la gran mayoría de asentamientos urbanos comparte un área intermedia entre la ciudad propiamente dicha y los entornos naturales. La sucesión reconocida y controlada de lo

agroecosistemas pueden mostrar un grado intermedio hacia la madurez, donde se han producido muchos entornos de los más particulares paisajes rurales del planeta. Podemos mencionar aquí el paisaje de Tenochtitlán y su entorno lacustre construido entre los siglos XIV y XVI en el Valle de México con la disposición de la ciudad-isla y su sistema de *chinampas*. Llamada también jardín flotante, la chinampa -del náhuatl *chinamitl*, cerca de cañas- es un método de agricultura azteca que utiliza pequeñas áreas rectangulares de tierra fértil para cultivar flores y verduras en la superficie de lagos y lagunas.

Si intentamos relatar el proceso histórico de la ciudad latinoamericana en relación a los ecosistemas naturales, así como toda la ciudad occidental, encontramos dos épocas quizás superpuestas en el tiempo. La primera, es referente a las adaptaciones a los elementos geográficos, expresada en gran medida en los trazados de la malla de caminos rurales y calles, que cruzan ríos o bordean colinas. La segunda, se refiere a la sobreexplotación del entorno en el largo letargo de la agricultura urbana. Esta última, basada exclusivamente en el desarrollo de la horticultura a partir del siglo XIX, se incorpora como verde en la ciudad como una sucesión sugestiva.

El bosque cultivado, el campo y la jardinería en la ciudad comparten esta transformación humana de los ecosistemas. Las áreas rurales, las calles arboladas y los parques urbanos participan de una manera común del manejo de la naturaleza, utilizando un similar aporte energético para tareas de

FIGURA 2.9

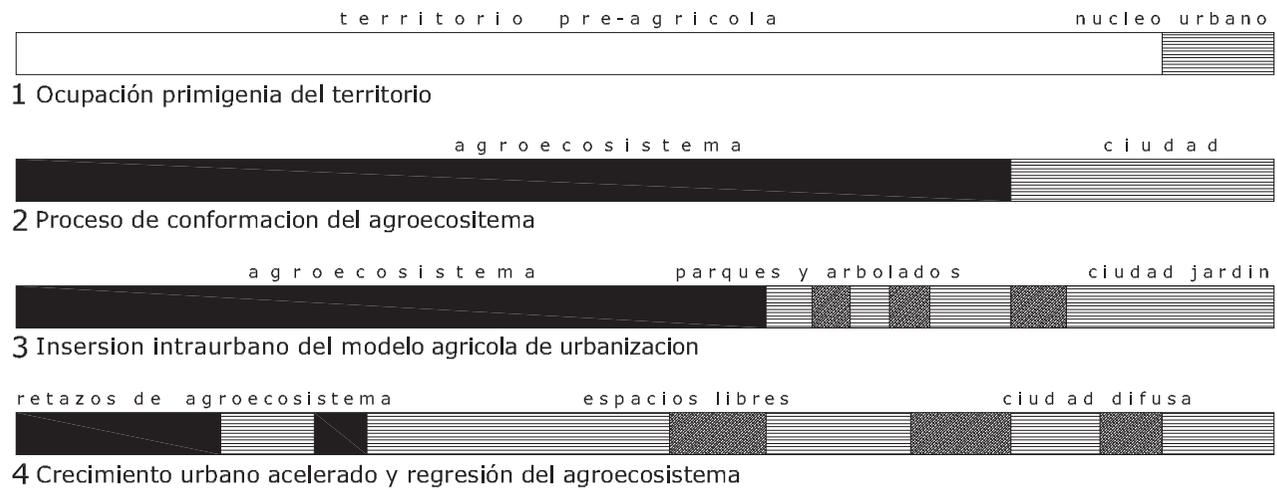
Paisaje de chinampas de Tenochtitlán en 1519. Pintura al óleo de Luis Covarrubias. Fuente: Museo Nacional de Antropología. México



mantenimiento y riego entre otras. En el capítulo 3 retornaremos al tema de los ecosistemas productivos y su implicancia energética.

La sucesión fruti-hortícola, en relación al desarrollo urbano, nos presenta cuatro etapas: la primera el territorio pre-agrícola con asentamientos en núcleos; la segunda, nos presenta la conformación del agroecosistema con una relación directa con la ciudad; la tercera, encontramos la incorporación de parques y arbolado con tecnología similar fruti-hortícola en el marco de la ciudad jardín; y finalmente, la cuarta etapa, nos presenta la regresión del agroecosistema como consecuencia del crecimiento acelerado de la ciudad difusa, con profusión de espacios libres que no pertenecen ni al ámbito urbano ni al ámbito agrícola. (Cuadro 2.3)

Los ecosistemas naturales se transforman en agrícolas resultando una traza primigenia para su manejo y aprovechamiento. La naturaleza en el borde para sustentar la ciudad se hace campo. El campo, por lo tanto, es la primera área de expansión de la ciudad. El campo como ecosistema productivo es el articulador natural entre los ecosistemas naturales reguladores y el artefacto urbano; si deja de existir como tal, la articulación desaparece y la frontera se hace más asimétrica: *“Así, en medio de sistemas complejos: urbanos y naturales, el mantenimiento del sistema disipativo -el espacio agrícola- es estratégico”* (RUEDA, 2002:33).



CUADRO 2.3

Esquema de sucesión agroecosistema y desarrollo urbano 2006.  
Fuente: elaboración del autor

## 2.3. De las áreas ecológicas significativas al Plan de Ordenamiento Territorial de Montevideo

Para completar el capítulo nos interesa mostrar algunos estudios, experiencias, planes y proyectos donde parte de estos conceptos se materializan. Montevideo muestra un caso concreto de jerarquización de ecosistemas naturales reguladores y productivos. En su propuesta territorial incorpora los actores sociales del entorno rural en la gestión del planeamiento. La ciudad de Montevideo, pone en un plano estructurante e igualitario los espacios naturales y las redes como componentes interrelacionados con el área urbana.

### 2.3.1. Montevideo: lectura del entorno territorial

Montevideo, la capital del Uruguay, recostada sobre el Río de la Plata fue fundada en el siglo XVIII sobre un puerto natural. La ciudad de Montevideo, de 1.325.968 habitantes (2004), se extiende en un relieve ondulado, cruzado por numerosos arroyos y cañadas.

→ **Ecosistemas Naturales de Montevideo.** Presenta un paisaje de praderas onduladas, con tierras bajas aplanadas y cuchillas de suaves contornos, el cerro Montevideo (130m)

y el cerrito de la Victoria (70m). El litoral sobre el río de la plata presenta, en forma alternada y regular, puntas de rocas y playas arenosas. Las características de esta geografía están dadas por la península como asentamiento histórico conformando la amplia bahía; al oeste la planicie de inundación del Río Santa Lucía (20.000 hectáreas) y al este los bañados de Carrasco (500 hectáreas).

La zona rural se ha caracterizado por el laboreo en unidades de cinco hectáreas para la actividad de cultivos intensivos – fruti-horticultura, horticultura y viticultura- y para la cría de animales de granja -aves y cerdos-. En Montevideo la influencia de la ley indiana ha tenido lugar en el reparto de chacras en zonas de Miguelete y Manga -producción agrícola- y del establecimiento de estancias en Carrasco y Pando -cría de ganado-. Se presentan cinco zonas homogéneas: Rincón del Cerro-Punta Espinillo, Melilla, Cuchilla Pereira-Peñarol Viejo, Toledo-Manga y Carrasco. La superficie cultivada en 1990 era de 15.445 hectáreas, con unos 1500 predios agrícolas. Gilmet (2001) lo sintetiza en tres: paisaje natural, paisaje rural y paisaje urbano.

**Artefacto Urbano Montevideo.** Montevideo se ha caracterizado por una historia urbana algo distinta que el resto de las ciudades de fundación española. Con una vida más corta, su crecimiento ha sido más progresivo en el tiempo. También presenta la expresión de uno de los países con menos desigualdad social de la región.

FIGURA 2.10

Vista de Montevideo desde el cerro 2007.

Fuente: fotografía del autor.

2.10



→ **Trazados verdes en Montevideo.** A partir del concurso internacional de proyectos para el trazado general de avenidas y ubicación de edificios públicos de 1911, se encargó el plan regulador a los arquitectos Baroffio, Gugini y al ingeniero Gianelli. El objetivo del concurso fue el de ampliar y mejorar la red vial urbana y unir entre sí los paseos públicos, las playas, y los barrios principales. Se debía tener en cuenta la estética de los paseos y ubicar los edificios públicos en sitios significativos. Uno de los proyectos que primero se concretó fue el de la Rambla Sur, proyectada por el ingeniero Fabini en 1925. Esta se desarrolló como un paseo costanero y una infraestructura de dique para ganar espacio al río de La Plata. La vía que cuenta con unos cincuenta metros de ancho, se rellenó parte del río haciendo desaparecer algunas pequeñas playas y el gran muro de contención impone su imagen en los cuatro kilómetros de costa.

Frente a los pincelazos modernos típicos de las transformaciones urbanísticas de los últimos setenta años, -que incluyen las visiones de Fabini, Le Corbusier y Cravotto-, la revisión de una ciudad al despertar de los años noventa supo enarbolar -detrás de una mayoría política- una revisión del urbanismo moderno y sensibilizarse frente a los entornos naturales: damos por caso el Montevideo rural y las áreas silvestres. El desafío de frenar y reencauzar la regresión del agroecosistema, así como la difícil tarea de argumentar y delimitar las áreas silvestres son objetivos que se incluyen en los lineamientos del Plan de Ordenamiento Territorial de

Montevideo. El camino de la conservación es aliado al de la participación, por lo tanto el planeamiento se entiende como un pacto social que posibilita responder desde el proceso del plan a un proyecto de ciudad y territorio.

### **2.3.2. Ecología social: la perspectiva de Gudynas. El reconocimiento de la red ecológica a través de las áreas ecológicas significativas**

Eduardo Gudynas plantea una propuesta de áreas naturales protegidas denominadas *áreas ecológicas significativas*. Para identificarlas utiliza dos tipos de criterios: unos referidos a la ecología y otros en relación con la sociedad, según hemos señalado anteriormente. Gudynas estudia y determina, frente a la vulnerabilidad del territorio, áreas de preservación natural. Estas áreas, por sus aspectos de biodiversidad y atributos ecológicos, son objeto de medidas de gestión tendientes a preservar estos atributos.

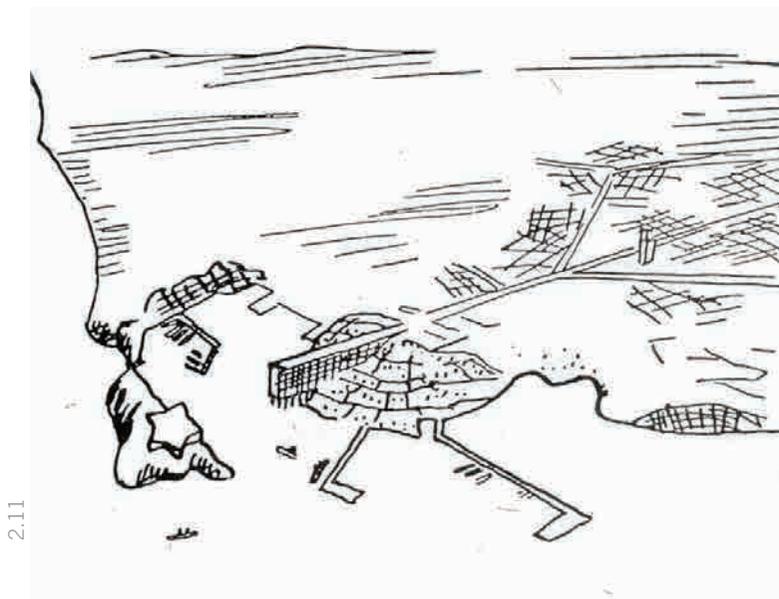
Las ventajas de detección y delimitación de las áreas ecológicas significativas están dadas por un importante enfoque ecológico basado en las poblaciones y sus mínimos espacios de convivencia -ecosistemas-, sin olvidar el aspecto económico, el impacto de transformación humana y la aceptación social. Esta última valoración se convierte en la verdadera custodia de la conservación.

Basándose en principios básicos de la biología y la ecología

FIGURA 2.11

Le Corbusier, propuesta para Montevideo.

Fuente : Le Corbusier, 1930, Précisions sur un état présent de l'architecture et de l'urbanisme, Paris : Crès, Collection de L'Esprit Nouveau.



2.11

de las especies y ecosistemas, Gudynas evalúa, identifica y delimita estas áreas. Este enfoque, primero desarrollado en el Uruguay y luego aplicado para el Plan de Ordenamiento Territorial de Montevideo, presenta un recorrido bien interesante. Parte de las especies y sus poblaciones, determinando poblaciones viables mínimas para así acordar el requerimiento de áreas mínimas. En la segunda línea, contempla todo el ecosistema haciendo hincapié en las posibles situaciones de estrés debidas al ser humano (inesperadas), así como los tipos de respuesta del ecosistema. La respuesta reacciona en tres grandes fases: reacción de alarma, mecanismos de amortiguación del impacto y, por último, desmoronamiento del ecosistema.

Al establecer espacialmente los ecosistemas a proteger con una superficie mínima, se determinan las formas de las áreas.

Se tiene especialmente en cuenta la continuidad frente a la fragmentación creciente y la importancia de los corredores. Considerando tanto la estructura interna del área como el énfasis en los hábitats claves, se prosigue el proceso de identificación abierta y participativa de las áreas ecológicas significativas. Luego de la delimitación se adjudica una categoría de conservación, indicando especialmente metas específicas y medio de manejo.

La conservación de áreas silvestres en relación a la ciudad de Montevideo utilizó estas herramientas para construir una clara figura de planeamiento en el plan de ordenamiento territorial. La confección de esta tarea se preparaba entonces con rigurosidad y atendiendo a los caracteres particulares de los ambientes autóctonos, para que, de esta manera, se demostrara la importancia de la conservación de la naturaleza en la ciudad. Esta situación se expresa así: *“Si la acción humana altera a tal grado la naturaleza que una especie ya no encuentra allí sus refugios, sus alimentos, su pareja, o el sitio adecuado para reproducirse, más tarde o más temprano desaparecerá”* (GUDYNAS, 2002:39).

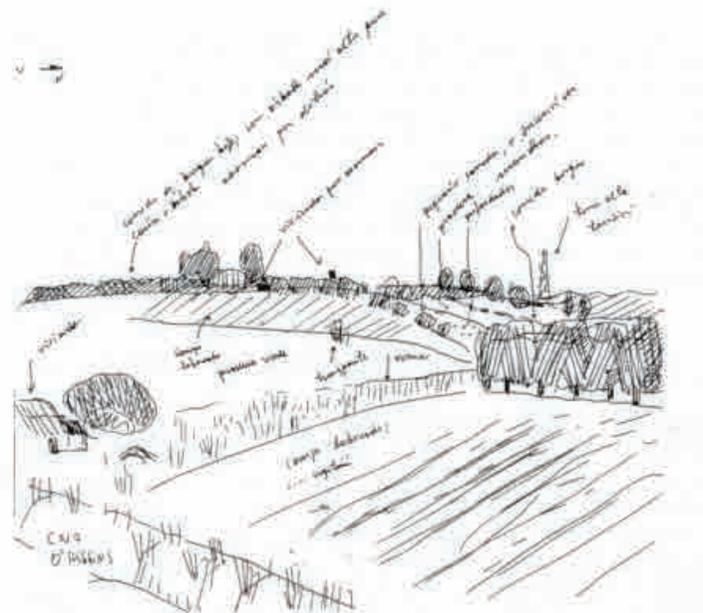
En el Plan de Ordenamiento territorial se definen claramente los fines de la conservación: *“(1) de preservar la biodiversidad; (2) mantener los procesos ecológicos; (3) permite el aprovechamiento sostenible de las especies y los ecosistemas por parte del hombre, asegurando que el uso actual no reduzca el potencial uso que puedan hacer las generaciones futuras.”* (INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO, 1998:41)

### 2.3.3. Experiencia participativa de Montevideo rural

*“El área verde deja de ser un espacio “libre”, abstracto, tan caro a la visión de los CIAM, y adquieren una caracterización muy concreta.” (GILMET, 2001:153)*

Gilmet (2001) explica las políticas territoriales para el Montevideo rural y aborda dos nuevos enfoques: por un lado, el detalle sobre los bordes de las ciudades como planteo teórico entre el conflicto campo-ciudad, y, por otro lado, el reconocimiento de los valores productivos de áreas agrícolas<sup>6</sup>. La posibilidad de integración de una gestión urbana (político-administrativo), de una materialización técnica (plan de ordenación territorial) y de la participación de los actores involucrados, facilita un claro rumbo para el entorno rural de Montevideo.

Los talleres participativos de Montevideo rural nos muestran este proceso de conformación del agroecosistema que rodea Montevideo. Como claro ejemplo de la diversificación de usos, especialmente de los usos marginales u ocultos, los talleres detectan, entre otros, su compatibilidad con el entorno productivo rural. Nos referimos al caso de los clubes deportivos, a los asentamientos irregulares y a las empresas extractivas, todos estos usos entran en una consideración dudosa para afianzar el agroecosistema del departamento de Montevideo. Los resultados gráficos de los talleres muestran tanto los conflictos como las potencialidades de estas áreas.



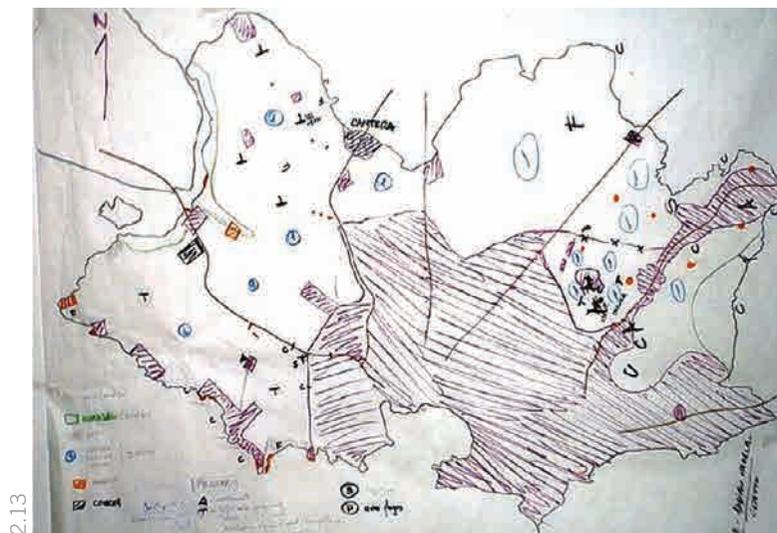
2.12

FIGURA 2.12  
Croquis Gudynas sobre área rural de Montevideo.  
Fuente: Gilmet, Arquitectura al eje 2001.

No estamos acostumbrados a utilizar frecuentemente la herramienta de la planificación como instrumento para integrar de manera coherente ecosistemas frágiles y necesarios. La capacidad de poder incorporar al proyecto territorial el gran cinturón verde productivo de Montevideo es un mérito significativo. Al no estar suficientemente regulada la demanda del suelo para la industria y para las urbanizaciones, debió utilizarse la figura jurídica de protección para el área rural. Editar un decreto y conformar una comisión permanente incorporando a los actores se reveló como clave para

FIGURA 2.13

Croquis taller rural 2000.  
Fuente: CIDEUR



2.13

asegurar la presencia de Montevideo rural en el contexto del debate territorial de la capital del Uruguay. Cabe destacar, en este caso, el perfil ecológico y económico productivo que se plantea para sustentar estas políticas de planeamiento urbano. Este es un claro ejemplo de anticipación ante la regresión del agroecosistema. La valoración de los espacios productivos, el marco legal, y la inclusión de los habitantes en el proceso de redacción del plan viabilizan el mantenimiento del agroecosistema, delimitando el crecimiento urbano.

### 2.3.4. Plan de Ordenamiento Territorial de Montevideo 1998-2005

El Plan Montevideo<sup>7</sup>, entre otros lineamientos, procura preservar los elementos físicos con valores paisajísticos, defi-

niendo las áreas ecológicas significativas, teniendo en cuenta el espacio público. Se precisa el límite entre el área rural y el suelo urbano protegiendo las actividades productivas: *“Se trata de democratizar la estructura urbana en general mediante el desarrollo de las infraestructuras y equipamientos y muy particularmente del sistema de espacios públicos, apoyados en el sistema “verde” y la estructura geográfica aun legible, de los cursos de agua y de la costa.”* (GILMET, 2001)

La Memoria informativa del Plan, lectura completa del diagnóstico, reconoce todo el proceso de planificación previo, el rescate del entorno territorial en las áreas ecológicas significativas y Montevideo rural. El diagnóstico territorial se completa con una caracterización de la ciudad en todos sus aspectos: ambientales, demográficos, económicos, infraestructurales, administrativos y morfológicos.

La Memoria de ordenación presenta los lineamientos generales y define claramente las estructuras y los sistemas territoriales como *“...los elementos del territorio que funcionan de manera sistémica, pues producen la integración y cohesión del conjunto”* (...) *“bajo el concepto de espacio público, en razón de que se localizan y constituyen parte esencial del dominio no privado, de uso de toda la colectividad.”* (INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO, 1998:124). El Plan Montevideo se enmarca en los criterios generales de ordenación del espacio público que se agrupan en cuatro tipos: redes de infraestructuras, estructura vial, centralidades y sistema de espacios verdes.

Esta perspectiva pone a la par la estructura vial y la red de espacios verdes. Dentro de estos últimos, se remarca especialmente tanto las continuidades -heterogeneidad ecológica- de espacios naturales como la de los espacios públicos urbanos. Así también, se pone énfasis en las características significativas de los ecotonos urbanos de ciudad-río y de ciudad-campo. Por otro lado, “el uso de toda la colectividad” promueve el eje social como garantía del plan.

*“El sistema de espacios verdes se expresa a partir de una fuerte presencia de la costa y de diversos cursos de agua que se vuelcan en ella, conformando una estructura en peine que se pretende respetar y afirmar. Esta estructura vertebrata la ciudad y su territorio, generando los lazos de continuidad urbano-rural. Complementan este sistema estructurante general los parques existentes y propuestos. Se articulan además con las vías jerarquizadas que actúan como soporte de la accesibilidad a los espacios calificados y la malla continua de verde superficial de arbolado público y privado, cuyo mantenimiento y desarrollo es de vital importancia para el espacio público montevideano. De esa forma, al tiempo que se busca establecer una red jerarquizada de recorridos verdes, crear nuevos espacios y mejorar los existentes, se desarrolla la relación entre la ciudad y los elementos geográficos relevantes que la caracterizan, integrando armónicamente un sistema de espacios verdes a nivel departamental.*

*A escala metropolitana, se concibe un Cinturón Verde de Montevideo, con el objeto de articular un conjunto de áreas para mejorar la calidad de vida de los pobladores del departamento y de las localidades próximas, preservar y recuperar los cursos de agua y bañados, así como su entorno sobre los límites departamentales,*

*y generar una red de áreas bajo manejo ecológico y turístico-recreativo.*

*El Cinturón Verde de Montevideo reúne varias de las Áreas de Paisaje Natural Protegido consideradas en las medidas de preservación patrimonial, conformando un arco sobre los límites departamentales continentales, de oeste a este: las Áreas de Paisaje Natural Protegido de los bañados de Santa Lucía y de Rincón de Melilla, el arroyo Las Piedras, un tramo de límite terrestre, el arroyo Toledo y el Área de Recuperación Ambiental de bañados de Carrasco”. (INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO, 1998:125)*

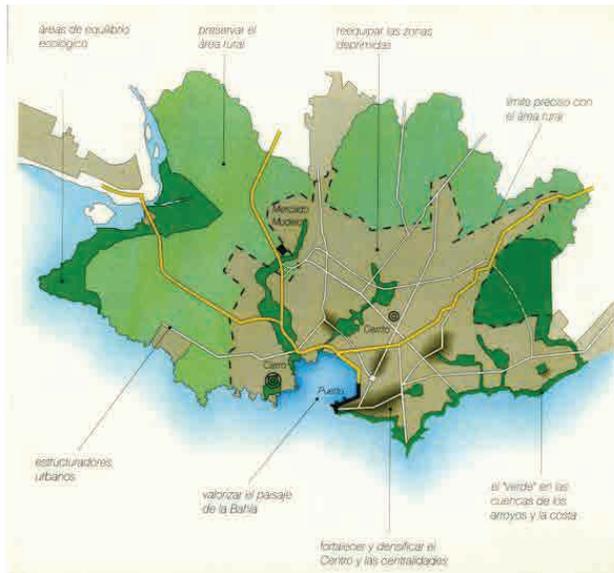
El Plan propone además cuatro tipos de uso para el suelo rural: áreas agrícolas, áreas ecológicas significativas, área de la costa oeste y áreas de uso mixto. Según el Plan de Ordenamiento Territorial de Montevideo para el área rural, se permite abarcar la gestión y posterior seguimiento del mismo. La potencialidad de preservación y conformación de las áreas rurales, depende de la revisión actual del plan que necesita incorporar la perspectiva sobre el área metropolitana, reconociendo que los elementos naturales estructuradores del territorio trascienden límites políticos, como el caso de los bañados de Carrasco y de Santa Lucía así como otras áreas rurales del área metropolitana que se encuentran en Canelones y San José.

En la Memoria normativa de gestión y seguimiento, es donde el proceso de planeamiento incorpora una innovación en la variable temporal:

FIGURA 2.14

Esquema Plan Montevideo  
Fuente: POT (Plan  
Ordenamiento Territorial)

2.14



*“Por otra parte, se plantea como imprescindible la concepción preventiva del mantenimiento urbano, entendiendo que la intervención municipal no concluye con la obra urbanizadora, sino que se extiende al concepto de desarrollo sustentable o sostenible, es decir a la preservación en óptimas condiciones de los recursos naturales y de lo construido y, por tanto, es igualmente necesario establecer una política integrada de mantenimiento que, mediante la unificación de las competencias dispersas, cambie el papel pasivo por un papel programado y activo. Recogiendo estas reflexiones y recomendaciones, proponemos como ideal la reorganización de las competencias relativas a la planificación integradora sobre el territorio departamental incluyendo:*

- Aspectos naturales y ambientales.

- Protección y potenciación productiva del Suelo Rural.
- Integración funcional y articulación de las estructuras y sistemas territoriales.
- Actuación urbanística.
- Mantenimiento urbano y gestión de los espacios públicos.” (INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO, 1998:239)

Uno de los programas del Plan ha sido la inclusión de proyectos y actuaciones especiales. Entre estos destacamos la bahía de Montevideo, el cerro y el arroyo Miguelete. Las márgenes y los bordes urbanos del arroyo Miguelete conforman una cuña verde, de gran potencial estructurador del territorio, en los que el Plan Montevideo ha propuesto, a través del “Plan especial del arroyo Miguelete”, un parque lineal soporte de nuevas actividades y usos sociales públicos. Entre los objetivos del plan especial se encuentran, 1) Habilitar recorridos públicos parquizados y equipados en los márgenes de arroyo en toda su longitud, entre la bahía y el suelo rural, con ramblas vehiculares, ciclovías y sendas peatonales; y 2) Recuperar la calidad ambiental y el paisaje urbano en los márgenes del arroyo.

En síntesis, el objetivo central es recuperar al Miguelete como arroyo, como parque y como estructura urbano radial, que vincula los barrios históricos con las periferias marginales. El Plan especial del arroyo Miguelete se constituye en cinco unidades espaciales, y cada propuesta de sector vincula tres puntos de vista: borde urbano, arroyo, y parque lineal. Dentro del área del Plan especial se pueden definir dos ca-

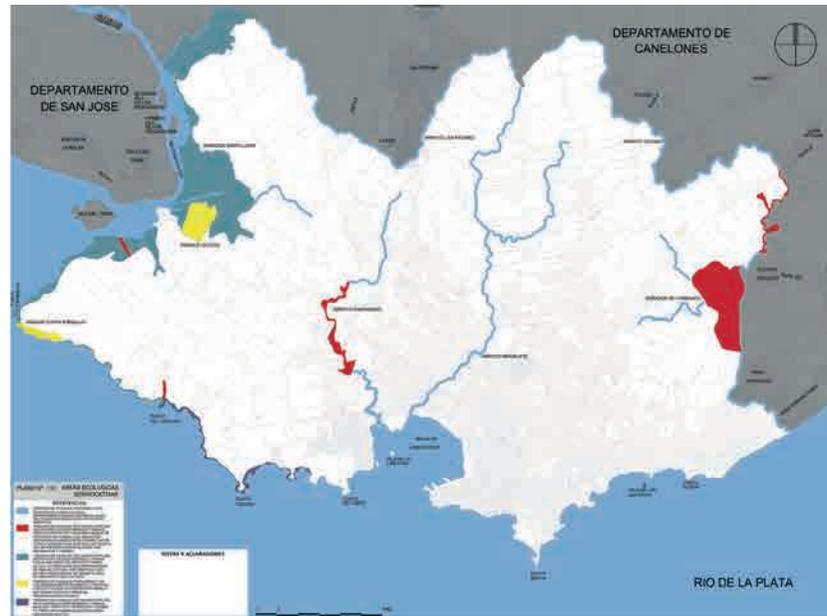


FIGURA 2.15  
 Áreas Ecológicas  
 Significativas. Plan  
 Montevideo.  
 Fuente: POT (Plan  
 Ordenamiento Territorial)

2.15

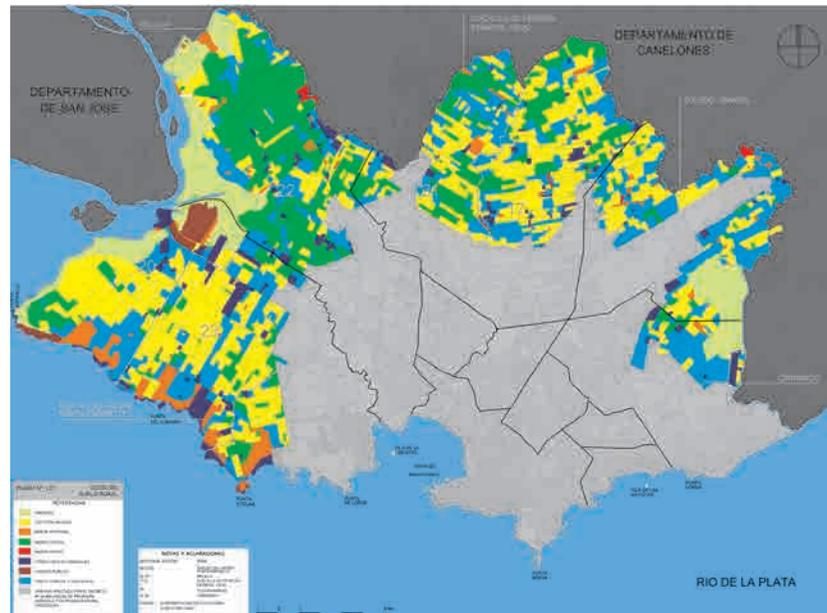
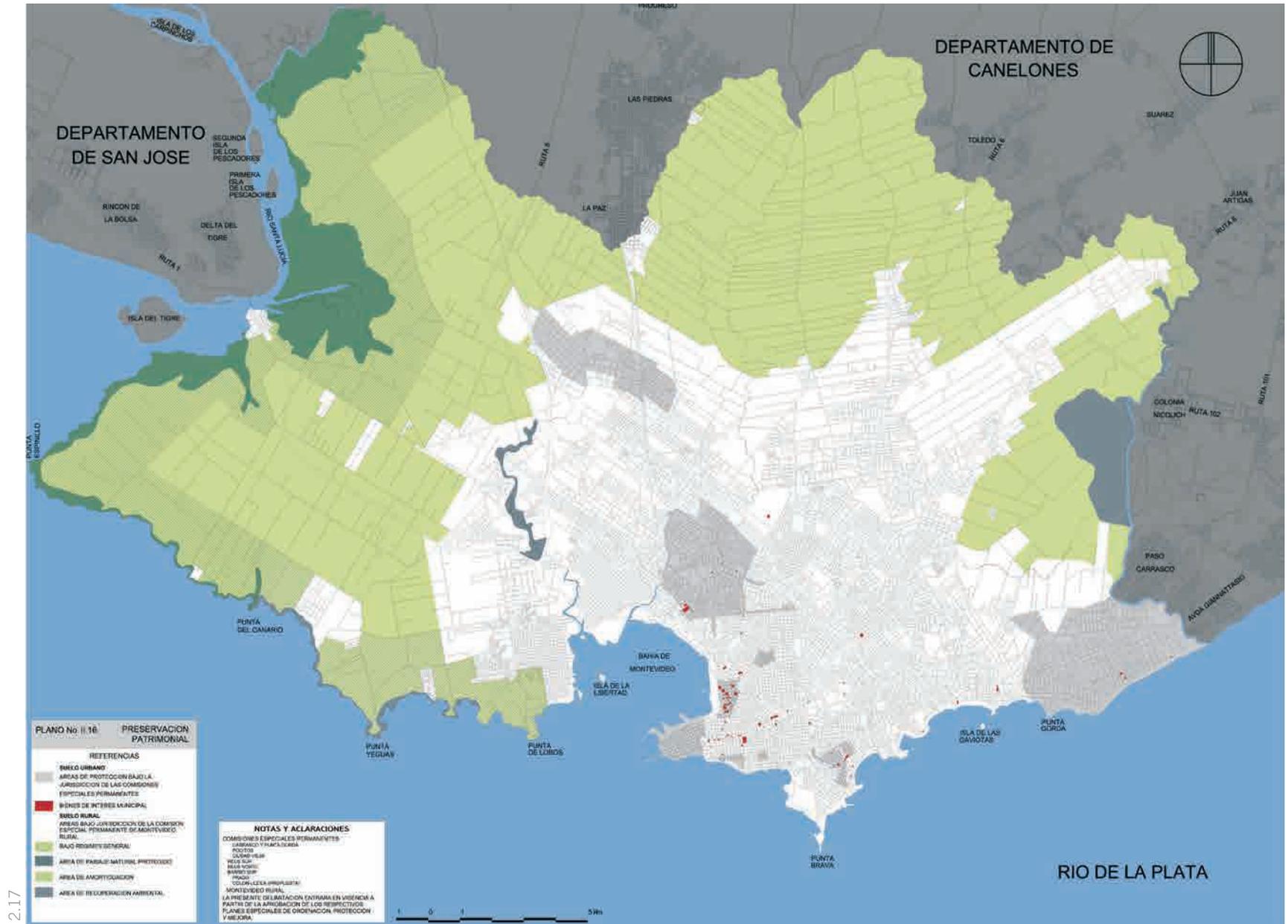


FIGURA 2.16  
 Uso suelo rural.  
 Fuente: POT (Plan  
 Ordenamiento Territorial)

2.16

FIGURA 2.17

Preservación Patrimonial  
Plan Montevideo.  
Fuente: POT (Plan  
Ordenamiento Territorial)



racterísticas diferentes del suelo que se denominará “duro” y “blando” siendo el primero área de tejidos urbanos, con predominio de lo construido, y “blando”, por el contrario, con predominio de verde. Como parte del Plan especial, el curso de agua fue objeto del II Seminario Montevideo: “*Conectividad y Paisaje en los bordes urbanos y la cuenca del arroyo Miguelete*”, el cual permitió enriquecer el debate entre diferentes proyectos alternativos y puntos de vista.

## 2.4. La evolución acumulativa de las redes de infraestructura respecto a los elementos naturales del territorio

A partir del urbanismo de redes (DUPUY, 1988), con la intención de profundizar en el conocimiento sobre el artefacto urbano, presentamos las **redes de infraestructuras** como una de las expresiones más contundentes que guían el proceso de artificialización. La colonización territorial a cargo de la especie humana se materializa en las intervías y sus redes. El territorio es un condicionante impuesto por el mundo físico sobre el cual se van extendiendo los ecosistemas naturales conformando teselas, módulos del mosaico del medio natural. Ambas variables, las intervías y las teselas se desarrollan en el tiempo expandiéndose simultáneamente en el espacio.

Tanto las redes que vertebran el territorio, que incrementan la fragmentación de los ecosistemas naturales, como las redes de servicios urbanos, que conforman el entramado social y económico de la ciudad con su consecuente especialización, tienen un proceso evolutivo que las caracteriza. Abordar el tema de las redes, sin pretender asumir sus diferentes aristas de complejidad, es un riesgo, pero afirmamos que esta aproximación posibilita abrir nuevos caminos al proceso del actual sistema de artificialización y, por lo tanto, pretende revisar el enfoque del crecimiento de las ciudades y

sus lógicas frente al entorno. Podemos afirmar entonces que las redes:

- a) explican la conformación del artefacto urbano, convirtiéndose en los instrumentos más potentes de la artificialización;
- b) vertebran el territorio interconectando ciudades y permiten proveer de servicios urbanos a la población;
- c) subvierten las fronteras y simplifican el medio natural;
- d) materializan y expresan parte del metabolismo del ecosistema urbano.

Como tema central de este apartado abordamos las características de las redes y su implicación en el proceso de artificialización. Afrontamos el análisis de la articulación de las redes con el territorio, con su consecuente desfronterización y simplificación de los ecosistemas naturales. Por último, consideramos una aproximación y comprensión de la evolución acumulativa, como gradualidad y pervivencia de preexistencias a través del tiempo.

### **2.4.1. Las redes: origen y guía del sistema artificializador vigente**

Dupuy (1998) define *las redes* como conjunto de líneas, vías de comunicación, conductores eléctricos, canalizaciones que prestan servicio en una misma unidad geográfica, que dependen de la misma compañía, como conjunto de cosas o personas enlazadas entre ellas. Esta aproximación al estudio de las redes permite destacar, con un mayor contraste, los

mecanismos de artificialización del artefacto urbano frente a los sistemas naturales continuos. Las infraestructuras son las que impulsan las expansiones urbanas. En palabras más contundentes Riboud (1981) expresa que la expansión, todas las expansiones, -la de las ciudades, la de la economía, la de la sociedad- deben apoyarse en las redes. La ciudad se propaga gracias a las redes, pero, igualmente, las mismas dentro de la ciudad se multiplican y se desarrollan. En la coevolución del artefacto urbano se entienden las redes de infraestructuras y servicios como capital fijo de la ciudad y sus ciclos de inversión como saltos de la renovación urbana<sup>8</sup>.

El estudio de las redes, saber cómo se multiplican, se desarrollan y se acoplan entre ellas es determinante para entender la expansión urbana por las razones que esbozamos a continuación:

1-Las redes plantean y materializan un sistema de relaciones. Nos interesan especialmente las relaciones entre artefacto urbano y su entorno.

2-Estas relaciones comportan un intercambio de flujos, especialmente de materia, energía, agua e información; por lo tanto, las redes de transporte y servicio son espacios-canales que hacen posible la circulación de los flujos.

3-Los espacios que ocupan las redes son los principales estructuradores del territorio y la ciudad. La evolución de las redes básicas<sup>9</sup> exige corredores específicos e integrados para no deteriorar el territorio.

## Urbanismo de redes

En su estudio Dupuy revisa el urbanismo clásico y postula un urbanismo reticular, donde los elementos de complejidad son las redes. Esta nueva visión del **urbanismo de redes**, defiende tres dimensiones: la topología, la cinética y la adaptabilidad. En contraposición al urbanismo reticular o de redes, las propuestas del urbanismo funcionalista basan todo su desarrollo en el método peligroso de funciones-zonificaciones. Folch se muestra crítico con la zonificación (zoning):

*“El creciente desprestigio del Zoning territorio se ve reforzado por estos énfasis funcionales. La disposición de las actividades en el espacio se presenta como una cuestión secundaria, en tanto que cobran particular valor los umbrales, los ritmos, y la naturaleza de los procesos de transformación territorial. Lo importante no es tanto que pasa, sino cuando y a que velocidad pasa. En tanto que sistema, el territorio no responde linealmente a los estímulos y por eso el respeto a los umbrales resulta tan importante; de igual modo los ritmos establecen umbrales cronológicos que es preciso considerar”* (FOLCH, 2002:97).

A partir de estas reflexiones consideramos que el concepto de zonificación sustituye las complejidades del territorio. En el urbanismo funcionalista se prioriza así mismo la propiedad, reforzando la autonomía de las zonas y la desconexión con el entorno. Según plantea Dupuy, en el urbanismo de redes, sin embargo, los nudos cuentan más que las zonas, las conexiones más que las fronteras y el tiempo más que el espacio. Por su parte dicho autor fundamenta que la influen-

cia sobre la evolución urbana está en la comprensión de las redes:

*“¿El urbanismo de hoy ha entendido el sentido de las redes? Mientras que el territorio urbano está cultivado por organizaciones reticulares que buscan nuevas coherencias a nuestras ciudades reventadas, los arquitectos continúan privilegiando la zonificación funcionalista, corren detrás de una centralidad que se les escapa y añoran no tener influencia sobre la evolución urbana.”* (DUPUY, 1998:71)

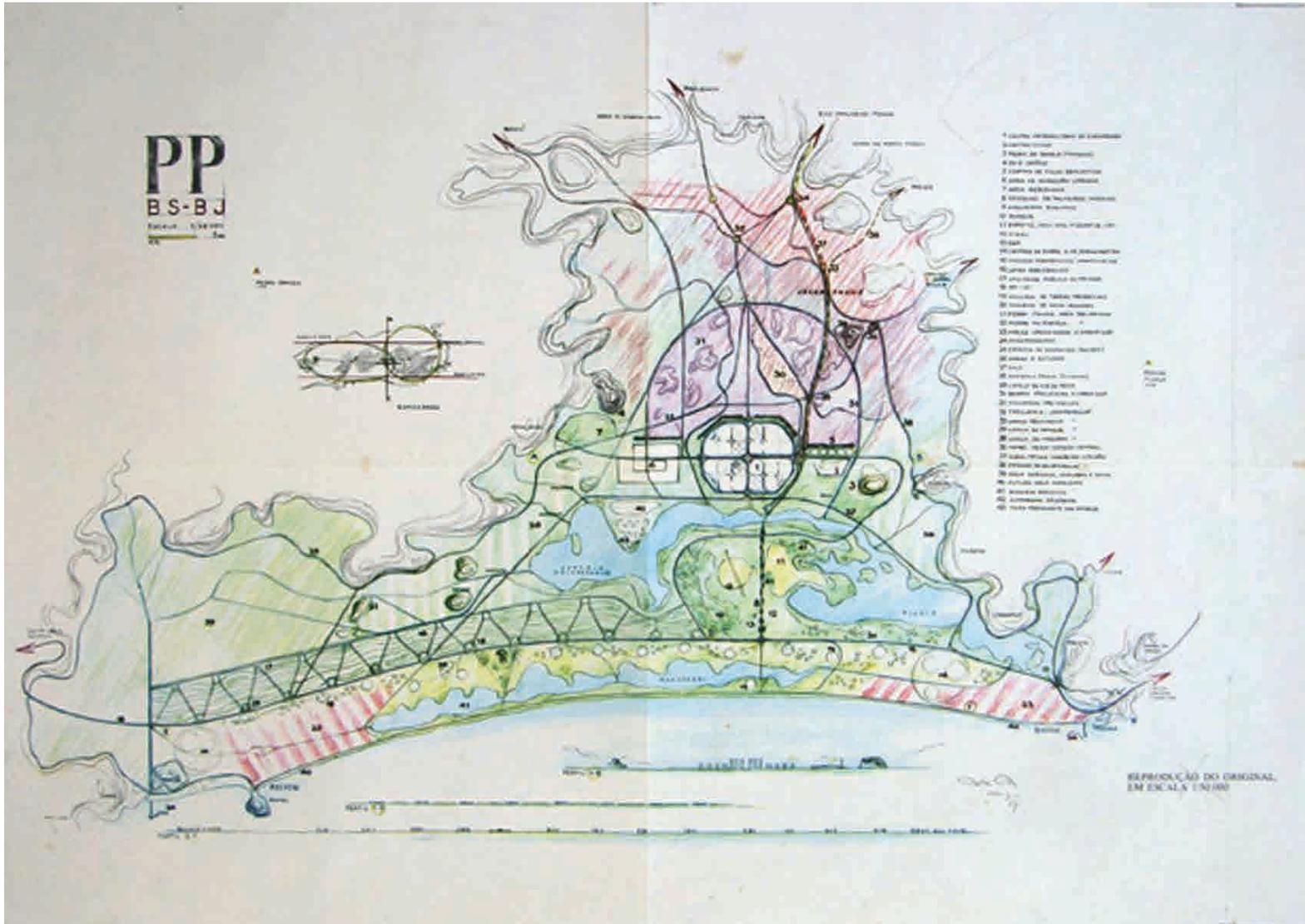
Si abordamos la comprensión de guía del sistema artificializador a través de la relaciones entre redes, sociedad e infraestructura, vemos que el proceso urbanizador desde el siglo XIX ha promovido la ampliación de redes de servicios a cada vez mayor cantidad de grupos sociales. Durante el siglo XX destacamos en este proceso la creciente adherencia social a las redes.

→ **Ciudad igualitaria: solidarización de las redes.** Pionero en establecer el paradigma moderno de red, a través de “Teoría general de la urbanización y aplicación de sus principios y doctrinas a la reforma y ensanche de Barcelona”, Ildefonso Cerdá (1867) promueve una calidad homogénea para todos los espacios urbanos. La previsión de corredores de servicios y la adherencia al objetivo social de la **ciudad igualitaria** impulsa la previsión ineludible de redes para la utilización de todos, en el centro y en la periferia. Lo que se conoce como solidarización de la redes surge de la necesidad de hacer más democrático el acceso a los servicios urbanos.

FIGURA 2.18

Lucio Costa: Barra da Tijuca: Plano-Piloto para a urbanização da baixada compreendida entre a Barra da Tijuca, o Pontal de Sernambetiba e Jacarepaguá 1969.

Fuente: Instituto Antonio Carlos Jobim



Las redes, especialmente su soporte que son las infraestructuras, son las grandes promotoras de la adherencia social y, por lo tanto, el origen de la extensión urbana en las áreas periféricas.

Consideramos pues que la ciudad igualitaria de Cerdá se puede ejecutar gracias al desarrollo de las redes. El desarrollo de las redes permite entender mejor el concepto de artefacto urbano. Archigran planteaba en *Plug-in city*, la ciudad conectada a la red, la intrínseca relación entre artefacto urbano y el despliegue de las redes de infraestructura como medio de artificialización. El gran desarrollo de las redes, que se produce simultáneamente a la expansión urbana, ha renovado y ampliado su alcance social. De hecho nos encontramos con una cada vez mayor dependencia social de las redes de servicios y el cuestionamiento de un modelo insostenible cuando ciertas redes incrementan la adherencia individual. Bertrán subraya la relación entre las redes y la sostenibilidad:

*“Precisamente en la adhesión masiva de los individuos a las redes de servicios aparece el primer ámbito de reflexión sobre la insostenibilidad real de la situación. Y aparece porque se produce inevitablemente un salto de escala de lo individual a lo colectivo. A pesar de que la adhesión al automóvil es individual (y personalizada en la marca, el modelo, los complementos, etc...) la red de carretera por las que circula es compartida, y la burbuja individual de la cabina nada puede hacer contra la congestión del tránsito. La red, ella misma, su configuración, su topología, su cinética, su falta de adaptación a las situaciones generadas en su seno es el problema. Pero la red, ella misma, es también un pro-*

*blema para la “sostenibilidad” que aparece en el catálogo de ofertas ideológicas, una contradicción tanto más dolorosa en cuanto contrapone dicha sostenibilidad con la comodidad individual y el placer del consumo. El gasto de energía, la ocupación del espacio...”* (BERTRÁN, 2003:5).

Desde la solidarización se llega a un nuevo proceso de individuación, las redes de infraestructuras actúan como capital fijo y son la base del desarrollo, del crecimiento y de las expansiones. La comprensión de cómo se desarrollan los servicios y su consecuente expresión física se explica en la manera como la sociedad se adhiere a las redes en la búsqueda del confort y una mayor diversidad servicios. La incapacidad de adaptarse al territorio de la red plantea las actuales condiciones negativas:

*“Nuevamente aparece con crudeza un aspecto imposible de obviar: la red, en las actuales condiciones, no es coevolutiva, simplifica el medio natural (...) No se trataría por lo tanto de una oposición a las redes, ni a la transformación que inducen en el paisaje, sino de una oposición a las consecuencias negativas de su implantación en el medio preexistente...”* (BERTRÁN, 2003:5).

## 2.4.2. Las infraestructuras y la transformación reticular del territorio

Los procesos paralelos de dominio del territorio y de expansión urbana desarrollan una retícula que, en el primer caso, vertebra el nuevo territorio, y, en el segundo, promueve una

CUADRO 2.4

Puerto tipos de red predominante en referencia etapas de la civilización racional y ejemplos en ciudades latinoamericanas. Fuente: Magrinya 2003

Grandes tipos de civilización	Tipo de red predominante	Ciudades latinoamericanas
Civilización racional 1ª etapa	Vapor Ferrocarril Telégrafo Saneamiento Agua Gas	La Habana [1899] red de provisión de agua
Civilización racional 2ª etapa 1 fase	Electricidad Tranvía	Córdoba [1909-1962] Red de tranvías
Civilización racional 2ª etapa 2 fase	Automóvil Teléfono	Brasilia [1956] Trazado de <i>rodovias</i>
Civilización racional 3ª etapa	Comunicación electrónica Transporte a gran velocidad	...
Civilización racional 4ª etapa	Informática interactiva Avión	....

extensión multidimensional de las redes de servicios. La ideología de los promotores de las redes no considera la dimensión topológica como la principal, sino que lo supedita a su función básica de hacer circular flujos:

*“El pensamiento dominante de los “inventores” de redes, a parte de su base económica, es de orden “maquinista”. La red está pensada en principio y esencialmente como máquina para hacer circular flujos: personas, agua, gas, electricidad, voz, señales, etc. Al menos al principio, la dimensión topológica, la organización del servicio en un espacio urbano considerado como un todo, se percibe de manera absolutamente secundaria” (DUPUY, 1998:49)*

Si hacemos una lectura de las transformaciones territoriales y su relación correspondiente a las etapas de evolución de las redes, desde las primeras civilizaciones hasta la civilización racional, según Raffestin (1998), podemos observar como resultado un nuevo territorio reticular más complejo. La presencia creciente de las redes de transporte y de telecomunicación incrementa la conectividad proponiendo nuevas condiciones de articulación entre red y territorio. Dupuy (1998) presenta una perspectiva progresiva desde una visión areolar<sup>10</sup>, determinada por la contigüidad, hacia la tendencia a una visión reticular, caracterizada por la conexión y determinada por la fragmentación. La matriz biofísica queda invalidada frente al artefacto urbano apoyado en las redes, esta lógica admite, de alguna manera, a los ecosistemas naturales como simples obstáculos en su desarrollo.

El modo cómo se coloniza el territorio es simultáneo a la manera cómo se desarrollan las redes de infraestructura. Siguiendo el estudio de la organización de las civilizaciones, según las invariables territoriales (RAFFESTIN, 1998), nos encontramos, sucesivamente, con la malla, el nodo y la red. La ocupación del territorio así como la conformación de la ciudad tienen importantes referencias en el estudio de Raffestin a saber: la civilización primigenia, la civilización tradicionalista y la civilización racional. La primera prioriza la malla, las parcelas de explotación o producción; la civilización tradicionalista explica la ciudad como nodo, el centro de una periferia rural; y la civilización racional conforma las redes

basadas en las interrelaciones de las ciudades. Las diferentes etapas de esta evolución van desde la malla y el nodo hasta la conformación en red.

Así se nos plantea una nueva manera de abordar la articulación y la adaptabilidad de las mismas con los ecosistemas naturales, a partir de la difusión y polarización: *“Existe un doble proceso de transición de la continuidad a la fragmentación, y de la colectividad a la individuación, donde la topología de este territorio se transforma en un doble efecto de polarización y de difusión”* (HERCE Y MAGRINYA, 2002:12). El artefacto urbano, así como el territorio, está organizado por las redes de infraestructuras. Las más potentes o pioneras son las redes de transportes y las que van creciendo y adaptándose con mayor dinamismo son las redes de telecomunicaciones. Los estudios de la evolución de la topología territorial muestran que ésta va cambiando la articulación de la red y del territorio:

*“Las redes de transporte introducen la velocidad como parámetro significativo; su distribución según ciertos ejes o nodos delimita la formalización de un acercamiento de ciertos puntos y el alejamiento de los usos en el espacio. Las redes de telecomunicaciones por su parte refuerzan aun mas los efectos de conexión caracterizados por el grado de ubicuidad, de inmediatez y de instantaneidad de las relaciones”* (HERCE Y MAGRINYA, 2002:12)

Respecto a la cuestionada sobrevaloración de las grandes infraestructuras de transporte individual como fracaso de ciu-

dad moderna, las redes de transporte horizontal, que se han desarrollado con importantes inversiones, han fragmentado el territorio. Como consecuencia del desdoble de circulación y comunicación de las redes físicas, la infraestructura pierde importancia como elemento fracturador del territorio. La aparición de las nuevas redes de comunicación e información se presentan como blandas en referencia al territorio. De acuerdo a los avances en el desarrollo de las telecomunicaciones en los últimos decenios, permiten realizar intercambio de flujos de información sin incrementar la sección de los canales de las redes físicas.

### **2.4.3. La desfronterización y la simplificación del medio natural**

Entre las características de la red está superar o avasallar fronteras. La desfronterización como desvanecimiento o traspaso de límites cuestiona las demarcaciones de base de la zonificación. La razón de ser del urbanismo de redes es subvertir la frontera; más allá del urbanismo de zonificación, las redes cambian la dinámica; en palabras de Dupuy *“Actualmente, el urbanismo es el operador de un cierto tipo de territorialidad areolar, la de la propiedad individual o colectiva, pública o privada, pero también la de todos los límites de todas las fronteras naturales o institucionales donde anidan múltiples poderes, pequeños y grandes, que las redes podrían subvertir”* (DUPUY, 1998:20).

Distinguiremos las fronteras institucionales o límites jurídicos -derivadas de la propiedad y el uso de la tierra y la planificación- de las fronteras u obstáculos naturales del espacio físico (cf. 3.4). Las redes como elementos de desfronterización permiten solidarizar servicios y democratizar la accesibilidad a los mismos. Por otro lado, las redes, en su expansión, simplifican el medio natural en la medida que incrementan el gasto de energía y ocupan espacios, fragmentando el territorio, impidiendo la sucesión y anulando ciertas continuidades naturales. Las conexiones cuentan más que las barreras. Así consideramos los *ecotonos urbanos* como ámbitos de intercambios privilegiados entre artefactos artificiales y ámbitos naturales. Necesitamos, por lo tanto, ver los ecotonos urbanos no sólo como frontera sino también como conexiones.

### **Velocidad, conectividad y desterritorialización**

El territorio resultante de la civilización racional cambia sus características de jerarquización. El principio de proximidad y la noción de conectividad se van sobreponiendo a las invariantes geográficas. De esta manera, la revalorización de la lógica de estas últimas (invariantes geográficas / ecosistemas naturales) y su integración con la redes posibilita una nueva articulación. La aparición del ferrocarril es uno de los paradigmas de este cambio de escala inducido por la velocidad: *“Arrancará y devorará a cien por hora kilómetros y kilómetros, llevando consigo decenas y decenas de personas, sin que le importen las colinas, los ríos, y las montañas y sin tomar*

*una sola curva, en línea recta como el disparo de una enorme pistola, llegará al final, en un abrir y cerrar de ojos, llegará triunfalmente a Motivar”* (BARICCO, 1998:112).

La excesiva simplificación de las mallas viales, como en el caso del proyecto del Plan director Barra de Tijuca (1968) en Rio de Janeiro, muestra con mayor evidencia la relación entre una geografía excepcional y un sistema de macro-manzanas que ignoran el territorio. O dicho con más precisión, desde la perspectiva de las redes, la propuesta de trama vial de Lucio Costa supera el soporte geográfico en aras de la conectividad. Magrinyà lo sintetiza así: *“Lo que cuenta es que las conexiones sean asociadas al transporte, a la energía, a la información, siendo una red óptima de conexión perfecta aquella que permita olvidar los condicionantes del espacio físico y los límites jurídicos.”*(2002:30). Entender las conexiones sin los condicionantes del espacio físico tiene sus ventajas para el despliegue de la red pero también sus inconvenientes, pues promueve la relegación o el desconocimiento del entorno físico territorial por ejemplo a través de la hiper-jerarquización de la red de transporte. El ideal de conexión se basa en tres características: ubicuidad, inmediatez e instantaneidad. Por lo tanto, el desarrollo de la continuidad de los espacios naturales, vistos en el párrafo 2.2, entra en conflicto con el desarrollo de las redes. De ahí la importancia de conocer el funcionamiento y el condicionante específico de las redes para la afirmación de la tesis, en el sentido de favorecer la convergencia.

### **Conflicto entre redes naturales y redes de infraestructuras**

La necesaria continuidad de los ecosistemas, así como las características de conectividad de las redes, obviamente, ponen en conflicto ambos sistemas. Siendo tan contundente el despliegue de las redes en la expansión urbana y la transformación del territorio, los ecosistemas naturales necesitan ser entendidos, así mismo, como otra red preexistente de gran fragilidad. Las redes que conforman los ecosistemas naturales tienen por lo tanto el desafío de equipararse a las redes de infraestructura.

Comprendiendo el conflicto aún pendiente entre redes ecológicas y redes de infraestructuras, podemos mencionar al menos dos efectos nocivos a corregir: la simplificación del medio natural y la fragmentación de los ecosistemas. Por lo tanto, la infraestructura como elemento clave del artefacto urbano, desde una perspectiva ecológica y el urbanismo de redes, se debe revalorizar y estudiar más a fondo como un nuevo sistema que establezca su correcta mediación con la naturaleza. Tanto en el encuentro de teselas o en la conformación de intervías, el elemento más importante por redefinir es el ecotono como mediación. Así pues, frente al conocido esquema de insularización de ecosistemas naturales y su reducción espacial que provoca la mencionada regresión, se deben jerarquizar los flujos y favorecer la reconstrucción de circuitos.

También desde este punto de vista encontramos una correlación entre los modelos de ciudad y territorio. En la ciudad compacta identificamos los ecosistemas naturales continuos y sanos. En cambio, en la ciudad fragmentada nos encontramos con un territorio roturado y fragmentado. Si consideramos el territorio como un sistema, teniendo en cuenta su adaptabilidad, podemos pretender diseñar las redes artificiales como organizadoras de sistemas territoriales y articuladores de los sistemas urbanos, en compatibilidad con las redes naturales que históricamente han articulado los sistemas territoriales, y que además pueden organizar, también, el ecosistema urbano.

La civilización de la información Castells (2006), enriquecida con traza de la vida, no obstaculiza espacialmente el desarrollo y el despliegue de los ecosistemas en el espacio, en cambio posibilita incrementar el desarrollo de la conciencia ecológica. La ciudad del conocimiento reafirma la fórmula de Margalef sobre madurez del ecosistema humanizado y deslinda, definitivamente, la utopía tecnológica de la utopía ecológica de Archigram. Si el urbanismo de redes subvierte fronteras de una realidad areolar, no procura continuidades naturales; la era por redes introduce la trama de la vida como nueva variable a reconquistar. Por otro lado las redes tienen como función limitar el crecimiento y la fragmentación urbana; por lo tanto, esa función la podrían cumplir sólo las redes naturales.

#### 2.4.4. Proceso evolutivo característico de las redes

Las redes expresan parte del metabolismo del ecosistema urbano a través de la materialización y canalización de ciertos flujos. En el proceso evolutivo de las redes nos encontramos con el desarrollo de los espacios de circulación de las personas y los bienes, las conducciones para los fluidos, la energía e incluso la información. Las relaciones entre ellas presentan diferentes grados de integración, articulación y adaptabilidad. Desde el metabolismo urbano, los flujos necesitan sus canales físicos, por lo tanto, ciertas redes son la expresión, a veces latente u oculta, de esta permanente dinámica de intercambios de la ciudad con su entorno. En el proceso conocido como tendido de las redes de servicios, se advierten diferencias en la adaptabilidad e impacto en el entorno que está en contraposición a la rigidez de las grandes infraestructuras que pueden ser denominadas megaproyectos.

El proceso evolutivo de las redes según Herce y Magrinyà (2002) presenta cuatro etapas: (1) el nacimiento o desarrollo inicial como innovación tecnológica; (2) la transformación de uso, progresivamente apropiada al cuerpo social; (3) la extensión y el despliegue exhaustivo de la red; y (4) la madurez que mantiene el estado o entra en decadencia y activa el proceso de substitución. La **evolución acumulativa** explica que una nueva red es concurrente o complementaria de la red anterior. El desarrollo en el tiempo de las redes se sucede

desde la complementariedad y la interrelación a través de la forma acumulativa. Por lo tanto, afirmamos que *“La ciudad se ha construido apoyándose siempre en redes preexistentes, en proceso continuo de sustitución de elementos y funciones”* (HERCE Y MIRÓ, 2002:8). El estudio en el tiempo de cualquier red nos demuestra la forma acumulativa e interrelacionada en que se produce la urbanización.

La evolución histórica de las redes en la ciudad racional presenta diferentes generaciones, según Magrinyà (2002), cuyo proceso evolutivo considera cuatro períodos. En un primer período, para las primeras redes de servicios urbanos -el agua y el gas- así como la introducción del ferrocarril, asociado a la primera revolución industrial; un segundo período asociado a la electricidad y al transporte urbano mecanizado, distinguiendo dos fases: una primera, ligada al tranvía y la otra, al automóvil. El tercer período se caracteriza por la industria electrónica, las redes de transporte y de información, con un modelo territorial de difusión y polarización. Llegamos así al período final, asociado a la industria del conocimiento con un paradigma reticular del territorio. Considerando la evolución histórica de las redes, sus procesos adaptativos y su referencia a modelos ecológicos, destacaríamos dos situaciones respecto al transporte horizontal: la singular transformación en la dinámica del agua y el transporte público como integración.

## El caso de la gestión del agua: sistema hidrográfico e infraestructuras del agua

Cabe recordar que en la base territorial donde se desenvuelven distintos procesos de artificialización se encuentran otras redes como, por ejemplo, la red hidrográfica, que responde a las dinámicas naturales del agua. Por lo tanto consideramos al agua como caso clave de articulación horizontal que veremos especialmente en el ejemplo de Brasilia y, con detalle, en Mérida (cf. 4.2). No es necesario argumentar aquí la importancia del agua para el desenvolvimiento de los asentamientos urbanos. Generalmente la mayoría de las ciudades se han localizado especialmente en proximidades de fuentes de aguas o a la orilla de ríos o lagunas para su aprovechamiento como recurso fundamental. De hecho, en la historia de las ciudades la ingeniería dedicaba importantes trabajos a la infraestructura del agua, por ejemplo, los acueductos de Segovia y los canales en Tenochtitlán.

La red primigenia de drenaje natural, incluyendo sin duda la red hidrográfica, constituye junto a las infraestructuras del agua -provisión y cloacas- un sistema integral de importantes interrelaciones entre las dinámicas naturales y las dinámicas urbanas. En el circuito del agua podemos distinguir: (1) el sistema hidrográfico como base de la red de drenajes; (2) el agua potable como la primera red de servicios urbanos, donde luego se van desarrollando el resto de redes urbanas, y, por último, (3) la red de cloacas o aguas servidas, que en



2.19

FIGURA 2.19

Guadalajara: contaminación por cloacas y desagües industriales. Arroyos Osorio 2007, y Atemajac 2009. Fuente: fotografías del autor.

las primeras épocas de desarrollo está íntimamente ligada a la de drenajes y al sistema hidrológico.

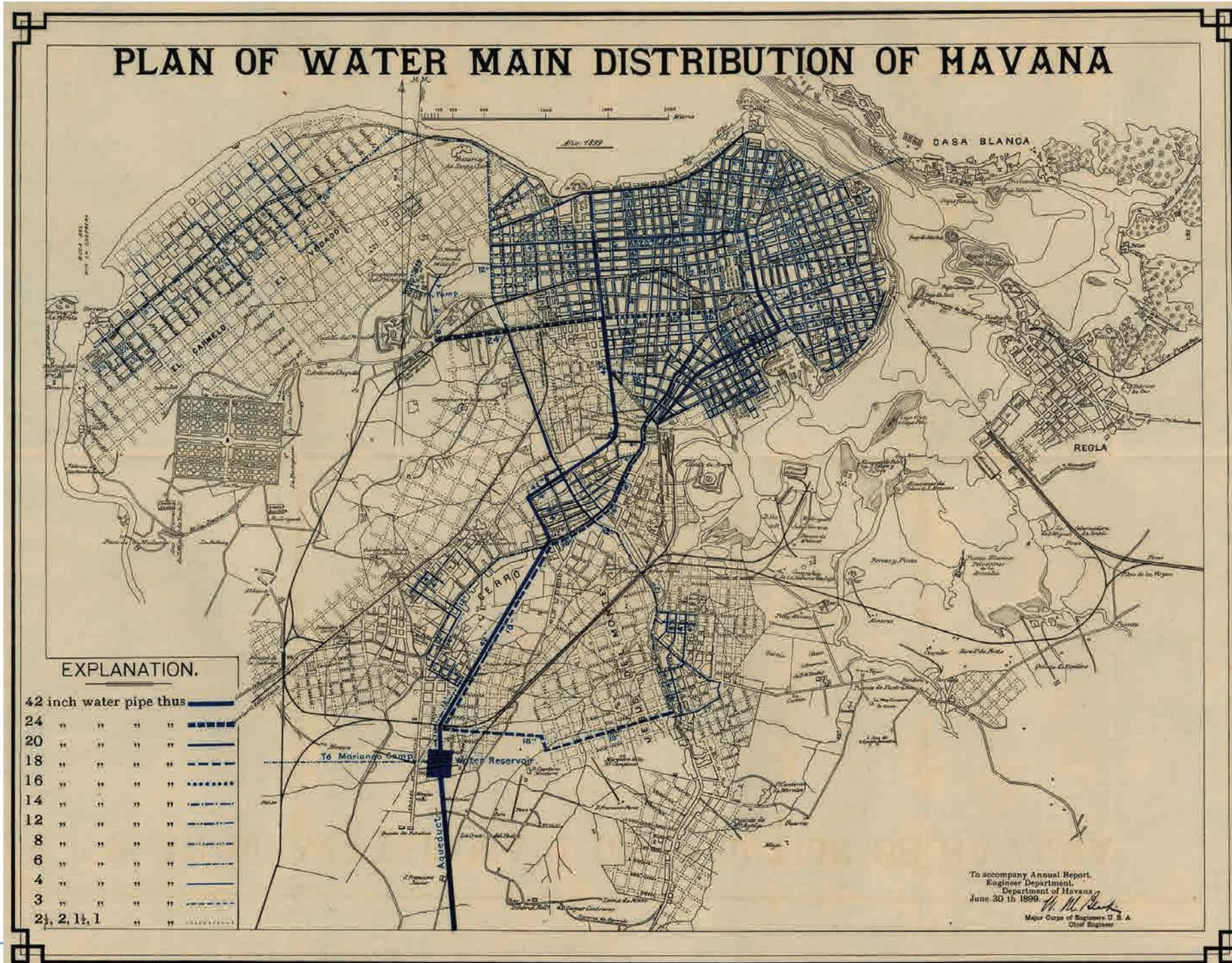
No podemos dejar de considerar que hasta la aparición de la red de agua potable, en cualquier tipo de núcleo urbano o desarrollo de área rural, las redes de riego constituían, muchas veces, importantes sistemas de organización de territorios. Ejemplos de esta organización son los casos de Tilcara<sup>11</sup> o Colonia Caroya, en Argentina: el primero como un oasis en los Andes centrales con población autóctona y, el segundo, en cambio, implica la transformación de un monte en parcelas de regadío. La red de drenaje presenta una lógica impuesta por la topografía, constituyendo una dinámica apoyada en el encadenamiento de cuencas y vertientes. El caso de la red de agua potable, que se desarrolla con más autonomía, está limitado a la presión.

Las características de las redes de agua son la expresión de la calidad de vida y servicios urbanos. El estado de calidad de vida de una ciudad se puede leer, muy claramente, en las

FIGURA 2.20

Plan de distribución principal de agua (potable) La Habana. 1899.

Fuente: Department of Havana, USA



distintas redes de las infraestructuras del agua, así como en el estado de los cursos naturales de agua. En relación a las infraestructuras del agua el caso más extremo de pobreza metropolitana en el Caribe es, precisamente, la deficiencia de agua potable en una gran mayoría de población en Puerto Príncipe. En relación al estado de los cursos de agua el caso del río muerto, como encontramos en el río Grande de Santiago en Guadalajara, México, por falta de tratamiento de las aguas servidas.

### **Transporte público y procesos de adaptación como redes de integración**

De las distintas redes, el caso del transporte público sintetiza muchas de las reflexiones anteriores: representa, por un lado, la eficiencia del artefacto urbano y, por otro lado, presenta las adaptaciones constantes en su desarrollo. En el conocido caso de la concepción de la red de transporte como base inicial del desarrollo de la ciudad de Curitiba, el éxito va de la mano de la concepción integral del sistema: *“El transporte en cambio requiere una tecnología orientada a la integración»* (LERNER, 1998:75)

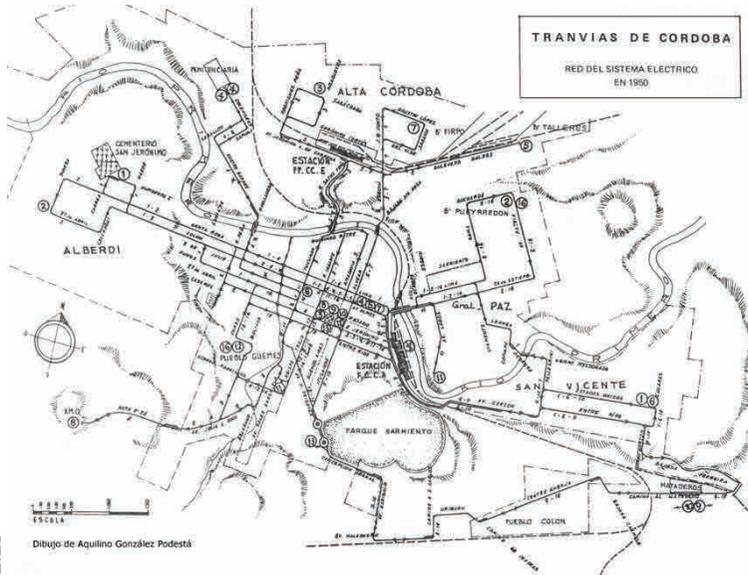
Toda red debe ser capaz de adaptarse en el tiempo, evolucionar según la voluntad de los agentes, las condiciones territoriales y la demanda urbana. Las adaptaciones temporales y espaciales se desarrollan a través de la extensión y la diversificación. Según Wagner (1893), las redes de transportes son doblemente adaptativas, en primer lugar los cambios en

los medios de transporte -la tecnología- y en segundo término las voluntades de centros urbanos a desarrollarse -la estructura urbana-. La adaptación de cualquier red permite integrarse al resto de realidades de la ciudad; si se considera como proyecto autónomo, sólo basado en su propia tecnología, no garantizará el éxito de la red. El primer riesgo de un proyecto autónomo, ni integral ni adaptativo, es el desaprovechamiento de recursos. Quizás la rigidez y la falta de adaptabilidad a través del tiempo, derivada de la falta de uso, fueron las causas que desmantelaron los numerosos sistemas de tranvías y trolebuses en las ciudades latinoamericanas<sup>12</sup>.

El transporte como red coevoluciona colaborando estrechamente en la conformación espacial de la ciudad y el territorio. El traslado de modelos foráneos no puede garantizar nada, por lo tanto la necesidad de reformular un modelo para cada ciudad es primordial. La relación del transporte en modelos brasileños y latinoamericanos es un ejemplo claro de la adaptación a través de la búsqueda de modelos propios. Según Henry (1994), las ciudades brasileñas basaron en su realidad social y económica diversos planteos de transporte público. Podemos mencionar el transporte público como proyectos de redes permisivas que evolucionan con pequeños ajustes y revisión de los modelos de transporte. Es a partir de esta adaptabilidad que la red de transporte se integra al resto de los sistemas de la ciudad, especialmente al sistema de espacios públicos.

FIGURA 2.21

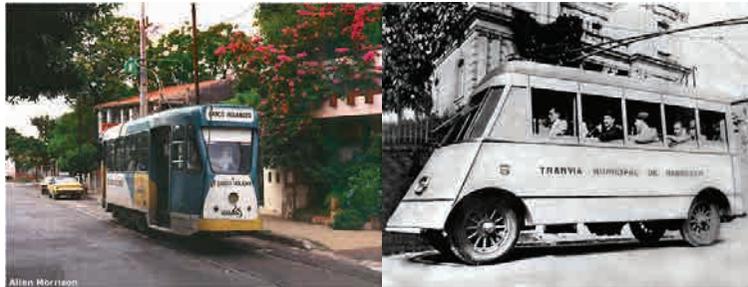
Red del sistema eléctrico de Tranvías de Córdoba, (Argentina) en 1950.  
Fuente: Gonzales Podestá.



2.21

FIGURA 2.22

Medellín (Colombia), uno de los sistemas pioneros de Trolebús en Latinoamérica. Asunción (Paraguay), Tranvía caduco en 1997 con 125 años de servicio.  
Fuente: Allen Morrison.



2.22

## 2.5. Ciudad racional de intervías y áreas: obstáculos y oportunidades

Presentamos la ciudad racional y la relación con la conformación de la ciudad fragmentada. Desde sus orígenes, las redes demuestran la colonización y transformación de los territorios con preferencia por las redes de transporte horizontal. En una apretada síntesis de los diferentes modelos de ciudad, describiremos en este apartado la ciudad compacta así como la ciudad fragmentada destacando las diversas relaciones con las redes. El caso de Brasilia es paradigmático y muestra la preeminencia de la infraestructura vial y el desarrollo de las intervías como ejemplo de la cultura *rodoviaria*. Su proceso resume la ciudad racional y fragmentada.

### 2.5.1. El modelo del urbanismo racional de las intervías y la generación de la ciudad fragmentada

El momento más determinante de la ciudad racional coincide con la generación del transporte individual. La materialización ensalzada de la ciudad moderna está en el predominio de la red de transporte vial como matriz inequívoca de una nueva territorialidad. A partir del desarrollo de las redes de infraestructuras y modelos urbanos podemos resumir, en

el siguiente cuadro, los modelos de ciudad, las diversas propuestas urbanísticas que en Europa y Estados Unidos presentan el proceso hasta la ciudad racional. (Cuadro 2.6)

Podemos evidenciar como existe una referencia directa entre el tipo de redes predominante, según vimos en el Cuadro 2.2, y los consecuentes modelos de ciudad compacta y ciudad fragmentada. Tanto el vapor-ferrocarril, el telégrafo y las primeras redes técnicas como el agua y el saneamiento posibilitaron la conexión con el contexto territorial y la construcción de los ensanches, manteniendo los modelos de ciudad compacta. La aparición de las redes de electricidad y del tranvía, origen del transporte urbano, incorpora a la ciudad ciertos núcleos fabriles y de residencia a través de la conexión intraurbana y propicia los modelos de ciudad compacta no continua. A partir de los años treinta, la introducción masiva del automóvil, casi simultáneamente a la del teléfono, desarrolla la ciudad racional por excelencia, la ciudad fragmentada por las intervías.

### **Intervías y consecuencias ambientales del transporte horizontal**

La pobre realidad de la intervía, que simplifica y sobrejerarquiza ciertos flujos, muestra uno de los problemas más importantes de ineficiencia urbana y disfunción territorial. En el modelo de ciudad fragmentada, las intervías constituyen el *“esquema viario principal como articulador de la ciudad. El símbolo de la ruptura entre movilidad y estancia quedaba*

*representado por la negación de la calle corredor tradicional sustituida por canales adaptado a un sistema complejo de intercambio”* (HERCE Y MAGRINYÀ, 2002:21)

Siguiendo el proceso morfológico y la trama vial en la historia de las ciudades, la ciudad racional se convierte, según lo afirmamos más arriba, en un modelo de la ciudad fragmentada. Entendiendo el rol de las infraestructuras en la construcción de la ciudad, así como la supervivencia en la ciudad moderna de la trama de calles y caminos, Magrinyà (2002) distingue: 1) ciudades con límite y tramas de colonización; 2) perspectiva y paralelaje en la creación del orden urbano; 3) innovaciones tecnológicas y urbanización, mallas, ensanches y estiramiento de servicios; y 4) redes, discontinuidad de la ciudad y la aparición de tejidos autónomos.

El transporte motorizado es un componente básico de la matriz ambiental moderna, especialmente en áreas urbanas o metropolitanas, y crea, en la práctica, un comportamiento esquizoide acercando puntos y alejando usos. En resumen, el transporte, como elemento fisiológico, provoca la desestructuración territorial (FOLCH, 1998). Por su parte, Dupuy (1995) nos presenta una nueva “geografía del automóvil” donde destaca los nuevos paisajes creados por el automóvil: hipermercados, polígonos industriales, moteles, etc. Destaca, en los aspectos de degradación del espacio social, “lo que se gana en distancia, se pierde en proximidad al domicilio” y remarca la creación de nuevas formas de desigualdad debido a la dispar motorización de la población.

Además de las consecuencias sociales enunciadas por Dupuy, consideramos también las consecuencias ecológicas. El sistema de vías de transporte horizontal es una de las más importantes adiciones de energía al sistema ecológico humanizado. En este sentido, subrayamos su necesaria relación a la ciudad sostenible y especialmente en relación a la gestión de los espacios naturales. En términos energéticos, el crecimiento y expansión del transporte individual requiere una energía exosomática cada vez mayor. El automóvil, como artefacto del siglo XX y especialmente su desarrollo en los Estados Unidos, se considera un logro de la civilización aunque desde una mirada crítica se considera como el iniciador de un desarrollo patológico del transporte:

*«La invención y el desarrollo patológico de este instrumento de transporte son un producto típico de nuestra generación, y su evolución, uno de nuestros mayores orgullos. Sin embargo, resulta evidente que no es posible hacer habitables nuestras ciudades mientras exista. Ni siquiera un gobierno, por autoritario que fuera, podría enfrentarse al problema con soluciones drásticas. Veinticinco centavos de cada dólar americano se gastaban en algo relacionado con el automóvil. Su supresión significaría la bancarrota del país. La tragedia de los hombres de mi generación es que estamos ayudando a crear un mundo en el que no creemos.»*  
(CANDELA, 1985)

El pensamiento moderno que busca un modelo más orientado a la ciudad orgánica incorpora la continuidad del hábitat humano en la naturaleza. De esta manera muestra una menor diferenciación de campo y ciudad con el consecuente

aumento de energía exosomática en la sobrevaloración del transporte horizontal, como definimos más arriba. Es desde esta perspectiva que la ciudad-campo de Wright, *Broadacre City* o el modelo de la ciudad moderna de Le Corbusier que con atenuaciones priorizan el transporte horizontal y la extensión casi al infinito de la malla vial prepotente sobre los entornos sensibles. El proyecto lo implica todo: no hay margen para otra “sucesión”, nada queda fuera ni puede participar de la perspectiva total. El alejamiento de la ciudad tradicional, la ponderación de la gran energía como paradigma sin límite dejan en un segundo plano la naturaleza e ignoran sus procesos. Es una utopía que “desurbaniza” lo que se conocía como ciudad y “desruraliza” el campo adyacente, promoviendo la creación de un continuo suburbano sin referencias.

Los nuevos modos de movilidad, según Wright, deben engendrar un tejido completamente diferente. La red de comunicaciones facilita a todos los habitantes la elección de puntos de destino y vínculos. Las conexiones ofrecidas por las redes están dadas por diferentes apoyos: la parrilla de autopista, los aeródromos, las estaciones de ferrocarril, los puertos, los buques de vapor y la red telefónica. La extensión de la ciudad dispersa auspicia la desintegración social e incrementa el consumo de energía, con la consecuente regresión de los ecosistemas naturales. La revisión del modelo de ciudad metropolitana debe abrir nuevos campos de exploración al esquema rígido del funcionalismo, así como integrar el conocimiento, con mayor detalle, del entorno natural en las propuestas de planeamiento territorial.

En el caso latinoamericano, la promoción de infraestructuras viales es de un dinamismo siempre ilimitado y poco conocido. El automóvil ha posibilitado diferentes ejemplos de estas infraestructuras en relación las condiciones de su entorno geográfico: por un lado la Ciudad de México es la irreverente expansión horizontal de baja densidad conformando un ambiente poco eficiente, por otro Caracas se configura con autopistas que remplazan el valle fluvial y nos muestra la aceleración de la percepción de la ciudad a partir del automóvil como centro exclusivo de la cultura urbana en un país petrolero.

### 2.5.2. Brasilia: lectura de redes superpuestas

Desde el punto de vista de las redes, la lectura de Brasilia permite reflexionar sobre la cultura del automóvil, como centro del dinamismo de una ciudad moderna de nueva planta. Sin olvidar las redes hídricas que configuraron su particular morfología territorial, en este apartado se considera la importancia de la aproximación a la superposición de redes.

#### Los límites de la modernidad, oportunidad de una nueva mirada

Brasilia es un símbolo mítico de la capacidad humana de transformar espacios naturales primigenios, es decir, escasamente antropizados. Al mirar atentamente la ciudad, en-

<i>Modelos de ciudad compacta</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo ciudad compacta continua <ul style="list-style-type: none"> <li>-reforma interior ciudad (Haussman 1852)</li> <li>-Ciudad colonización y ensanche (Cerdá, 1859)</li> </ul> </li> <li>• Modelo ciudad compacta no continua <ul style="list-style-type: none"> <li>-La ciudad lineal (Soria 1882)</li> <li>-La ciudad jardín (Howard, 1898)</li> </ul> </li> </ul>
<i>Modelos de ciudad fragmentada</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo ciudad fragmentada en los establecimientos <ul style="list-style-type: none"> <li>-La ciudad racional (Le Corbusier, 1925)</li> </ul> </li> <li>• Modelo ciudad fragmentada en las relaciones <ul style="list-style-type: none"> <li>-Broadacre City (Wright, 1935)</li> </ul> </li> </ul>

CUADRO 2.5

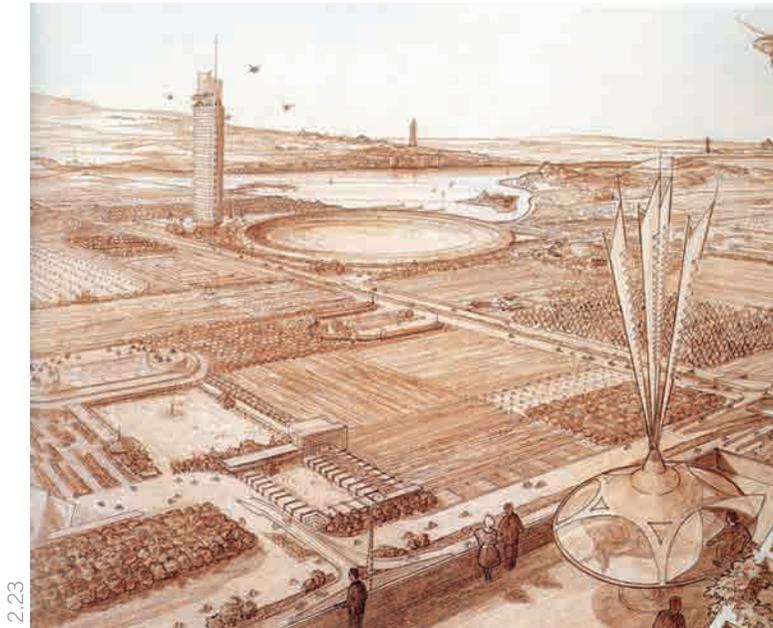
Modelos ciudad compacta, fragmentada articulada. Fuente: Magrinyà 2003

contramos aspectos indiscutibles de los valores de proyecto moderno así como disfunciones urbanas que la desnudan y la presentan como un modelo insostenible.

Una capital, esperada por más de cien años y construida en tres, hizo posible habitar la inmensidad del *cerrado*, el ecosistema dominante de dos millones de hectáreas, que ocupa un cuarto del territorio brasilero. Los valores de la ciudad moderna muestran la autonomía excluyente del proyecto frente al entorno. La gran capacidad creativa de prefigurar una ciudad como símbolo no fue suficiente para integrar la sociedad urbana y adaptarse al entorno natural. Reconociendo la voluntad política y la alta valoración estética de la creación de Brasilia, existe aún una contrastante realidad de marginación social e ignorancia ecológica<sup>13</sup> provocada, en parte, por el resplandor del ideal moderno y la falta de an-

FIGURA 2.23

Broadacre city. Frank Lloyd Wri Roth. 1934



2.23

ticipación frente a la dinámica urbana. La insuficiencia de la utopía moderna, expresada en el pensamiento mecanicista, requiere buscar nuevas perspectivas de abordaje, por lo tanto se hace inminente revisar este paradigma por otro más inclusivo. Boff define así esa nueva perspectiva:

*“...se hace necesario superar el paradigma moderno que fracciona, atomiza y reduce. Hay que llegar al paradigma holístico contemporáneo que articula, relaciona todo con todo y considera a coexistencia del todo y de las partes, la multidimensionalidad de la realidad con su no-linealidad, con equilibrios y desequilibrios, caos y cosmos, vida y muerte”* (BOFF, 2001: 23)

Aunque nuestros ricos países del sur mantengan la ilusión moderna del territorio infinito y energía ilimitada, entre otras, corresponde reflexionar sobre las aristas más crudas de la tendencia a la esquizofrenia urbana (FOLCH, 1998). La aceptación de los reclamos insistentes de los habitantes y la silenciosa agonía de la frágil naturaleza del entorno se convierten en límites de un modelo agotado. Su reconocimiento define mejor el diagnóstico y, a su vez, potencia la búsqueda de nuevos proyectos.

Revisando pues los presupuestos para la concepción de la ciudad racional reconocemos, por un lado, que la ciudad planificada no tuvo capacidad de construir la utopía de la integración social y, por otro, que el modelo urbano de ciudad difusa, basada en el automóvil, con su consecuente derroche de energía, muestra otro de los críticos aspectos de una radiografía actual de Brasilia. Hoy en día, en la realidad se presentan síntomas patológicos como la expansión desordenada de parcelamientos en áreas rurales y urbanas así como el desperdicio del agua que generan conflictos ambientales y de habitabilidad en el Distrito Federal. La devastación silenciosa está provocando consecuencias medioambientales como erosiones, contaminación de manantiales y falta de agua.

Los proyectos del concurso de la nueva ciudad de Brasilia, incluido el ganador, ya contenían las características del urbanismo moderno, particularmente la obsesión por la seg-

mentación y la discontinuidad del tejido urbano. Las propuestas se estructuran con las unidades vecinales estancias separadas por grandes superficies de “tierra de nadie” (HOLLANDA, 2006). Las propuestas de Broruch Milman, así como la de Milton Giraladini y Vilanova Artigas muestran claramente estos lineamientos en referencia a la ciudad funcional.

### **De nacientes de cuencas a un nudo regional**

Históricamente una gran cantidad de ciudades se asentaban en la desembocadura de los ríos, a diferencia de Brasilia cuya elección recayó en las nacientes. El ámbito de asentamiento de la capital coincide con el nacimiento de ríos hacia tres regiones hidrográficas del subcontinente sudamericano<sup>14</sup>. En el caso particular de Brasil, el desarrollo urbano se había dado históricamente en la costa. Con la fundación de la nueva ciudad capital se busca entonces ocupar y desarrollar el interior del país.

Brasilia, la capital de nueva planta, construida a partir de un proyecto de Lucio Costa, se asienta en el centro de la región del *cerrado*. Este ecosistema constituye el segundo bioma de América del Sur con unas 15.000 especies de plantas, siendo la sabana con mayor biodiversidad del planeta. De la totalidad del bioma, hoy aproximadamente un tercio de la superficie está cubierta por vegetación antropizada y áreas urbanizadas (FERREIRA DE SOUZA, 1992). El paisaje del *cerrado* se presenta como una gran llanura surcada por galerías-corredores constituidas por los cursos de agua.

La equidistancia prevista desde Brasilia hacia las otras capitales del país situaba la localización en un punto central del subcontinente. La conquista del territorio del Planalto, con la red de carreteras, crea una segunda malla que a la vez vincula distintos sectores de la capital con diversas áreas del país. Consecuentemente, Brasilia pasa de una gran naciente de subcuencas a un nudo nacional de comunicaciones. La comparación de las dos redes nos permite entender sus diferentes densidades, sus áreas preferentes de asentamientos, su futura articulación espacial metropolitana. Por lo visto en Brasilia, las calles así como las *rodovías* están bautizadas con infinitos números, los cursos de aguas tienen muchos nombres, ¿habrá una ecuación que las relacione?

### **Una ciudad basada en la cultura *rodoviaria***

Es a través del desarrollo de la movilidad, la circulación y la velocidad que surge la ciudad moderna. Bajo estos paradigmas las grandes infraestructuras ordenan con su propia dinámica la ciudad, en este caso Brasilia, construida de nueva planta. La jerarquización de las vías en Brasilia es más sencilla que la teórica propuesta de las 7 vías originada en Medellín. La Regla de las 7 vías es el resultado de los planteamientos del urbanismo moderno de Le Corbusier respecto a la separación del tránsito de peatones y vehículos. Esta teoría organiza una jerarquía de vías de circulación.

Si abordamos la historia de la ciudad como una evolución acumulativa de las redes, el automóvil y el teléfono nos permite ilustrar la modernidad en la nueva vida urbana. Vemos con claridad la conformación de Brasilia a partir del transporte individual como red central del proyecto. Luego, a partir el proceso de expansión, se va incrementando, muy gradualmente, la red de transporte público como el metro.

¿En qué otra ciudad es más evidente el origen de malla vial como estructura, por encima de cualquier otra red, que en la ciudad racional de la moderna Brasilia? El transporte horizontal tiene implicancias ambientales en Brasilia: el desarrollo de la velocidad y la autonomía del coche individual se contraponen a los nuevos conceptos de movilidad sostenible: *“As viagens por transporte individual em todo DF variaram entre 842.059 (1990) e 1.069.204 (2000) e o índice de motorização por cada 100 habitantes cresceu na ordem de 54,59% entre 1990 y 2000”* (ARAGÃO, 2006). En un segundo plano, desde el punto de vista del transporte público, destacamos la red compuesta por la línea de ferrocarril y el metro. Parece evidente la ignorancia mutua y la no pertinencia del proyecto vial y la movilidad, como caminos separados, *“una movilidad del siglo XX para una ciudad siglo XXI”*, (RODRIGUEZ I VILLAESCUSA, 2006:193).

Descontando las áreas urbanas, la red vial de Brasilia está conformada, aproximadamente, por 1850 km. La conformación urbana y de infraestructura en la etapa fundacional

ha respetado, con la gran pericia de los ingenieros, la conformación territorial. Es el caso del impecable trazado de la *rodoviaria* DF001 que prácticamente coincide con la división de cuencas, delimitando la cuenca del Paranoá, en los primeros años de la construcción de Brasilia (ALBERS, 2002). En los posteriores procesos de ocupación se ha olvidado e ignorando la coherencia con el territorio; de esta manera, se va desarrollando una inevitable fragmentación.

Con esta referencia planteamos una breve descripción de la intervías del Distrito Federal. La trama -malla- organizadora del territorio de Brasilia está jerarquizado por carreteras nacionales -las BR- y las distritales -las DF- de donde derivan las vías de las urbanizaciones. En los trazados iniciales coinciden con la divisoria de las cuencas, dejando grandes áreas de nacientes libres de ocupación. Distinguimos, también, algunas de las DF con más características rurales. En la escala urbana, encontramos la relación de la trama del plano piloto, las islas de urbanización y algunas tramas históricas. En el ámbito metropolitano nos encontramos con la valoración de los trazados históricos y espontáneos frente a la vialidad modernísima. La particular estructura de malla de Brasilia configura, con trazados originales, una concepción de vías de comunicación deshabitadas y trazados de composición grafica clara, pero con resultados de espacios aislados y difícil orientación, como por ejemplo la Ciudad satélite de Guará.

## Las relaciones urbano-fluviales como oportunidad de posibles articulaciones

El entorno del espacio metropolitano de Brasilia, donde se expresa el afán civilizador de nuestra pujante sociedad del siglo XX, muestra una incomparable riqueza fisiográfica, redescubierta en la variedad de cursos de aguas así como en la incursión de las *chapadas* en el dominante paisaje del *cerrado*.

Los 5.800 km<sup>2</sup> de Brasilia están estructurados por una red hídrica de ríos nacientes y poco caudalosos, en las cabeceras de cuencas. Los corredores fluviales se presentan como una maraña, dejando pocos espacios continuos para los asentamientos urbanos, - a excepción del círculo de aproximadamente 11km de diámetro donde se sitúa el plan piloto. El resto del territorio se articula con una red hidrográfica suficientemente densa, distribuida en entre diferentes tipologías de espacios fluviales: *córregos*, *ribeirões*, *riachos* y ríos. Estas vías naturales de drenaje constituyen el soporte organizativo del territorio del Distrito Federal. Establecemos una relación entre las diversas cuencas del área metropolitana o entre la red hidrográfica y las áreas urbanas. De esta manera, reconocemos las siguientes relaciones urbano-fluviales de Brasilia como punto de partida de posibles articulaciones:

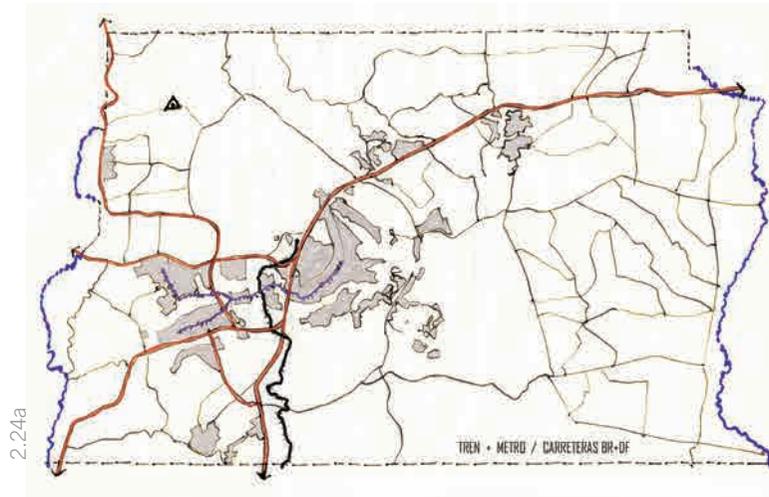
→ **La Cuenca hidrográfica São Bartolomeu** es un área dispuesta para una importante transformación. Planaltina es

una ciudad ubicada en el centro de la unidad hidrográfica de Mestre d'Armas que tiene una dimensión de un rectángulo de tres por cuatro kilómetros enmarcado por *ribeirão* y otros *córregos*. Este núcleo pionero coloniza la cabecera del río São Bartolomeu, respetando las nacientes de dos cuencas a través de la estación ecológica *Águas Emendadas*. Al sur de Planaltina, entre el *ribeirão* de Sobradinho, que originalmente fue un asentamiento rural relacionado al curso de agua y la carretera, y el núcleo rural São Sebastião, a la vera de *ribeirão* Santo Antonio da Papuda se desarrollan dos dinámicas de futuro impacto ambiental: asentamientos de condominios junto a otros fragmentos urbanos superpuestos a *córregos* y nacientes, así como la previsión de una nueva represa sobre el curso del río São Bartolomeu.

→ **La gran cuenca urbana de Brasilia, el Paranoá**, está enmarcada por la *rodoviaria* DF001. De entre los cuatro ecosistemas fluviales que conforman el Lago Paranoá, dos de ellos conforman el Parque Nacional de Brasilia: las unidades hidrográficas de Santamaría/Torto y Bananal preservan las nacientes, aguas arriba. Otra de las unidades hidrográficas, Ribeirão do Gama, también se presenta bajo la figura de área de protección ambiental, y, por último, Riacho Fundo articula conurbaciones dispersas de las ciudades satélites. Observamos como la implantación abstracta del plan piloto se realiza en un ámbito entre cursos de agua, ocupando el mayor espacio vacío del DF -un círculo de once kilómetros de diámetro-. Por otra parte, observamos una orla de asentamientos con

FIGURA 2.24a

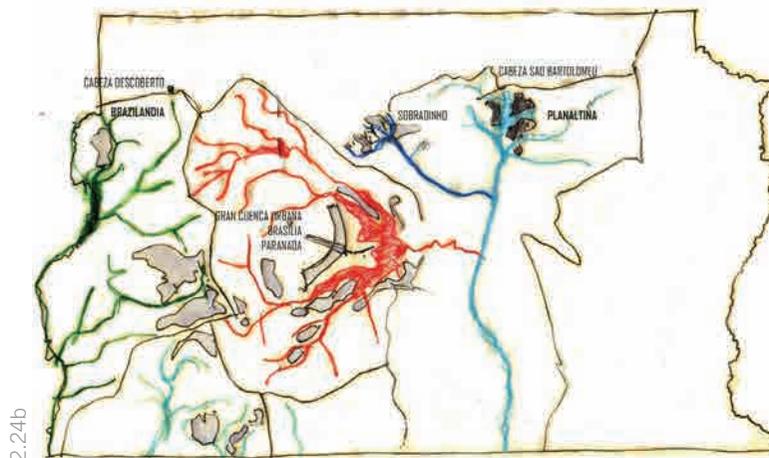
Brasília, Intervías. 2006  
Fuente elaboración del autor



2.24a

FIGURA 2.24b

Brasília. Asociaciones urbano-fluviales. Posibles articulaciones. 2006.  
Fuente: elaboración del autor



2.24b

escaso acceso público en la ribera del lago en las penínsulas y lados norte y sur.

→ **La cuenca marginada al Descoberto.** Brazilandia, el primer asentamiento de estructura lineal alrededor del *córrego* Verodinha, coloniza tempranamente la cabecera del río Descoberto. Las ciudades de Taguatinga y Sambaia se configuran como el límite de cuencas con el Paranoá: la primera, a lo largo de cinco kilómetros, y con la cuenca del Corumbá, la segunda. La ciudad satélite más extensa, Ceilandia, fue planeada en un espacio libre circular de seis kilómetros de diámetro y en la división de las unidades hidrográficas del río Melchor y el lago Descoberto.

→ **La cuenca de acceso, Corumbá.** Acompañando las vías de acceso a Brasília, siguiendo el recorrido del tren que viene de la costa y la autopista BR 40, las ciudades satélites más distantes se localizan en los nacientes: Gama sobre el ámbito del río Alargado y Santa María en la divisoria de río Alargado y el *ribeirão* Santa Maria.<sup>15</sup>

Los cursos fluviales junto a las redes complementarias de drenaje, provisión y cloacas se constituyen en una red tan frágil como fundamental en el proceso urbanizador: *“Dado que a questão urbana e da água são inseparáveis, a conclusão é que as cidades devem merecer, no plano da análise, a mesma importância que ocupam na vida cotidiana. Isto porque ao contrário da fórmula que pensa recursos hídricos no centro do*

*debate atual sobre a qualidade de vida urbana, pensamos que é exatamente o contrário o caminho a ser trilhado, ou devemos pensar a cidade como o centro do debate dos recursos hídricos” (WALDMAN, 2005: 14).*

Hoy, la ciudad pensada, entre otros objetivos para desarrollar la región, debe comenzar por conocer e integrar el bioma particular del cerrado. La falta de proyectos integradores de los espacios libres naturales facilita la degradación de los ecosistemas y la expansión ilegal urbana, con consecuencias medioambientales referentes a energía y contaminación. Los espacios lineales de *córregos* y *ribeirões* que aún no han sido ocupados por *invações* y *condominios*, pueden ser posibles líneas verdes que irrigen el territorio del área metropolitana. Frente a la dispersión de la ciudad inducida por el automóvil, proponemos una reflexión donde revisar el modelo, aspirando a un uso racional del agua, del suelo -bioma frágil- y de la energía derrochada en el transporte individual. Entendiendo que la ciudad sostenible no es otra cosa que la correcta administración de los escasos recursos del agua y del suelo, así como el revertir el derroche excesivo de la energía, Brasilia presenta la posibilidad de revisar estos parámetros.

El desconocimiento del funcionamiento del territorio tiene consecuencias irreversibles. Construir en contra de los procesos naturales implica un alto costo ambiental en revertir lo que la naturaleza, con sabiduría, ha generado. El suelo es

público, el agua es de todos, ¿quién puede, entonces, custodiar lo que está en los cimientos frágiles de nuestra moderna capital? Una impecable ciudad costeadada por el estado brasileño, con todos los servicios, está, literalmente, despreciada por los nuevos habitantes, que la abandonan para instalarse en residencias de lujos en las áreas de nacientes: ¿quién respeta, entonces, el patrimonio de la humanidad?

La idea original de la ciudad moderna buscaba la convivencia de diferentes estratos sociales y la incorporación de la naturaleza a la ciudad. Desde este punto de vista aún están pendientes estos desafíos para integrar usos, para apostar por el transporte público y proyectar un sistema de espacios abiertos que incorpore el *cerrado* y el agroecosistema en base a la conformación de los ecosistemas fluviales. Explorar, nuevamente, los aspectos primigenios del territorio, así como comprender las reivindicaciones de la naturaleza, en un área hídrica frágil, es la plataforma para que el conglomerado urbano de Brasilia se integre a su entorno y descubra las raíces urbanas de  *muitas águas*<sup>16</sup>.

### **La fragmentación del territorio, un obstáculo del planeamiento para la naturaleza escurridiza**

La delimitación del Distrito Federal por dos ríos y dos líneas abstractas, en 1893, da inicio a un proceso de transformación y fragmentación del territorio<sup>17</sup>. Con la construcción de la represa de Paranoá, simultánea al Plan Piloto y a la ciudad

FIGURA 2.25a

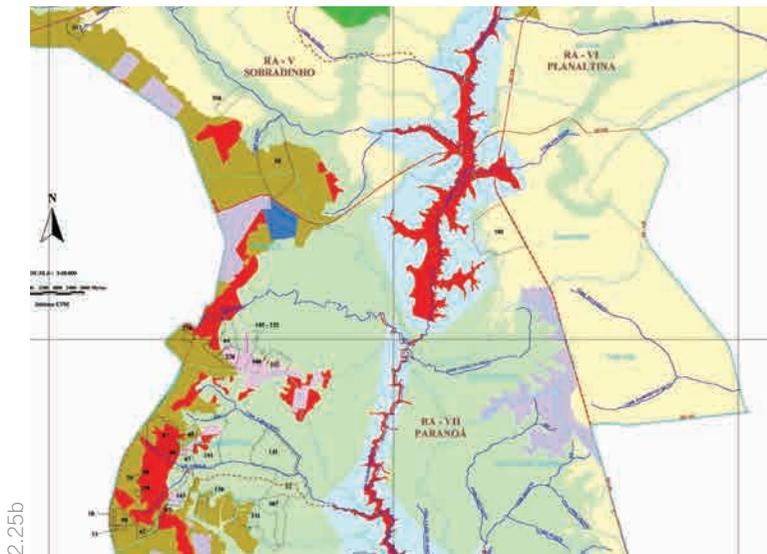
Brasilia, Trazado de carreteras BR y DF. Fragmento  
Fuente: Ministério dos Transportes  
Brasilia s/d <http://www.brasil-turismo.com/mapas/mapa/brasilia.gif>



2.5a

FIGURA 2.25b

Brasilia, Brasilia.  
Rezoneamiento ambiental da APA da bacia Sao Bartolome.1996. Fragmento.  
Fuente: Governo Distrito Federal. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.



2.25b

satélite de Taguatinga, se comienza la regresión del *cerrado* y a sustituir el área de explotación agrícola extensiva<sup>18</sup>. La ciudad racional tiene característica areolar. Las intervías como sistema base de artificialización, desde el concepto moderno, conforman unidades aisladas de áreas urbanas; por lo tanto, ocurre lo mismo con las áreas de protección natural.

Se advierte la transformación rápida de las áreas agrícolas intensivas como nuevas áreas urbanas de baja densidad no consolidadas. Estas nuevas áreas de expansión no respetan suficientemente la red estructural del territorio primigenio: la trama hídrica y sus galerías de mata. Las causas de la regresión están dadas por el crecimiento urbano, así como la extensión del área de agricultura intensiva y la reforestación. La presión de ocupación urbana alrededor de las áreas de conservación forma fragmentos de vegetación más aislados, sin conectividad con otras áreas del *cerrado*.

Haciendo la lectura de redes de Brasilia persisten las figuras de planeamiento de preservación natural con diferentes situaciones, contrariedades y, muchas veces, fracasos. Si observamos la fragmentación en el modelo urbano de Brasilia, en la planificación del parque nacional, ocurre lo mismo. La movilidad de las fronteras en el tiempo y la comprensión de los flujos de los espacios naturales y el territorio cuestionan, de algún modo, la tradicional manera de delimitar las áreas protegidas. En el caso de Brasilia y su parque nacional es evidente su rígido límite. En los últimos cincuenta años el

parque dejó un testimonio del ecosistema del *cerrado* en pleno Distrito Federal. Actualmente ha perdido la conexión con el territorio más amplio y no posibilita ser miembro de una red de ecosistemas vinculados entre sí. Este es un ejemplo de insularización, de protección, a la vez que el de una pieza en un entorno de fragmentación. El estudio de los límites en la preservación de áreas naturales así como la falta a continuidades físicas señala una referencia sobre el Parque Nacional de Brasilia:

*“Las áreas protegidas surgieron como una solución global a amenazas locales a la biodiversidad. Frecuentemente se las describe como “islas” en el contexto regional socio-económico y político en que se insertan. Actualmente es reconocido que el modelo histórico de conservación de la naturaleza, aquel que construía una cerca alrededor del área protegida para preservarla de la influencia humana, apartándola del contexto social, económico, cultural y ecológico en que se inserta, generó conflictos, resistencias locales y resultó nocivo aún para la propia biodiversidad. A pesar de que las reservas tienen valores económicos altamente positivos (de uso y de no uso), sólo pueden ser mantenidas a través de la participación y el compromiso de los actores sociales vecinos a ellas. El estudio del caso del Parque Nacional de Brasilia es un claro ejemplo”* (SUOTO MAIOR Y MADEIRA, 2000).

Existe un evidente contraste entre el incremento de áreas de conservación y preservación en el Distrito Federal (126 áreas incluyendo los parques ecológicos) y el proceso de ocupación ilegal sin planificación en áreas sensibles del territorio. Encontramos, por lo tanto, caminos paralelos o, quizás,



FIGURA 2.26

Insularización y preservación. Parque nacional de Brasilia. Fuente: Ministerio Meio ambiente. Landsat

una competencia desigual. La diversidad y la superposición de planeamiento de áreas naturales no dan suficientemente respuesta a los nuevos desarrollos de ocupación en las áreas frágiles.

Las numerosas unidades de conservación y otras áreas protegidas (Mapa Ambiental do Distrito Federal, 2006), así como también las zonas rurales, de conservación y de especial protección (Plano Director de ordenamiento territorial do Distrito Federal, 1997), dejan aún algunos flancos débiles, como la diversidad de figuras jurídicas y conflictos de competencias distritales y federales. Esta excesiva partición y segmentación se contraponen con las nuevas perspectivas de conti-

nidad espacial de los denominados corredores ecológicos. Si las importantes áreas naturales de nacientes, de mata, de *cerrado* y de campo no se integran de una manera más comprensible a la dinámica del desarrollo urbano de Distrito Federal, con un proyecto de articulación del crecimiento del área metropolitana, continuará el actual proceso de regresión de los ecosistemas.

## 2.6. Coevolución de la red ecológica y la infraestructura

*“Las interacciones entre hombre y medio ambiente pueden verse como una interrelación coevolutiva en la cual los dos lados producen cambios uno en el otro continuamente por medio de una retroalimentación mutua. Esta es la extensión lógica hacia el subsistema humano de un concepto evolutivo que ha sido utilizado comúnmente en la ecología, al menos desde la década de 1960 (Ehrlich y Raven, 1964). Históricamente, el mundo puede ser visto como formado por un mosaico de sistemas sociales y ecológicos en coevolución” (NORGAARD, 1987).*

Nuevamente, nos apropiamos de un término de la ecología para comprender mejor el funcionamiento de los ecotonos. Es el concepto de coevolución (EHRlich Y RAVEN, 1964) que puede corresponder simultáneamente al proceso histórico, por un lado, de los ecosistemas, y, por otro, de las infraestructuras como proceso adaptativo. Aún no existe literatura común que los enlace de manera clara y útil. Vamos a establecer la relación entre ambos.

Tomando como plataforma la similitud de características y la evolución de las redes ecológicas y las infraestructuras, el concepto de **coevolución** expresa *“la selección natural recíproca entre todos, grupos de organismos con estrechas relaciones ecológicas pero sin intercambio de información genética entre los grupos -sin entrecruzamiento”* (ODUM Y SARMIENTO, 1997).

Está clara la relación dependiente entre los dos subsistemas; quizás sea conveniente entender el subsistema humano dentro del sistema ecológico. El aporte de Janzen brinda más pistas para la comprensión de esta relación. Janzen (1980) remarca que la coevolución tiene que ver con la especificidad, con la reciprocidad y con la simultaneidad. La coevolución de las redes ecológicas y las infraestructuras muestran paralelismo y se desarrollan a partir de la evolución acumulativa. Cabría preguntarse cuáles son, entonces, estas coincidencias y estas diferencias.

Los conflictos de redes con ecosistemas naturales los podemos entender como la “trama de la vida” versus las redes de servicios. Los dos sistemas aparentemente confrontados y escindidos a través de la coevolución pueden entenderse también como modelos adaptables y convergentes los unos a los otros. Los llamados sistemas complejos adaptativos adquieren información sobre el medio e interactúan con éste, así mismo, identifican y condensan regularizaciones en esquemas o modelos. Los sistemas complejos adaptativos son sistemas abiertos: coexisten con esquemas de futuro que compiten entre ellos.

La referencia al transporte horizontal y transporte vertical nos sirve como análisis de una lectura ecológica y urbanística. Asociamos la conexión como tema de heterogeneidad y transporte de Margalef: *“Cada ecosistema tiende a edificar su ciclo interno siguiendo el eje vertical definido por la luz y*

*la gravedad. El transporte horizontal, dependiente de energía externa, se puede considerar como una perturbación, o, por lo menos, como una modificación impuesta sobre aquel esquema fundamental de trayectorias verticales”* (MARGALEF, 1992:88).

### **2.6.1. La ciudad del espacio continuo: paralelismo de las redes**

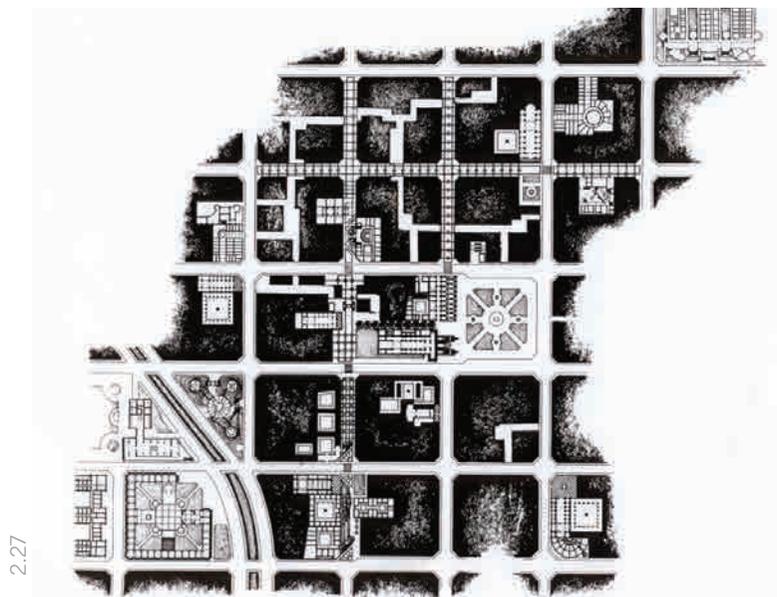
La red de espacios públicos en una ciudad es un conjunto de espacios libres vinculados entre sí. Posee naturalmente una fluidez espacial y una evidente continuidad física. Cuando nos referimos a continuidad, estamos hablando de conectividad, de interrelación, de sistemas, y estos conceptos se contraponen a los de aislamiento, fragmentación y corte.

La ciudad histórica está conformada por la sucesión espontánea de callejuelas y plazas. Desde los orígenes de la ciudad, la calle es el espacio público por excelencia, compartiendo su función de movilidad y lugar de encuentro. El origen etimológico de la plaza, como el ensanche de la calle, habla de su carácter colectivo, de ámbito de reunión, ya sea de intercambio de mercancías o de la expresión religiosa de sus habitantes.

En 1768 el plano de Roma elaborado por Giambattista Nolli expresa esta interrelación de espacios públicos en la ciudad barroca. El dibujo del arquitecto distingue en negro el espacio privado resaltando por contraste el resto que era

FIGURA 2.27

Área peatonal. Centro histórico de Córdoba (Argentina), 1980. Fuente: Brian Brace Taylor: Miguel Angel Roca . Mimar Publications. London, 1992



accesible a los habitantes. Al lado de los pasajes, calles, plazas y parques que todos consideramos públicos, también se incluyen los espacios semipúblicos: iglesias, baños públicos y mercados. Nolli expresa en dos dimensiones los espacios que los ciudadanos podían recorrer libremente. En 1980, en el proyecto de peatonalización del centro histórico de la ciudad de Córdoba (Argentina), realizado por los arquitectos Miguel A. Roca, Carlos Feretti, Carlos Barbaressi entre otros, los autores toman como instrumento gráfico el plano Nolli para su proyecto. El plano resultante muestra la cuadrícula colonial, los edificios públicos accesibles, las nuevas calles peatonales y las galerías comerciales que atraviesan las manzanas generando otra trama superpuesta.

Un gran cambio en la evolución de la ciudad histórica es la incorporación de dos nuevos elementos: la naturaleza y las infraestructuras. Estos introducen algunos cortes en la continuidad de los espacios públicos. La naturaleza, en formas de jardines, paseos y parques, se incorpora a la ciudad desde los siglos XVIII y XIX como nuevos espacios públicos. La gran manzana del Central Park de Nueva York es atravesada por importantes redes y presenta una gran continuidad al nivel de superficie. El jardín, como recorte de la naturaleza, el paseo y el parque llegan a la máxima expansión con el sistema de parques americanos. Asimismo el Plan de Haussman para París está conformado por nuevos paseos -los bulevares- vinculando parques y bosques, plazas y monumentos.

Simultaneo al éxito de los bulevares y el sistema de parques, surgen importantes redes de infraestructuras como el ferrocarril, por ejemplo, que cambió radicalmente la movilidad. La escala de la ciudad para el habitante es transformada por el dinamismo de los transportes públicos. La naturaleza, desde la perspectiva romántica, entra a formar parte de la ciudad así como las redes de infraestructura cambian la dimensión de la distancia. La continuidad y la fluidez de los espacios públicos son compartidas, también, por los espacios naturales y las infraestructuras lineales. Por lo tanto, estas entidades, es decir, los espacios verdes y las redes, comienzan, a partir del siglo XIX, a entrar en conflicto de continuidades entre sí.

A partir de esta transformación de la ciudad hablamos alternativamente de sistema, red, matriz, para poder explicar las diferentes maneras de proyectar la continuidad de los espacios libres de una ciudad. Los espacios públicos, los ecosistemas naturales y las redes de infraestructura en la ciudad conforman diferentes tipos de relaciones y soluciones de continuidad. Con el salto de escala del espacio público tradicional, más la incorporación del “verde”, se genera el proyecto del sistema de parques. Las redes, a partir de su diferenciación entre flujo de vehículos y flujo peatonal, estructuran las siete vías de Le Corbusier, mientras los ecosistemas naturales conforman una matriz ecológica interconectando corredores verdes. En el siglo XIX las infraestructuras y parques urbanos entraron juntos a la historia oficial de la ciudad. También podemos afirmar que varios parques nacionales y las grandes parrillas viales se crearon simultáneamente, como hemos visto en Brasilia.

### **Las redes verdes, desde los aportes latinoamericanos, ejemplos significativos**

Tanto por la modernización tardía, en muchas ocasiones por falta de inversiones en infraestructuras, así como por las características de los ecosistemas potentes, las ciudades latinoamericanas poseen redes verdes subyacentes entremezcladas con fragmentos urbanos. Entre otras cosas, esta realidad permitió incubar un aporte al urbanismo moderno. Si en los años treinta Le Corbusier sobrepone las vías en Rio

de Janeiro, San Pablo o, como vimos, en Montevideo, en los años cincuenta, en Colombia, los valles fluviales andinos promueven, en su imaginario, una estructura verde que luego incorporará en la Regla de las 7 vías.

Simultáneamente a la creación de Brasilia, nos encontramos con otras ciudades racionales modernas que incorporan redes verdes. Podríamos agrupar tres categorías de proyecto en relación: *Greenbelt* en Londres (Abercrombie, 1944), Cuñas verdes en Copenhague (1947) y Vías verdes V7 en Medellín (1949). En la realización de los planes directores de Medellín (1949) y Bogotá (1951), y, especialmente, en su marco geográfico natural andino, encontramos la inspiración de las 7V, desarrollada por Le Corbusier y luego utilizada en la propuesta para Chandigarh. El sector y su red vial jerarquizada, según la Regla de las 7 vías, se convierte en una estructura indispensable para la circulación y la composición a escala intermedia, donde la vía verde será protagonista.

Entre 1942 y 1959 los arquitectos José Luis Sert y Paul Lester Wiener, como socios de la firma Town Planning Associates con sede en Nueva Cork, realizaron planes urbanísticos para ciudades latinoamericanas en Brasil, Perú, Colombia, Venezuela y Cuba. Elaboran el mismo año del Plan Director de Bogotá, también, la nueva ciudad de Puerto Ordaz, sobre el Orinoco, y la propuesta para el plano de La Habana en 1956.

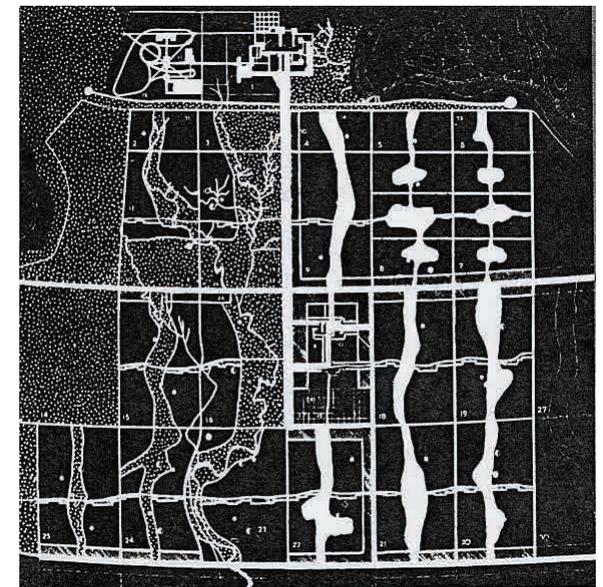
FIGURA 2.28

Plan piloto de Bogotá, 1950, redes verdes en una perspectiva jerarquizada de circulación.  
Fuente: Le Corbusier, 1910-65. Gustavo Gili (1971)



FIGURA 2.29

Los 7 vies en diagrama de Le Corbusier para Chandigarh.  
Fuente: Le Corbusier, Oeuvre complete 5. 1946-52



Actualmente, frente a la creciente transformación reticular del territorio, en Latinoamérica, muchas ciudades tienen posibilidades de hacer converger todavía los ecosistemas maduros en la ciudad, especialmente en sus bordes. Contextualizando infraestructuras y evolución acumulativa, introducimos la variante artificial así las ciudades consiguen prefigurar redes o corredores integrados.

## 2.6.2. La valorización de redes las primigenias

Por sus características concretas, las denominadas redes primigenias son una interesante muestra para entender la coevolución. Nos referimos a dos redes primigenias, la primera, natural, la **red hídrica**, y, la segunda, la **mall rural**,

expresión de la apropiación del hombre para explotación agrícola. Garantizar la continuidad de estas redes en los ecosistemas naturales y la ciudad se presenta como un desafío, donde la creatividad y la adaptación es la clave. Tomemos, por lo tanto, el ejemplo de la red hídrica, como estructura ante un territorio a urbanizar, y la red rural, como una malla que articula la relación con la ciudad y con el territorio circundante. Depende de cada caso concreto cómo el respeto y la adaptación construyen una realidad convergente.

La red hídrica es el resultado más evidente del proceso de conformación de los ecosistemas terrestres. Esta red de esorrentía, arroyos y ríos, conforma una estructura natural de coherencia con el paisaje. Generalmente los asentamientos humanos, las ciudades, se localizan en áreas de bordes de los ríos y de los lagos. Dentro de la visión en mosaico de los sistemas o subsistemas, combinando espacios con diferente intensidad de naturalización, es necesario prestar especial atención a zonas particularmente vulnerables.

Si entendemos la red hídrica como estructura y como red podemos realizar una lectura integral del funcionamiento territorial. Muchos procesos de artificialización, ocupación, y urbanización se han adaptado con gran fidelidad a estas redes, no sólo en la conformación física, sino en el aprovechamiento del recurso del agua. Otra de las características que obtenemos de este análisis es la coincidencia entre la forma



FIGURA 2.30  
Colonia Caroya plano de  
trama rural. Parcelario de 500  
x 500 metros.  
Fuente: Bartorila, 1997

2.30

y la función; podríamos definir la red hídrica como una infraestructura, como vimos en el caso de Brasilia.

Conocemos, asimismo, la importancia y la biodiversidad de los ecosistemas fluviales. Estamos aquí, por lo tanto, enfocando el abordaje de una red natural, entendiendo su coevolución con respecto al artefacto urbano. La valoración integral de la red hídrica permite profundizar aspectos para el conocimiento y para la recuperación de estructuras territo-

riales, colaborando coherentemente en los aspectos funcionales. Es el caso del saneamiento, el drenaje, los corredores visuales y la accesibilidad.

Es importante la relación entre el agroecosistema como articulador histórico (cf. 2.2.2) y la organización espacial con la malla rural. La malla rural también nos muestra, como red, una clara radiografía del tipo de explotación económica de los entornos regionales de las ciudades. En algunos casos organiza de tal manera los parcelamientos que posibilita el control y la regulación de la explotación en minifundios, por ejemplo, de lotes 500 x 500 metros en Colonia Caroya, Argentina o las grandes estancias agrícolas de su entorno. La importancia de esta gran pieza rural en el mosaico territorial se convierte, muchas veces, en la estructura-base de nuevos ensanches urbanos.

### **Las alianzas como estrategia**

En este capítulo hemos descrito las necesarias relaciones entre el urbanismo de redes y la matriz ecológica. La superación propuesta de su dicotomía se fundamenta en el concepto de coevolución que en palabras de Capra se expresa como *“una continua danza que se desarrolla a través de la sutil interacción entre competición y cooperación, creación y adaptación mutua”* (CAPRA, 1998:238).

La importante relación generada en las redes primigenias, entre estructura y funcionamiento, refuerzan, aún más, su

estudio y revalorización en la comprensión de las dinámicas de articulación. Nos encontramos, entonces, con una organización frágil, por un lado, y los elementos de la fisiología o metabolismo, por otro. Asimismo, el factor clave sobre las redes primigenias es la condición de vector temporal como determinante de **la *sucesión y evolución acumulativa de los ecosistemas con las infraestructuras.***

## Síntesis y conclusiones del capítulo 2

...

Como síntesis del capítulo, resumimos tres líneas expresadas didácticamente en la aproximación a Montevideo y en la lectura de Brasilia.

Primera: se reconocen, claramente, como complemento del artefacto urbano, los ecosistemas naturales productivos –por ejemplo, agroecosistema- y los ecosistemas de regulación, protección o silvestres. Este reconocimiento implica una valoración económica y social complementaria a los valores biológicos y ecológicos. Asimismo, distinguimos dos instrumentos interesantes de proyecto y planeamiento territorial: los criterios de delimitación (determinación de los ecosistemas en el espacio) y la participación social.

Segunda: se destaca la constante relación y adaptación de la red de infraestructuras del artefacto urbano y el sistema de espacios verdes naturales y productivos. Dicha adaptación tiene en cuenta la coevolución de “estructuras y sistemas territoriales” donde se muestra y se evidencia las continuidades.

Tercera: se detectan e incorporan al planeamiento los ecotonos ciudad-campo, ciudad-río y ciudad-litoral. Estas incorporaciones afirman las particularidades como bordes, con

funciones de límite al crecimiento urbano, y como reconocimiento de la biodiversidad urbana y natural, en espacios abiertos públicos.

Cabe destacar la importancia del reconocimiento de las redes primigenias, desde la conformación territorial -matriz ecológica- a la guía de la artificialización -urbanismo de redes- y la coevolución como alianza. En los procesos de transformación de las redes y espacios naturales, que veremos en el siguiente capítulo, la tensión se dirime entre dos extremos: la sustitución de los espacios naturales por la artificialización total, o la articulación y aprovechamiento entre ambos.

...

## NOTAS DEL CAPÍTULO 2

1. Folch(1999) en el diccionario de Socioecología define la sucesión como: "Proceso espontáneo de sustitución encadenada de una comunidad biológica por otra más eficaz en vista a explotar un medio determinado, hasta llegar a la óptima, desaparecida en algún momento previo a causa de alguna agresión exterior o nunca instaurada causa de algún impedimento o de la juventud del medio".
2. Para ampliar, el caso de las islas de Toronto esta descripto con más detalle en Hough, M.(1998).
3. Concepto presentado por Josep Ma Llop a partir del Pla Espais lliures de Lleida, 1994.
4. Más información ver Actuación medioambiental del Río Segre "La Mitjana" (Lleida, España) Ciudades para un Futuro Sostenible. <http://habitat.aq.upm.es/bpes/onu02/bp385.html>
5. Trad. esp. "La concepción de sitios naturales en islotes ha dejado lugar a una aproximación al medio natural como conjunto. La integración en red de biotopos es una práctica bien fundamentada y ampliamente reconocida", traducción propia.
6. Para los abordajes en el planteamiento del conflicto campo-ciudad, Gilmet muestra algunos "desurbanistas" que pretenden construir límites precisos a la ciudad, tal como era entendida la ciudad preindustrial, el caso de Dorchester, Inglaterra, de León Krier 1988-1991; además toma como referencia de la revalorización de los valores productivos rurales a la reordenación Reggio Emilia, Italia, de Giuseppe Campos Venuti, 1991.
7. El comúnmente llamado Plan Montevideo (Plan de Ordenamiento Territorial de Montevideo 1998-2005) fue elaborado por la Intendencia de Montevideo en cooperación con la Junta Andaluza. El documento se divide en cuatro partes: 1. Memoria informativa. 2. Memoria de ordenación. 3. Memoria Normativa y 4. Memoria de participación.
8. El interesante trabajo "Crecimiento urbano como Inversión de capital fijo" de Sola Morales y Gómez Ordoñez (1993) destaca cómo se ha producido por acumulación la construcción del área urbana de Barcelona y muestra el apoyo de la expansión y ocupación en base a las infraestructuras.
9. Las redes básicas están constituidas por las redes viaria, ferroviaria, eléctrica, gas, abastecimiento de agua y saneamiento, entre otras.
10. Areolar: concepto que explica como el urbanismo ha tenido desde siempre una base territorial
11. Se puede ver el interesante trabajo Miguel Martiarena 2007 "Plan de conservación del sistema de espacios verdes urbanos asociados a la red de acequias de riego en la localidad de Tilcara, Jujuy, Argentina. Universidad Católica de Córdoba Tesis Maestría arquitectura paisajística
12. Más información ver <http://www.tramz.com/index.html>
13. La ignorancia ecológica, implica la falta de reconocimiento de la estructura del funcionamiento de los ecosistemas del territorio. Ver Batterson (1972).
14. Región hidrográfica de Paraná (cuencas del Descoberto, Lago Paranoá, Corumbá, São Bartolomeu y São Marcos) Región hidrográfica de São Francisco (cuenca rio Jardim y Preto) y Región hidrográfica Tocantins-Araguaia (cuenca de Maranhão).
15. Así mismo existen cuencas exclusivas del uso turístico y agrícola: los ríos Jardim y Preto, conformando el gran agroecosistema del DF; la cuenca de Maranhão, acaparada por la chapada de Contagem, entre otras riquezas naturales de creciente uso turístico.
16. Referencia a texto de carta del explorador portugués Pero Vaz de Caminha, Porto Seguro, 1500. "Águas são muitas; infindas. E em tal maneira é graciosa que, querendo-a aproveitar, dar-se-á nela tudo, por bem das águas que tem".
17. El Distrito Federal, Brasilia, tiene una superficie de 5789km<sup>2</sup> con una altura promedio de 1200 y 1300msnm (con su punto más elevado de 1341msnm).
18. Los espacios naturales, considerando mata, cerrado y campo, pasaron de 5.252km<sup>2</sup> en 1964 a 2.188km<sup>2</sup> 1998. Las áreas antrópicas, como los agroecosistemas, las áreas de forestación y medio urbano, de 88km<sup>2</sup> en 1964 se incrementaron a 3.299km<sup>2</sup> en 1998 (RIBEIRO, FELIZOLA, E, et al. , 2001)

## BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO 2

- AJUNTAMENT DE LLEIDA, (1994), *Pla Espais lliures de Lleida*, Josep María Llop (director), Lleida: Àrea de Urbanisme.
- BARICCO, A. (1998), *Tierras de cristal*, Barcelona: Editorial anagrama. Título original: (1991) *Castelli di rabbia*, Milano: Rizzoli libri.
- BASCOMPTE J., SOLÉ R. (2005), «Margalef y el espacio o porqué los ecosistemas no bailan sobre la punta de una aguja», en *Ecosistemas*. 2005/1
- BATESON, G. (1972), *op. cit.*
- BERTRAN, Jordi (1999a), *op. cit.*
- BERTRAN, Jordi (1999b), «La Ciudad y el medio natural» en *Parcs naturals, més enllà dels límits*, Barcelona, Departament de la Presidència, Generalitat de Catalunya.
- BERTRAN, Jordi (2003) Manuscrito informe tesis.
- BETTINI, Virginio. (1998), *op. cit.*
- BOFF, Leonardo. (2001), *Ética planetaria desde el Gran Sur*. Madrid: Editorial Trotta.
- CANDELA, Félix (1985), *En defensa del formalismo y otros escritos*. Bilbao: Xarait Ediciones.
- CAPRA, Fritjof, (1998), *op. cit.*
- CASTELLS, M. (2006) *La Sociedad Red*. Madrid: Alianza Editorial, 2006.
- CERDÁ, Ildelfonso (1867) *Teoría general de la urbanización: y aplicación de sus principios y doctrinas a la reforma y ensanche de Barcelona*, Madrid: Imprenta Española.
- CLEMENTS, Frederic E., (1916) «Plant Succession: An Analysis of the Development of Vegetation». Carnegie Insitution of Washington, 1916:242. [Reimpreso en forma de libro en 1928 por Wilson, Nueva York].
- DESCOMBES, Georges. (2002), «La revitalisation de l'Aire» en *Faces 50*.
- DUPUY, Gabriel, (1998), *op. cit.*
- DUPUY, Gabriel, (1995), *Les territoires de l'automobile*. París: Anthropos.
- FOLCH, Ramón, (1999), *op.cit.*
- FOLCH, Ramón, (2002), *op.cit.*
- FORMAN, Richard y GODRON, Michael. (1986), *Landscape Ecology*, New York: Jonh Wiley Sons
- FORMAN, R. T. T. (1995), *Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions*. Cambridge University Press, Cambridge.
- GALEANO, Eduardo (1994), *Úselo y Tírelo*. Buenos Aires: Planeta.
- GUDYNAS, Eduardo y EVIA, Graciela. (1993), *Ecología Social, Manual de Metodologías para Educadores Populares*, Madrid: Editorial Popular.
- GUDYNAS, Eduardo, (1994), *Nuestra verdadera riqueza. Una visión de la conservación de las áreas naturales del Uruguay*. Montevideo: Nordan.

GUDYNAS, Eduardo, (2003), *Ecología, economía y ética del Desarrollo Sostenible*. Instituto para la Conservación y la Investigación de la Biodiversidad (ICIB)/Academia Nacional de Ciencias de Bolivia (ANCB).

HALL, Peter (1996), *op. cit.*

HENRY, Étienne (1994), «Le defi de transports urbains: contrast latino-americanos et brésiliens», en *Problèmes d'Amérique Latine. La ville et l'Amérique latine*, n° 14, juillet - septembre, 217-233.

HERCE, M. y MAGRINYA, F. (2002), *op. cit.*

HERCE, M. y MIRO, J. (2002), *El Soporte infraestructural de la ciudad*. Barcelona: Ediciones UPC.

LERNER, J., (1999), Conferencia inaugural, en *Jornadas sobre gestión de Ciudades. Ponencias, mesas redondas y Talleres*, 18 y 19 de noviembre de 1998, Buenos Aires FADU: Universidad de Buenos Aires, 69-79.

MARGALEF, Ramón, (1992), *Planeta azul, planeta verde*. Barcelona: Prensa Científica S.A

MARGALEF, Ramón, (1993) *Teoría de los sistemas ecológicos*. Edició 2ª ed. Barcelona: Publicacions Universitat de Barcelona.

MC ARTHUR, R. y WILSON, E. (1983) *Teoría de la biogeografía insular*. Mallorca: Moll.

MC HARG, Ian, (2000), *op. cit.*

MORELLO, Jorge. (2002), *El futuro ecológico de un continente. Una visión prospectiva de la América Latina*. Bs As: Ediciones Ave Fenix.

NAVEH, Zev y Arthur S. Lieberman (1994), *Landscape ecology: theory and application*. New York: Springer-Verlag.

NORGAARD, M.B. (1987), «The epistemological basis of agroecology», In Altieri, M. A. (ed.), *Agroecology: The Scientific Basis of Alternative Agriculture*. Boulder: Westview Press, 21-28.

ODUM, Eugene, (1992) *Ecología: bases científicas para un nuevo paradigma*. Barcelona: Veda.

ODUM, Eugene y SARMIENTO, Fausto (1998), *Ecología el puente entre ciencia y sociedad*. México: McGraw-Hill.

PATTEN, Bernard C., (1991), «Network Ecology», en Higashi, M., y T.P. Burns, *Theoretical Studies of Ecosystems: The Network Perspective*, New York: Cambridge University Press.

PLATT, Rutherford, ROWNTREE, Rowan y MUICK, Pamela (1994), *The ecological city.-Preserving and restoring urban biodiversity*. Boston: University of Massachusetts Press

RIBOUD, J. (1981), *La Ville hereuse*, Paris: Editions du moniteur.

RAFFESTIN, C. (1998), «Repères pour une théorie de la territorialité humaine», en G. Dupuy, *Resaux Territoriaux*. Caen: Ed Paradigme.

RUEDA, Salvador, (2002), *op. cit.*

SOLÁ M. y GOMEZ, J.L. (1993), «Crecimiento urbano como Inversión de capital fijo», en *Las formas de crecimiento urbano*. Barcelona: Ed. UPC

TROLL, C. (1939). «Luftbildplan und ökologische Bodenforschung (Aerial photography and ecological studies of the earth)», *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde* Berlin.: 241-298.

WAGNER, Otto, (1893) Propuesta para Plan regulación de Viena.

## -MONTEVIDEO

GILMET, Hugo. (2001), *Arquitectura al eje. La construcción teórica de los territorios de la arquitectura*. Montevideo: Ed. Trilce.

INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO y JUNTA DE ANDALUCIA, (1998), *Plan Montevideo. Plan de Ordenamiento Territorial 1998-2005*.

SCARLATO, Guillermo (coordinador), Santandreu, A., Acosta, P. y Basanta V. (2001), «Gestión participativa del área rural de Montevideo. Evaluación y profundización de una experiencia innovadora», en *Serie INVESTIGACIONES N° 139*.

## -BRASILIA

ALBERS, Rebecca. (2002), *Projeto Marca d'Água. Relatorios Preliminares 2001. A Bacia do rio Paranaoa, Distrito Federal*. Brasilia: Universidade do Brasilia.

ARAGAO COSTA MARINS, Anamaria, (2006) «Novos polos territoriais motivados perla dispersao urbana. O cenario do Distrito Federal», en *arquitectos 077* octubre.

FERREIRA de SOUZA DIAS, Braulio. (1992) Conservação da Biodiversidade na Província dos Cerrados. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis IBAMA/DIRPED. Brasília, Brazil.

HOLANDA, Federico de (2006), «Brasilia - Ciudad moderna, ciudad eterna» en RODRÍGUEZ I VILLAESCUSA, E. y C. VIEIRA, (eds), *Brasilia 1956-2006: de la fundación de una ciudad capital, al capital de la ciudad*, Lleida: Milenio

RIBEIRO, FELIZOLA, E, et al. (2001) Avaliação da dinâmica da paisagem no Distrito Federal. Projeto da Reserva da Biosfera do Cerrado. Anais X SBSR, Foz do Iguaçu

RODRIGUEZ I VILLAESCUSA, E. (2006), «Brasilia querida y mantenida» en RODRÍGUEZ I VILLAESCUSA, E. y C. VIEIRA, (eds), *Brasilia 1956-2006: de la fundación de una ciudad capital, al capital de la ciudad*, Lleida: Milenio

WALDMAN, Maurício. (2005) «Sede no País das Muitas Águas». Paper. São Bernardo do Campo: AGDS - Associação Global para o Desenvolvimento Sustentado.

SUOTO MAIOR, Gustavo y MADEIRA NOGUEIRA, Jorge (2000), «Economía e Gestao de áreas Protegidas: o caso do Parque Nacional de Brasilia». Brasilia: Universidade de Brasilia.



# CAPÍTULO 3

**los espacios abiertos: de apropiación a mediación con la naturaleza**

[artificialidad/biodiversidad] [urbanidad/marginalidad]

### **3.1. Espacios abiertos como integración de la urbanidad del espacio público y la función articuladora de los ecotonos urbanos**

- 3.1.1 Espacios abiertos como sistema articulador
- 3.1.2 El acceso a la naturaleza desde el sistema de espacios abiertos públicos
- 3.1.3 El valor de los usos recreativos, productivos y de preservación en los espacios abiertos

### **3.2. La marginalidad y desintegración de ecotonos urbanos**

- 3.2.1 La adaptación entre hábitats y ecosistemas naturales recupera el sentido de la cooperación inicial
- 3.2.2 La marginalidad urbana y la desintegración de los ecotonos urbanos de Puerto Príncipe
- 3.2.3 Los ecotonos urbanos: de la competencia a la cooperación como estrategia de integración

### **3.3. Grados de artificialidad y biodiversidad de la matriz ecológica**

- 3.3.1 Los espacios abiertos y los procesos naturales en clave energética
- 3.3.2 La transformación de los ecotonos urbanos: la artificialidad como encrucijada entre manipulación y respeto
- 3.3.3 indagaciones para la construcción de referentes para determinar ámbitos según grados de artificialidad

### **3.4. Aproximaciones a la determinación de las características de la frontera**

- 3.4.1 La caracterización morfológica de las discontinuidades: nitidez en los bordes
- 3.4.2 Entre borde y límite, la frontera como espacio de intercambio
- 3.4.3 La caracterización de dinámicas en las asimetrías: tensión en las fronteras

# espacios abiertos, de apropiación a mediación de la naturaleza

[artificialidad/biodiversidad] [urbanidad / marginalidad]

*“Actualmente estamos construyendo ciudades que segregan y brutalizan más que civilizan y emancipan. Pero la revolución reciente en nuestras actitudes hacia el entorno natural nos aporta un modelo útil. La descripción de los ecologistas de nuestra relación con la naturaleza -no somos sus propietarios sino sus deudores y tenemos responsabilidades ante las generaciones futuras- es igualmente aplicable al espacio público de las ciudades. Nos estamos habituando a pensar en la naturaleza como un bien definitivo; ahora debemos hacer lo propio con el espacio público e invertir en la dimensión pública de nuestros espacios y en la vida pública de nuestros ciudadanos.”*

(ROGERS, 1997)



FIGURA 3.0

Vista del delta del *ravine* Bois de Chêne, Cité Eternel, Puerto Príncipe desde el Morne de l'Hôpital, 2000. Fuente: Foto del autor



El capítulo tres presenta los *espacios abiertos* como expresión de la convivencia entre las interfases naturales y el espacio urbanizado además de disminuir los efectos de la doble *marginalidad* (BOFF, 2004). Entre los dos extremos, desde la *biodiversidad* a la *artificialidad*, los espacios abiertos configuran una oportunidad de conciliar los dos procesos desarrollados en el capítulo anterior: la sucesión y la evolución acumulativa de los ecosistemas con las infraestructuras.

En el primer apartado se definen los espacios abiertos como un *sistema* que incluye a los ecotonos urbanos, jerarquizándolos como piezas claves. Este sistema, configura una nueva estructura de la ciudad y posibilita a diferentes escalas una diversidad de usos recreativos, ambientales y culturales que facilita la articulación con los ecosistemas naturales. El espacio abierto público como espacio nexa permite, además, un doble acceso simultáneo a la naturaleza y al espacio urbanizado y construido.

En el segundo apartado, para comprender las causas y efectos de la doble marginalidad, es decir la exclusión social y su interrelación con la explotación de ecosistemas naturales, analizamos el sistema de Puerto Príncipe (Haití) como caso ejemplar donde la marginación ha actuado negativamente en la desintegración de los ecotonos urbanos.

El tercer apartado, presenta referencias importantes para descubrir los diferentes *grados de artificialidad*. Las desiguales etapas de la artificialización, entendidas como búsqueda de gradientes del binomio biodiversidad/artificialidad, muestran la disímil apropiación de la naturaleza.

En el último apartado conoceremos la mediación de la naturaleza a través de la identificación de discontinuidades y asimetrías. Acercándonos a dimensionar las desigualdades, se pretende desarrollar una primera aproximación para la búsqueda de una caracterización sobre las dinámicas presente en la frontera.

## 3.1. Espacios abiertos como integración de la urbanidad del espacio público y la función articuladora de los ecotonos urbanos

### 3.1.1. Los espacios abiertos como sistema articulador

El concepto de *espacios abiertos* proviene de un análisis de espacios naturales<sup>1</sup> y presenta claramente el carácter o dimensión social. Según define Pesci (1999), los espacios abiertos, contraponiéndose a los espacios cerrados, son aquellos que permiten su apropiación social generalizada y espontánea. En la definición este tipo de espacios, la demanda de los habitantes requiere no sólo la cualidad de “verde”, sino la condición de pública, libre o abierta socialmente; es decir accesible a la población, sin necesidad de pagar sumas de dinero o sin estar sujetas a la discrecionalidad de quien autoriza el ingreso.

Parafraseando el capítulo “La ciudad de espacios abiertos”, Rubén Pesci (1999) define varios aspectos de los espacios abiertos como el sistema que permite valorar las calidades bio-ecológicas de interrelación social y forma urbana y ex-

presa: “Concebir la configuración urbana a partir de sistema de Espacios Abiertos es orientar a la urbanidad procurando que su estructura constituya un valor de uso antes que un valor de cambio!” (PESCI, 1999). Se considera pues a los espacios abiertos como uno de los posibles instrumentos de construcción de la urbanidad. En relación con el valor de uso y no con el valor de cambio, citamos los recientes parcelamientos urbanos<sup>2</sup> en áreas periféricas de ciudades latinoamericanas cuyo modelo, en constante expansión, se centra en los espacios cerrados y en su valor de cambio, minimizando los espacios abiertos y privatizándolos.

Distinguimos pues “espacios abiertos” frente al concepto usual de “espacios verdes” o “espacios libres” que se utilizan en la urbanística, así incorporamos la relación con lo público, con lo social y con las áreas naturales. El sistema de espacios abiertos es una expresión de la urbanidad más allá del continuo espacial de “espacios libres”. El caso de la ciudad de la Plata, capital de la provincia de Buenos Aires, es un buen ejemplo. Creada en 1882 sobre la base del modelo del urbanismo higienista, la disposición de espacios abiertos se compone de una trama de bulevares con rambla, diagonales y plazas cada seis cuadras. En el Proyecto de Preservación Ambiental de la Plata (1980/81) se enfatizó la estructura esencial de la macro-trama de espacios abiertos de uso público (Figura 3.2).

Para Pesci (1995) las instituciones no formalizadas están representada por los espacios abiertos y las actividades productivas urbanas (cf. 1.3.3). A partir de esta noción, consideramos a los espacios abiertos, donde se encuentran actividades con su ocupación social rica e intensiva, como instituciones que se suman a las instituciones jurídicas tomadas en cuenta por Rueda (2002) en la elaboración del indicador la diversidad urbana. En esta caracterización, la cantidad del espacio abierto público, asumido como institución, se presenta como uno de los parámetros de la diversidad urbana. Así pues, el modelo deseado de ciudad compacta, compleja y eficiente, tiene en la diversidad urbana<sup>3</sup> la máxima expresión de la madurez del ecosistema humanizado.

Históricamente los terrenos comunales son una expresión de la diversidad en espacios abiertos, pues possibilitaban usos complementarios a los urbanos. En ese sentido, según los argumentos de Broswimmer (2005) en “Ecocidio”, uno de los fenómenos de importantes consecuencias ecológicas y sociales es el cierre de los terrenos comunales. El paso de la tierra común y pública a la privatización sigue siendo una de las claves de la revolución industrial y urbana.

La necesidad de revalorizar lo público y la participación de las comunidades en el proceso de reivindicación de la inserción en la vida urbana se expresa en la Propuesta para la “Carta Mundial de los Derechos a la Ciudad”: “*Todos los*

FIGURA 3.1

Esquema de componentes de espacios abiertos.

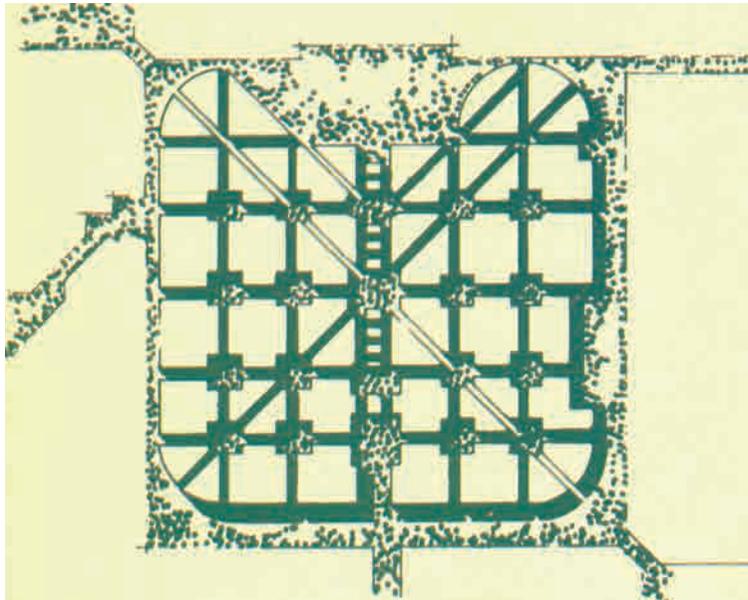
Fuente: elaboración del autor



3.1

FIGURA 3.2

La Plata (Arg): macro-sistema de espacios abiertos Proyecto de Preservación Ambiental de La Plata. Municipalidad de la plata, 1980/81. Fuente: La ciudad de la urbanidad, La Plata, 1999.



3.2

ciudadanos tienen derecho a participar en la propiedad del territorio urbano. Dentro de los parámetros democráticos, de justicia social y de condiciones ambientales sustentables” (Foro Social de las Américas, Quito, 2004).

La exposición “El derecho al espacio público en las ciudades Latinoamericanas” realizada en la Universidad Politécnica de Cataluña<sup>4</sup>, refleja de alguna manera la situación de los espacios abiertos en el ámbito latinoamericano:

*“El espacio público latinoamericano lleva largas décadas de postergación y abandono, sobretudo en la periferia. La recuperación, creación y promoción de los espacios públicos, permite el diálogo, promueve la convivencia y devuelve el valor social a la ciudad. El espacio público es indispensable para integrar a la sociedad. El espacio público necesita transformarse en la línea de resistencia frente al avance de la ciudad privatizada. Es así como hoy y quizás forzado por las constantes crisis en Latinoamérica, volvemos a reconocer en el espacio público un bien común inalienable que puede convertirse en el instrumento para el ordenamiento de las ciudades para todos” (REDIALA, 2005)*

Los espacios abiertos públicos expresan la salud de la relación de cada comunidad urbana con su entorno regional. El desconocimiento, y muchas veces el desinterés de la ciudadanía que no se siente dueña del espacio público, debe reconstruirse descubriendo, reforzando, valorando y exaltando las cualidades propias de cada lugar. La ciudad abierta da posibilidades a los entornos naturales y aloja a las instituciones

urbanas ya que “*la focalidad social es estructurante de la ciudad*” (PESCI, 1999:73). La ciudad abierta aporta la construcción de la urbanidad a través del “*Sistema de Espacios Abiertos jerarquizados, entrelazados y sorpresivos...*” (PESCI, 1999:78).

El 2do Plan Director Urbano Ambiental de Porto Alegre (CEPA, 1996) refleja una atención precisa a la gran diversidad de espacios abiertos: áreas de protección natural y orla, parques y corredores de centralidad, aéreas de interés institucional y patrimonio cultural. El modelo de espacios abiertos que contempla dicho plan pretende superar la zonificación y el planeamiento de áreas, para fomentar la gestión de un sistema articulado. Las propuestas urbanas a partir del sistema de espacios abiertos de Porto Alegre muestran las virtudes y beneficios de la organización del territorio como sistema integral. En efecto, si los espacios y servicios públicos son el paradigma de la urbanidad, el sistema de espacios abiertos los integra como un componente más junto a los ecosistemas naturales en la ciudad. En síntesis, el sistema de espacios abiertos agrupa, además de las infraestructuras y los espacios naturales en la ciudad, los procesos y las expresiones de la vida social comunitaria.

Los sistemas espacios abiertos contribuyen a la organización social y permiten a la misma la “adherencia a las redes” (cf. 2.4.1). El espacio abierto público (natural, parques, calles, etc.) es el espacio de soporte de todos los servicios de infrae-

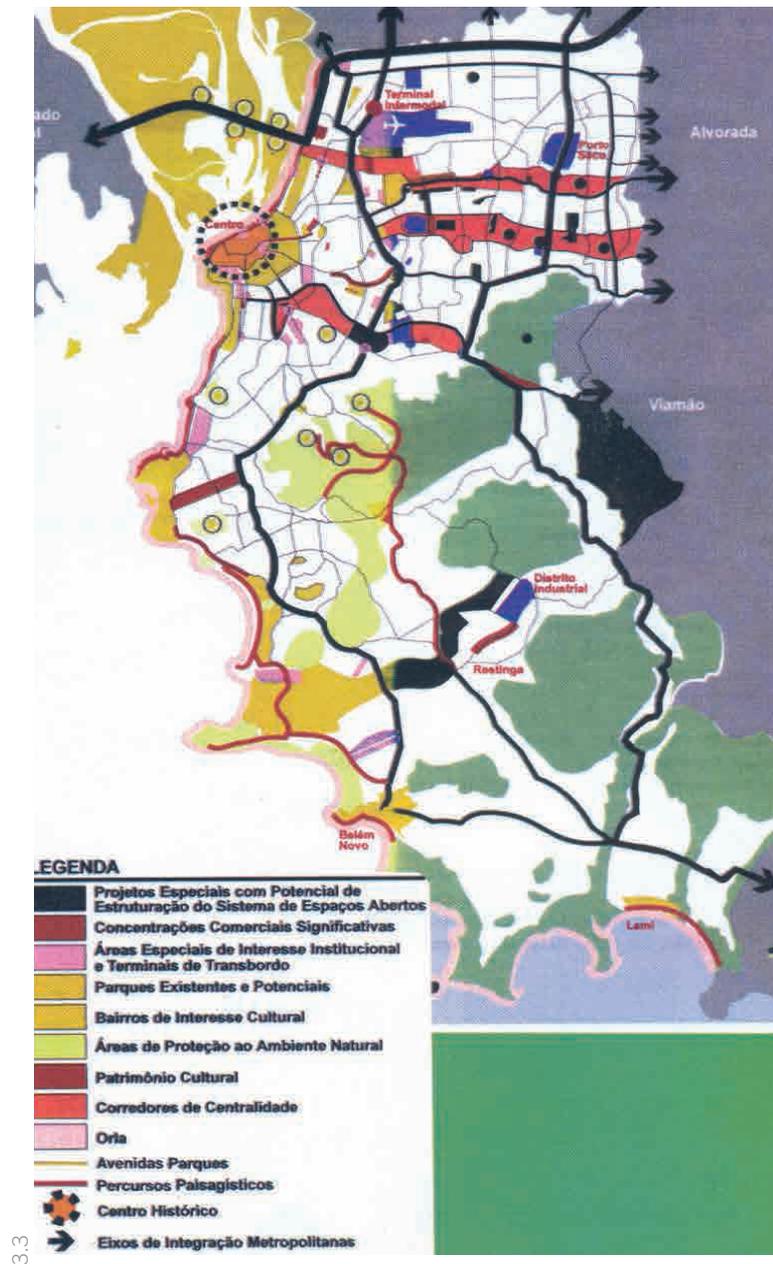
estructuras que provee a la ciudad de un valor agregado como capital fijo. Un caso paradigmático fue el *Central Park* (OLMSTED, 1858) en el que el espacio abierto se volvió el ordenador del gran vacío y, sobre todo, de la gran maraña de servicios urbanos situados en el subsuelo. Lo mismo se puede decir para los parques lineales como el *Riverside Park* sobre el río Hudson en Nueva York que es una gran infraestructura de comunicación con los espacios abiertos de ribera fluvial.

En la raíz de la ciudad como artefacto, el sistema de espacios abiertos organiza los ámbitos por donde circulan los flujos de la ciudad y hace posible el intercambio y la adaptación. Este sistema articula espacios de expresión ciudadana -focos sociales-, espacios naturales y todas las redes, que de hecho alojan o permiten infraestructuras, frente a los espacios parcelados de uso privado<sup>5</sup>. Los espacios abiertos se deben entender como un sistema articulador que debe incorporar los accesos, la definición de límites y uso de los ecotonos urbanos.

En efecto, como comentábamos en el capítulo 1, los ecotonos urbanos son ámbitos de coincidencia funcional y espacial (TERRADAS, 2002), y por lo tanto, dentro del sistema de espacios abiertos, son piezas claves que presentan la mayor problemática y potencialidad del sistema al tratarse de ámbitos con características específicas para una importante función reguladora. Así pues, la ciudad abierta y accesible, que en-

FIGURA 3.3

Modelo de espacios abiertos.  
2do Plan director Urbano  
Ambiental Porto Alegre (1996)  
Fuente: La ciudad de la  
urbanidad, La Plata, 1999.



globalmente el sistema de espacios abiertos, las interfases naturales, los espacios urbanos de interrelación social de la ciudad, se complementa con el soporte infraestructural. En este sentido, respecto al intercambio de materia, información y energía, los espacios abiertos constituyen el espacio soporte a la infraestructura como red de flujos. Por lo tanto los ecotonos urbanos son, asimismo, los espacios de intercambio de flujos.

### 3.1.2. El acceso a la naturaleza desde el sistema de espacios abiertos públicos

A partir del siglo XIX el proyecto estructurador de las ciudades comienza a replantear la pertinencia de los espacios libres. La incorporación más amplia de los espacios abiertos permite una nueva forma de relación con la naturaleza, la ciudad del espacio continuo (cfr. 2.5). Existen importantes proyectos donde confluyen planteos simultáneos a partir de la ordenación de los espacios libres y la integración de las infraestructuras para articular el entorno territorial con las ciudades.

Como propuestas referenciales cabe citar, a mediados del siglo XX, a Abercrombie que busca la continuidad de los espacios libres en el *Greater London Plan* de 1944. Proyecta, además, un sistema de espacios abiertos, denominado *Green*

*Belt*, en el área metropolitana de Londres relacionando las infraestructuras, las urbanizaciones, y los elementos naturales del territorio. Junto a la mencionada propuesta del *Green Belt*, el *Fingerplanen*, desarrollado en 1947 en Copenhague, consigue la máxima superficie de contacto entre las áreas urbanas, y el campo. Los dedos de los espacios naturales penetran en la ciudad y la “mano urbana” se estructura con los ejes del transporte público. La propuesta del plan delimita la realidad de las dos entidades y propone una lectura urbana en una primera etapa y una lectura del entorno territorial en una segunda. Christopher Alexander propone “dedos urbanos” de 1,6 km de ancho: “Acceso al campo como necesidad biológica y como derecho!...al menos 10 minutos caminando” (ALEXANDER, 1977:48). Visto el *Fingerplanen*, así como el patrón presentado por Alexander, se presentan las áreas de ecotono urbano como accesibilidad a la naturaleza además de como límite.

Siempre desde la perspectiva de restablecer la accesibilidad mutua vale la pena resaltar con mayor detalle dos proyectos de dimensión urbana creados a partir de las identidades naturales del entorno: el primero corresponde al sistema de parques y reservas de Boston, y el segundo al anillo verde de Vitoria-Gasteiz. Ambos, a 100 años de distancia, proponen la incorporación de espacios abiertos con nuevos enfoques en lo que se refiere al territorio y al acceso de los ecosistemas naturales para el uso público.

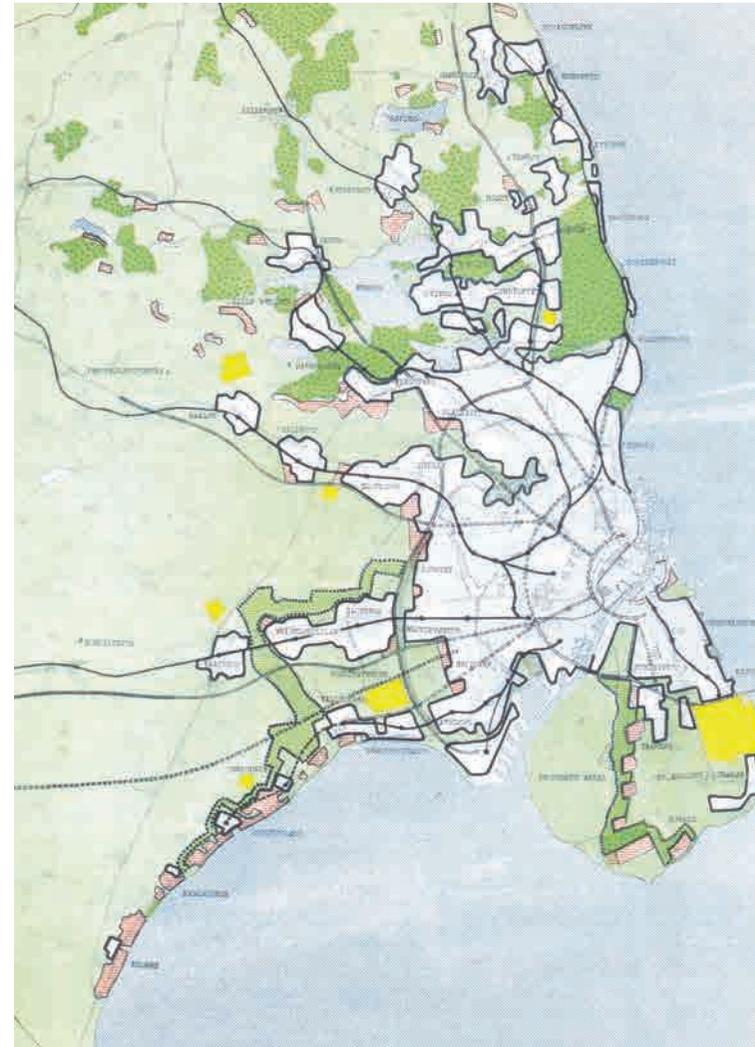


FIGURA 3.4  
Las cuñas verdes.  
Fingerplanen 1947. Anden  
etape.  
Fuente: Dansk Byplanlægning  
1938-1992, Arne Gaarmand.  
Arkitektens Forlag 1993.  
Copenhague, 1993.

3.4

FIGURA 3.5

Rural Park. Bowditch, 1875.  
Fuente: Frederick Law Olmsted  
and the Boston Park System,  
Cynthia Zaitzevsky. Belknap  
Harvard, 1982



3.5

### **El sistema de parques y reservas metropolitanas de Boston: primeras referencias sobre espacios abiertos y articulaciones urbanas**

Hacia finales del siglo XIX, se concibe para la ciudad de Boston, un proyecto con un enfoque suficientemente potente para abrir nuevas reflexiones sobre los espacios públicos verdes, los entornos naturales y la ciudad histórica y se diseña una planificación de interconexión regional con el centro urbano y con el territorio circundante cercano o lejano: “El sistema de parques y reservas metropolitanas de Boston”. Como pioneros del diseño paisajístico americano, el Movimiento de Parques de Boston propone los primeros abordajes de sistema de espacios abiertos, llamados parques o reservas que incluyen corredores de vinculación entre ellos.

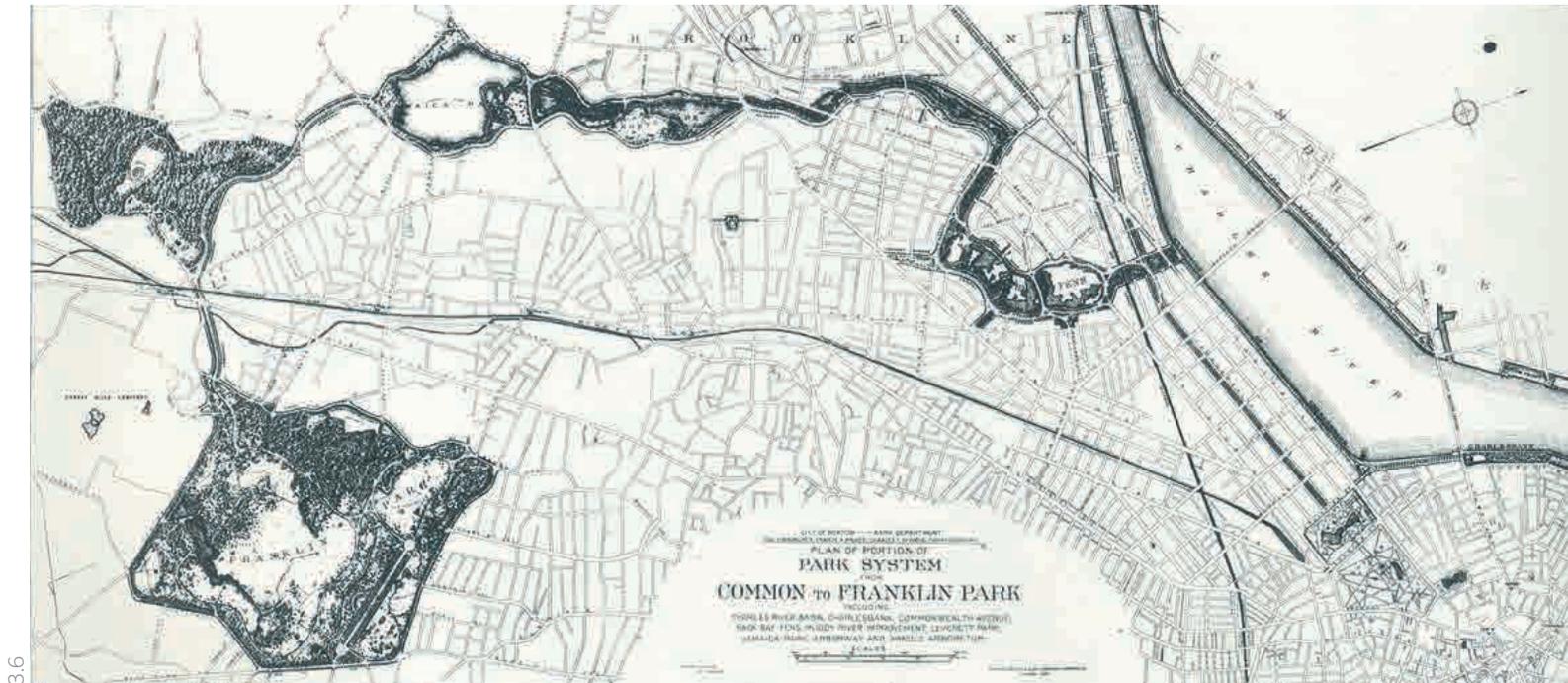
Este movimiento, que concibe los parques apoyados en ecosistemas naturales, destaca los proyectos de orden territorial más amplio en ríos y pantanos. Las reservas integradas, revalorizan los otros ecosistemas naturales. Se estudia en detalle la ciudad y se hacen diversas propuestas como los “*Rural Park*” de Browditch (1875), la propuesta de parques y *parkways*, por el Departamento de Parques de Boston (1876), y “las Reservas y otros espacios abiertos” de Charles Eliot (1893).

Por lo tanto en el marco del Movimiento de Parques de Boston surgen varios actores que propugnan vistas anticipadas del planeamiento urbano y territorial, así como del paisajismo, destacando por un lado Frederick Law Olmsted y por otro la dupla Sylvester Baxter<sup>6</sup> y Charles Eliot<sup>7</sup>. Especialmente en Boston, es evidente la capacidad para afrontar el problema de una planificación global del territorio, donde el Sistema de Parques se complementa con las Reservas Metropolitanas. Olmsted, junto a C. Elliott en 1895, crea la reserva forestal de *Blue Hills*, una de las cinco más importantes del entorno de Boston y propone una nueva referencia entre nuevos espacios abiertos y áreas de reservas. Los enclaves incluidos comprenden reservas de bosques: *Middlesex Fells*, *Stony Brook Reservation*, y *Blue Hills Reservation*; así como reservas fluviales: los ríos *Charles*, *Neponset* y *Mystic* y la reserva litoral: *Reveré Beach*.

El arquitecto paisajista Frederick Law Olmsted, autor del Central Park de Nueva York capitaliza esa experiencia con su propuesta. El proyecto de sistemas de parques del *Common Park* al *Franklin Park* de 1894 para Boston propone nuevas ideas sobre los ecosistemas naturales y la continuidad en el espacio público. Se pueden ver parques y espacios urbanos junto a cursos de aguas y vías arboladas. En el interior de la ciudad el núcleo del proyecto estaba constituido por la “*Emerald Necklace*”, collar de parques y vías arbolados que lo atraviesan y circundan. El sistema preveía un gran número de parques de distintas dimensiones interconectados entre

FIGURA 3.6

Sistemas de parques de Boston. Inclusión de espacios abiertos territoriales.  
Fuente: Frederick Law Olmsted and the Boston Park System, Cynthia Zaitzevsky. Belknap Harvard, 1982



3.6

ellos mediante sistemas de circulación vehiculares y peatonales.

Los primeros trabajos desarrollados del mencionado sistema de parques fueron el proyecto del pantano *Back Bay* que permitió la recuperación del pantano como espacio público transformando así un área marginal y el *Harvard Arboretum*. Los proyectos que hicieron posible el encuentro de estos parques con las calles y el agua desarrollaron puentes y trazados de caminos de paseo. El Franklin Park, que es

comparable al Central Park, es uno de los grandes trabajos de Olmsted. Es un parque con grandes dimensiones donde las espaciosas extensiones de praderas se enmarcan en los bosques.

Otros cuatro proyectos apoyados en sistemas naturales son el *Jamaica Park*, en torno a un estanque, el *Marine Park*, con un gran muelle como *promenade* hacia el mar, el *Muddy River* y el *Charlesbank*. El río *Muddy* es un pequeño curso de agua, supeditado a acción de la marea y vinculado al pantano de

*Back Bay*. Los efectos logrados en este proyecto, contribuyeron a vincular Boston y Brookline convirtiendo el río en un paseo y aprovechándolo como sistema sanitario. Sobre el río Charles se desarrolla el proyecto de *Charlesbank* modificando la ribera como un paseo. El parque lineal con equipamientos deportivos en los extremos integra la importante fachada del río al espacio público de la ciudad. Estas experiencias contribuyeron a un desarrollo simultáneo del sistema de espacios abiertos públicos urbanos y de los espacios naturales del territorio.

### **El Anillo Verde de Vitoria-Gasteiz: un sistema de espacios abiertos con alto valor ecológico y paisajístico**

La materialización sostenida de un anillo de los espacios protegidos y la conexión entre los mismos conforma un proyecto de transformación en la región urbana Vitoria-Gasteiz. La ciudad capital del País Vasco cuenta con 220.000 habitantes y un término municipal de 28.000 hectáreas. El Anillo verde persigue proteger el medio natural, los espacios agrícolas, fluviales, forestales y áreas húmedas ante el fenómeno urbanizador. Es una propuesta de planificación territorial sostenible. Entre sus objetivos están el incremento de la biodiversidad, la recuperación de lagunas y ríos mediante la conexión entre los mismos por corredores biológicos.

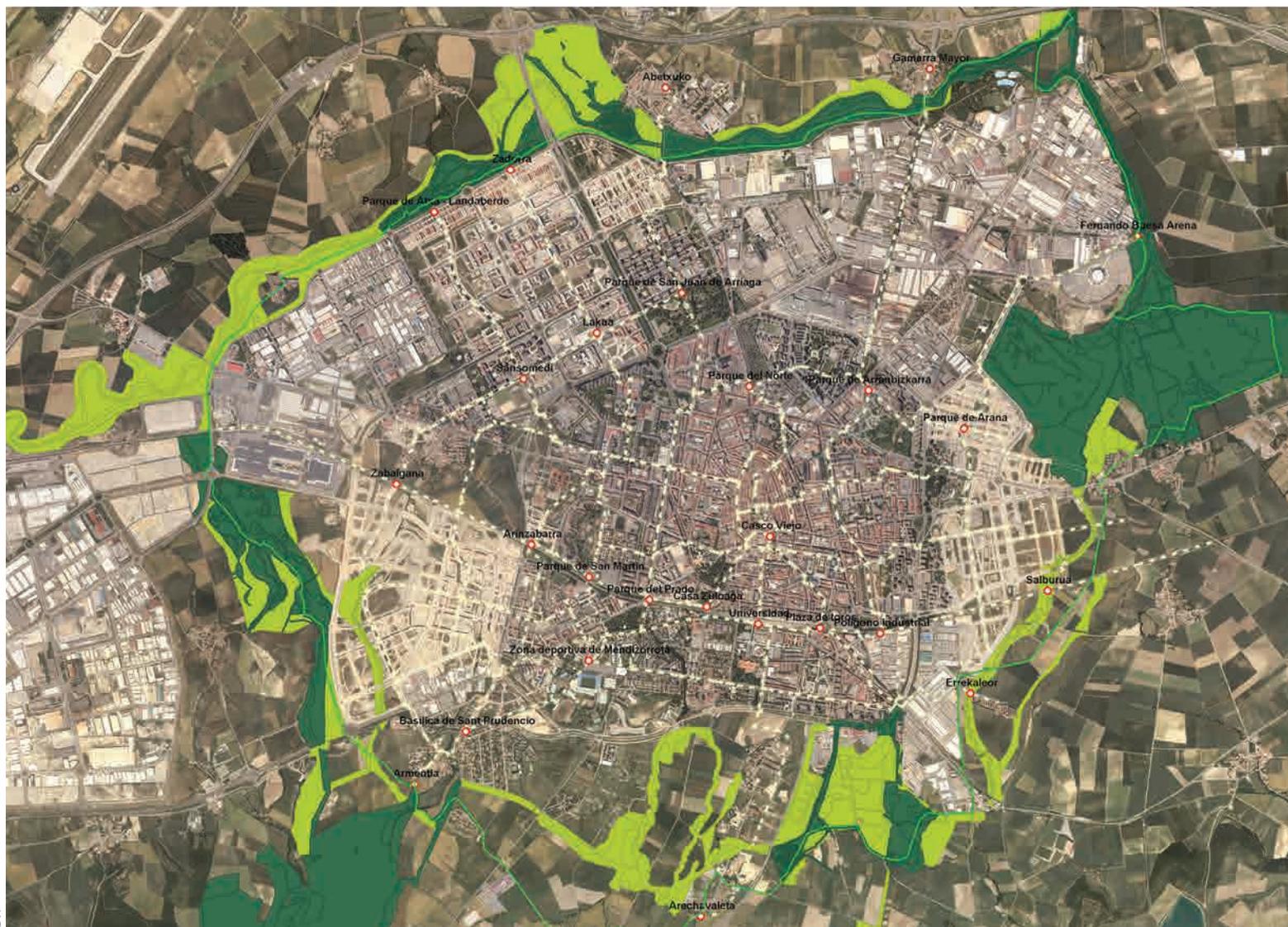
El acondicionamiento del anillo verde se presenta como un proceso largo, abierto y dinámico, en continua evolución que pretende adaptarse a la evolución espacial y territorial de la ciudad y el territorio municipal. Las acciones de acondicionamiento siguen varias líneas: orientación medioambiental, ordenación y mejora de uso público, mantenimiento, y acondicionamiento de pasillos verdes de enlace. La superficie total proyectada alcanza las 1.137 hectáreas. Los espacios principales están constituidos por las zonas húmedas de *Salburua*, el arroyo de *Errekaleor* y el cerro de las Neveras, el parque de *Olàrizu*, el parque de Lasarte y Batan, el bosque de *Armentia*, el Parque de *Zabalgana*, el parque lineal del río *Zadorra* y el corredor del río *Alegría*. Las vinculaciones con el territorio circundante del mismo modo, se desarrolla a través de una red que enlaza el anillo verde con zonas verdes y vías peatonales urbanas y con las rutas de montaña tradicionales. Destacamos el proceso flexible de la gestión donde el proyecto de recuperación y de mejora ecológica y paisajística ha transformado un espacio degradado y residual en un lugar con importantes valores naturalísticos y de gran potencial para el uso público.

El proyecto de Anillo verde de Vitoria constituye un referente seminal para la definición de sistemas de articulación. Pretende entre sus objetivos poner freno a la expansión urbana, actuar a su vez de límite y área de preservación de los frágiles ecosistemas circundantes. En referencia a la conectividad presenta claramente la conexión con el territorio, como

FIGURA 3.7

Anillo verde de Vitoria.  
Fuente: Ayuntamiento de  
vitoria-Gasteiz-Agencia de  
Ecología de Barcelona, 2007

3.7



uso público de acceso a la naturaleza. En efecto, el límite al crecimiento de la ciudad de Vitoria y la articulación con el entorno a través del sistema de espacios abiertos como acceso al territorio constituye una de las mayores preocupaciones de las políticas territoriales frente a la continua expansión urbana. La constitución de un límite, como principio jurídico, entre el área urbana y el área no urbana encuentra su traducción espacial en el Anillo Verde.

Las articulaciones entre el artefacto urbano y los ecosistemas naturales pueden tener más incidencia en un sentido que en el otro. Si un adecuado tratamiento de las infraestructuras duras posibilita la apropiación de la naturaleza desde el artefacto urbano, los ecosistemas naturales, que aún persisten en la ciudad, se convierten en sí mismos en los elementos decisivos para la mediación con el artefacto urbano. A modo ilustrativo, vemos como los sistemas estudiados en Boston utilizan la articulación de infraestructuras, a su vez que delimitan claramente las áreas de parque y preservación; o como los sistemas del Anillo Verde de Vitoria proponen a las realidades espaciales de los ecosistemas naturales como matriz de límite a la expansión y como forma clave de articulación con el territorio. Además, esta última estrategia refuerza la red rural o histórica, que traspasa el Anillo Verde como canalizador de uno de los flujos.

Entendiendo pues el carácter crucial del límite de crecimiento

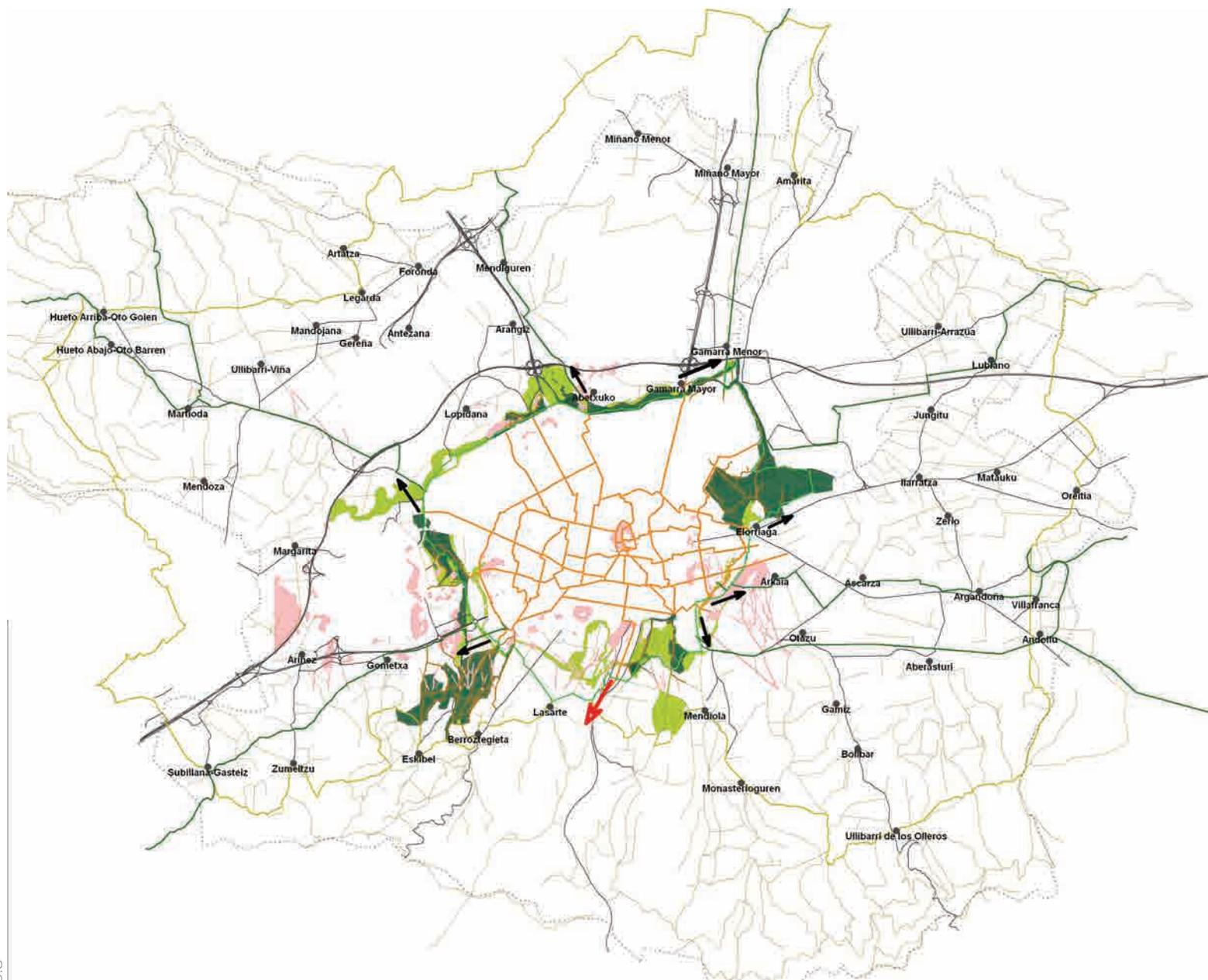
del artefacto urbano, podríamos relatar la propuesta vial -avenida circunvalación, ronda entre otras- como clara apuesta moderna de delimitar el crecimiento y como contracara del anillo verde. Generalmente, la manera clásica de abordar el límite a través del proyecto urbano ha sido el diseño de las grandes avenidas<sup>8</sup>. Esta manera, reconocida y avalada, se debe revisar con detenimiento. Si entendemos las infraestructuras como redes de servicios que permiten la adherencia de núcleos urbanos, es frecuente que se produzca la colmatación de ambas bandas. Por lo tanto, si el límite lo constituye una importante infraestructura, es de muy difícil convivencia de los dos ámbitos participantes del ecotono urbano: el urbano y el natural. Con la construcción del límite, a través de estructuras viales exclusivamente, no se atiende a la realidad polimórfica de ambos organismos, el artefacto urbano y los ecosistemas naturales.

El anillo verde se comporta como una estructura con base en la matriz ecológica, resultando más frágil y por lo tanto más adaptable a las fuerzas superpuestas de los ecotonos urbanos. En el primer caso, la red de infraestructura es claramente la pionera de la artificialización (cf. 2.4.) en consecuencia una red infraestructural aglutina y es el centro de desarrollo del crecimiento del artefacto urbano. Por otro lado, el sistema natural de la articulación conformado por el anillo verde se asume como *buffer* o colchón que absorbe y regenera ambas realidades permitiendo mayores intercambios.

FIGURA 3.8

Anillo verde de Vitoria.  
Conexión periurbana de la red peatonal.

Fuente: Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz-Agencia de Ecología de Barcelona, 2007



**Sociabilización versus velocidad de los espacios abiertos.** Otro aspecto que podemos asociar al límite de una infraestructura es su permeabilidad a los usos sociales frente al reforzamiento como barrera dado por las velocidades. El espacio de convivencia posible, en el caso de la calle por ejemplo, está capitalizado en la conjunción de los usos y la superposición de habitar, trabajar y recrearse. Por lo tanto, la densidad, la superposición de usos, el espacio público y la conectividad a diferentes velocidades sintetizan el éxito de la ciudad económica y ecológicamente sustentable. La alianza entre redes y espacios abiertos o públicos constituye un ámbito importante para el intercambio y el enriquecimiento mutuo.

Contra poniéndose a la monofunción de una infraestructura exclusivamente destinada a la velocidad, en la calle compiten diversas velocidades, usos y actores. Es cada vez más urgente la necesidad de un pacto-acuerdo, el consenso entre el automóvil y el resto de las funciones. Se pone en evidencia el desafío por el mismo nicho y la competencia por el mismo espacio. ¿Qué será entonces la calle? ¿Un nuevo espacio de competencia o de convivencia? Es pública y la compartimos, igual que compartimos los costos; ¿o es un simple canal donde me trasporto privadamente sin dialogar con nadie?

El compatibilizar las velocidades y la continuidad de espacio público permite salir de la exclusión simultánea de flujos

peatonales y vehiculares. La continuidad de una infraestructura de comunicación refuerza sólo el sentido longitudinal de tráfico por sobre los sentidos transversales de encuentro y sociabilización. Las infraestructuras de comunicación, con gran continuidad, permiten aumentar la velocidad con una aceleración de la conexión en desmedro de la sociabilización. Superada la noción de los espacios de circulación como protagonistas únicos de los espacios abiertos públicos, la incorporación de los espacios naturales es un aspecto importante para revalorizar la creciente diversidad de los usos.

### **3.1.3. El valor de los usos recreativos, productivos y de preservación en los espacios abiertos**

El acceso desde el núcleo urbano al campo o al bosque no transforma los usos del campo o del bosque, sino que los reconoce y los valora, estos se transforman en un complemento de la ciudad. Para incorporar en áreas urbanas usos productivos no específicamente urbanos -agroecosistemas o pesca tradicional- o de preservación -regulación de aguas y subsuelos, producción de oxígeno, hábitat de biodiversidad- no debemos necesariamente sustituir simplemente usos urbanos-residenciales, terciarios- por la categoría general de “espacios verdes”, ni mucho menos urbanizar el espacio.

FIGURA 3.9

Plan Regulador. Lineamientos a nivel Metropolitano. Asunción. Plan director de desarrollo urbano Ambiental. Fuente: La ciudad de la urbanidad, La Plata, 1999.

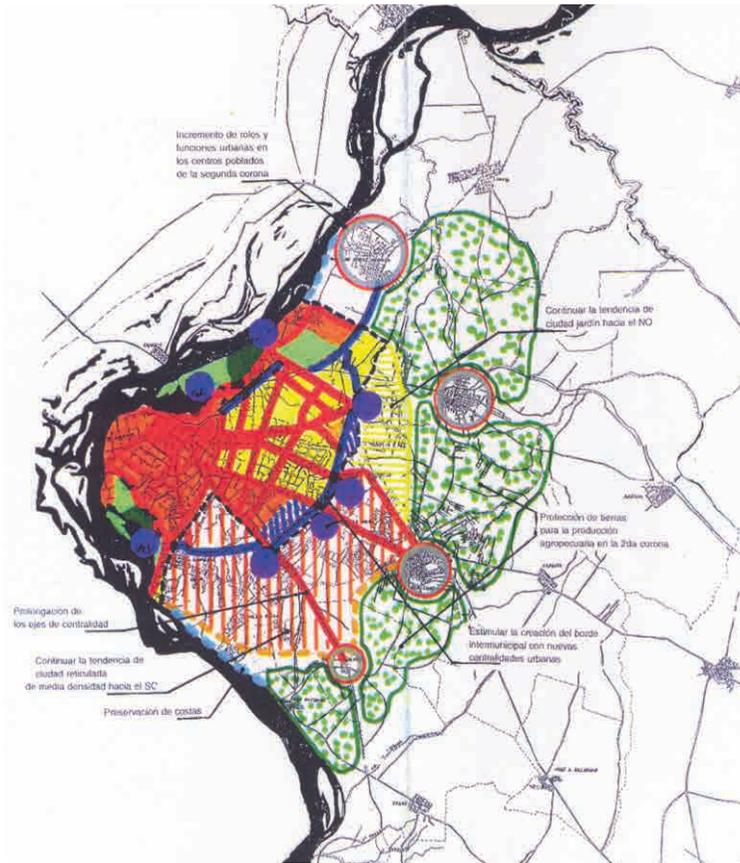


FIGURA 3.10

Plan de Mejoramiento Ambiental. Estrategia Metropolitana. Asunción. Plan director de desarrollo urbano Ambiental. Fuente: La ciudad de la urbanidad, La Plata, 1999.

3.9

3.10



3.10

En las últimas décadas, las ciudades comenzaron a recuperar sus fachadas fluviales y marítimas. Los ríos y las costas comenzaron a generar diversos temas de proyecto que no eran resueltos únicamente con urbanización dura. En el proceso actual, de re-territorialización de la ciudad, los ecosistemas naturales forman parte del sistema de espacios abiertos públicos y la potencialidad de estas áreas brinda un rico entorno para las actividades ambientales, de ocio, de esparcimiento y de recreación.

Con frecuencia aparece el mismo interrogante, ¿hay que urbanizar los bordes en las periferias? El extremo de preservar con límites jurídicos, o con la utilización de la urbanización en entornos tan cambiantes y sensibles nos demuestra que las diferentes dimensiones y características de nuevos usos no pueden siempre brindar respuestas a los enclaves naturales, que permanecen dentro o en los bordes de la ciudad. Así pues la creciente preocupación por los valores ecológicos y el creciente conocimiento sobre las dinámicas propias de los ecosistemas naturales en la ciudad, abre nuevas perspectivas del proyecto de espacios abiertos. Los entornos naturales comienzan a ser valorados como espacio público que posibilitan prolongar los sistemas de espacios abiertos en la ciudad.

**Grandes espacios abiertos, nuevos usos.** Las grandes áreas de espacios naturales en la ciudad, y entre ellas, los ecotonos urbanos deben emprender una búsqueda de

adecuación como áreas de recreación, compatible con áreas de reserva, espacios y equipamiento público, así como funciones productivas y protectoras. Así por ejemplo en los casos del Gran *Manguezal* en Recife (Brasil) y de los bañados en Asunción (Paraguay) presentan eficientes respuestas a la pregunta de cómo habitar estas grandes áreas ya que es fundamental que sigan cumpliendo sus usos ecológicos y económicos específicos.

Además, en ámbitos urbanos, se deben valorar los usos económicos que los diferentes ecosistemas intra y periurbanos generan, como por ejemplo la agricultura urbana. La compatibilidad de los usos urbanos y de producción o regulación de ecosistemas naturales, se pueden integrar cuando se proponen en diferentes gradaciones con los usos recreativos. En este sentido el desafío proyectual que persigue la integración ambiental de los sistemas, debe procurar incorporar los parques a la ciudad, agregar los ecosistemas naturales productivos y reguladores con sus usos correspondientes y no pretender urbanizar y transformar todo en jardín o parque urbano de la metrópoli.

### **Los espacios abiertos como estrategia: el caso de Asunción, Paraguay**

En Asunción, la capital del Paraguay, diversos estudios y propuestas permiten visualizar diferentes escalas

de aproximación y gestión de los espacios abiertos. Redefiniendo y valorizando los usos se desarrollan líneas de planeamiento incorporando las actividades productivas y las dinámicas naturales. Podemos llegar a conocer la función y el alcance de los espacios abiertos y la relación a sus usos desde el Plan de Desarrollo Urbano Ambiental de Asunción (1995) y a través del Plan Maestro de la Franja Costera de Asunción (1993). Ambos proyectos fueron desarrollados por la Fundación CEPA conjuntamente con la Municipalidad de Asunción.

El Plan de Desarrollo Urbano Ambiental de Asunción se estructura en tres planos operativos: 1) el Plano regulador, 2) el Plan de mejoramiento ambiental y 3) el Plan de transporte en dos escalas: metropolitana y urbana. La estrategia metropolitana del Plan de mejoramiento ambiental articula los diferentes tipos de espacios abiertos en: núcleos, ejes, rutas y los espacios naturales. En el plan de mejoramiento ambiental, se distinguen tres tipos de áreas verdes, de usos públicos, usos con reserva, y usos productivos.

El Plan Maestro de la Franja Costera es un plan integral en un gran ecotono. La costa de la ciudad de Asunción, sobre el río Paraguay, está conformada por los Bañados Norte y Sur que cubren un área de 2.500 hectáreas, con una población aproximada de 60.000 personas, unas 11.000 familias, equivalentes al 10% de la población total de la capital de Paraguay. A lo largo de 17 kilómetros, el Plan

maestro de la franja costera, concibe la interfase río-ciudad como un área privilegiada de proyecto, planeando un nuevo paseo, respuesta a las viviendas en áreas inundables y a la problemática de saneamiento, protección ambiental, nuevos espacios públicos así como áreas para urbanizar.

*“La solución, recientemente aprobada por ley nacional y con apoyo financiero del Bid, consistió en remodelar este borde costero creando nuevas terrazas altas, como las que la naturaleza le había brindado a la ciudad, libres de inundación, para allí reinstalar a la población inundable. La nueva forma de macro escala para la ribera alta y una gran oportunidad de más de 500 ha urbanizables para reinstalar la ciudad frente al río. Las formas son sinuosas, como las de las corrientes del río; los usos son variados, al estilo de la tropical vida asuncena; y la arquitectura de detalle será creada por múltiples actores técnicos y populares, de acuerdo con patrones culturales probados. Las 1600 ha nacen así una nueva vida y más de 1000 de ellas están dedicadas a parques y reservas naturales.” (PESCI, 2002:111)*

## 3.2. La marginalidad y desintegración de los ecotonos urbanos

Entendemos la conformación del hábitat como un proceso de ocupación, muchas veces marginal y espontáneo, así como de sustitución progresiva de los espacios naturales en las áreas metropolitanas. Por un lado encontramos diferentes situaciones de cooperación mutua entre diversas comunidades y su entorno, y por otro, situaciones de marginalidad debido a inaccesibilidades diversas. Este proceso va desde la cooperación, mostrando la articulación y la adaptación, hasta la competencia generalmente asimétrica entre hábitat y entorno produciendo cierta exclusión, marginalidad o perjuicio mutuo.

En la ciudad latinoamericana, los espacios abiertos muestran los conflictos sociales y ambientales y a la vez se convierten en el instrumento potencial de integración urbana. Los espacios abiertos expresan ciertos conflictos a través de la insuficiencia de espacios, y la precariedad o la degradación física. Así mismo los espacios abiertos son una pieza articuladora que promueve la sustentabilidad en clave espacial. Latinoamérica sigue teniendo el mayor nivel de inequidad del mundo y la ciudad expresa esta realidad de desigualdad social<sup>9</sup>; la marginación y fragmentación se visualizan claramente como un modelo de ciudad excluyente.

Referente a los conflictos ambientales, presentado como ecología de la desigualdad, Maricato (2002) relata aspectos urbanísticos y ambientales en las ciudades brasileñas. *“O processo de urbanização se apresenta como uma máquina de produzir favelas e agredir o meio ambiente.”* Y con mayor precisión: *“Legislação urbana detalhada e abundante, aplicação discriminatória da lei, gigantescas ilegalidades e predação ambiental constituem um círculo que se fecha em si mesmo.”* (MARICATO, 2002:39)

Para resolver la crisis de las ciudades brasileñas, la autora propone entre otras medidas, que se debe tomar a la cuenca hidrográfica como referencia para el planeamiento y la gestión (MARICATO, 2002). Así cuencas y microcuencas, se vuelven el ámbito obligatorio de plan y gestión en la medida que el destino del saneamiento y la basura sólida interfieren en la vida de todos los habitantes de la cuenca: *“O destino das águas servidas e do esgoto, assim como de boa parte do lixo sólido produzido, fica evidente no desastroso comprometimento das redes hídricas, dos mananciais de água, das praias, dos mangues, ou de qualquer outra localização nos arredores das cidades que não seja de interesse do mercado imobiliário”* (MARICATO, 2002:40)

Los espacios abiertos naturales en los entornos urbanos muestran diferentes procesos de transformación, muchas veces de manera irreversible. La transformación a menudo produce la degradación de los entornos naturales por creci-

miento de las áreas urbanas, por sustitución de áreas agrícolas, por deforestación y por contaminación entre otros (PNUMA, 2002)<sup>10</sup>. De acuerdo a los datos del informe FAO sobre deforestación cabe resaltar que “América del Sur sufrió la más importante pérdida neta de bosques entre 2000-2005, con 4,3 millones de hectáreas”. América Latina, región que, con 924 millones de hectáreas, posee el 23% del área forestal de todo el planeta, la pérdida neta anual representa el 65% mundial (FAO, 2007:37-41)<sup>11</sup>.

La vorágine expansiva de la ciudad deslavazada, incrementa el desarrollo tanto de los barrios cerrados como de la ciudad informal. En muchos casos, las débiles líneas de acción que plantea el planeamiento desde el ámbito público, no es capaz de regular los intereses privados en beneficio de las minorías desplazadas. La incapacidad de desarrollo de infraestructuras y servicios básicos a los más desprotegidos es evidente frente a la demanda de crecimiento acelerado. Simultáneamente a la rápida expansión urbana, la transformación del territorio latinoamericano se presenta como un proceso cíclico y repetitivo de explotación sin medida de los recursos naturales. Es significativo que teólogos como Leonardo Boff (2004) titulen a unos de sus libros *“Ecología: Grito da terra, grito dos pobres”*, colocando en un mismo plano de preocupación: la naturaleza y los colectivos marginados, poniendo así en evidencia la doble marginalidad: ecológica y social.

## **Ecotonos urbanos saludables y marginalidad urbana**

A diferencia de los ecotonos urbanos, las situaciones de marginalidad constituyen una clara degradación y destrucción de los ecosistemas naturales, así como la periferización de la ciudad. Rueda (2001) refiriéndose a la biodiversidad en las fronteras de la organización, sostiene que los ecotonos urbanos no son los márgenes sino al contrario son el lugar en el cual la vida inicia, la organización nace allí. Nos arriesgamos a afirmar que los márgenes o áreas marginales en las dos líneas que hablamos serían una traducción de la inmadurez de diferentes ecosistemas y de la simplificación de proyectos inestables sin capacidad de anticipación. Por lo tanto, los ecotonos urbanos saludables serán la máxima expresión de la complejidad que comparten dos ecosistemas colindantes a diferencia de las áreas marginales donde la simplificación y el colapso se muestran en numerosas formas, especialmente en la desfronterización negativa. En este sentido, las fronteras son la expresión de dos realidades contundentes, por lo tanto el avance de una doble marginalidad genera la desintegración de estas realidades. Los ecosistemas maduros en regresión y la ciudad desarticulada no pudiendo avanzar hacia la diversidad se convierte consecuentemente en una tendencia hacia la marginalidad.

El desarrollo de las sociedades urbanas, como proceso, se sirve por un lado de recursos naturales básicos como el sue-

lo, el agua, el aire, los alimentos y por otro de los servicios urbanos. A falta de estos recursos y servicios, la marginalidad se presenta como una manera incompleta de entender la urbanidad. En la revisión y el redimensionado del artefacto urbano según parámetros de calidad de vida y respecto al medioambiente, la marginalidad es la expresión de los desafíos aún pendientes de la urbanidad.

### **3.2.1. La adaptación entre hábitats y ecosistemas naturales recupera el sentido de la cooperación inicial**

En etapas tempranas de los asentamientos urbanos, los hábitats espontáneos, se adecuan a través del conocimiento aportado por la experiencia de las comunidades de base rural. La necesidad de aprovechamientos de recursos naturales presenta interesantes adaptaciones mutuas con los ecosistemas donde se asientan. El ruso Pedro Kropotkin, en su libro *Ayuda mutua: un factor de evolución* (1906) documenta la importancia de la cooperación en las sociedades primitivas y las aldeas rurales.

La convivencia simultánea de actividades semi-rurales de ciertas comunidades con usos netamente urbanos en la ciudad latinoamericana, se nos muestra como parte de evolu-

ción de ese proceso. En diferentes paisajes la apropiación de los asentamientos permite particulares aprovechamientos mutuos. El desconocimiento y la subvaloración que las actividades semi-rurales tienen en enclaves urbanos, excluye la integración en la vida urbana de sus ventajas. Los espacios recreativos naturales en áreas urbanas, así como los parques agrarios son una primera expresión de convivencia concreta. Los asentamientos urbanos adaptados a su particular entorno con su arquitectura resultante, por ejemplo los palafitos que explican los beneficios de la cooperación, presentan otra forma de convivencia.

No obstante el proceso inicial de cooperación entra rápidamente en una marginalidad. Por un lado, la marginación del proceso urbanístico y la falta de grandes infraestructuras dejan al territorio con gran cantidad de retazos de espacios naturales, en los bordes o incluso como bolsones dentro de la propia ciudad. Por otro lado el proceso de asentamientos espontáneos en las áreas metropolitanas genera procesos de exclusión, que hacen más necesaria todavía la adaptación mutua para generar un largo proceso hasta llegar a las consolidaciones urbanas. El fracaso de la cooperación se produce, entre otras causas por conformaciones de hábitat desprendidas de sus características territoriales específicas.

Este es uno de los temas que nuestro trabajo pretende resaltar dando una aproximación al proceso de adaptación en-

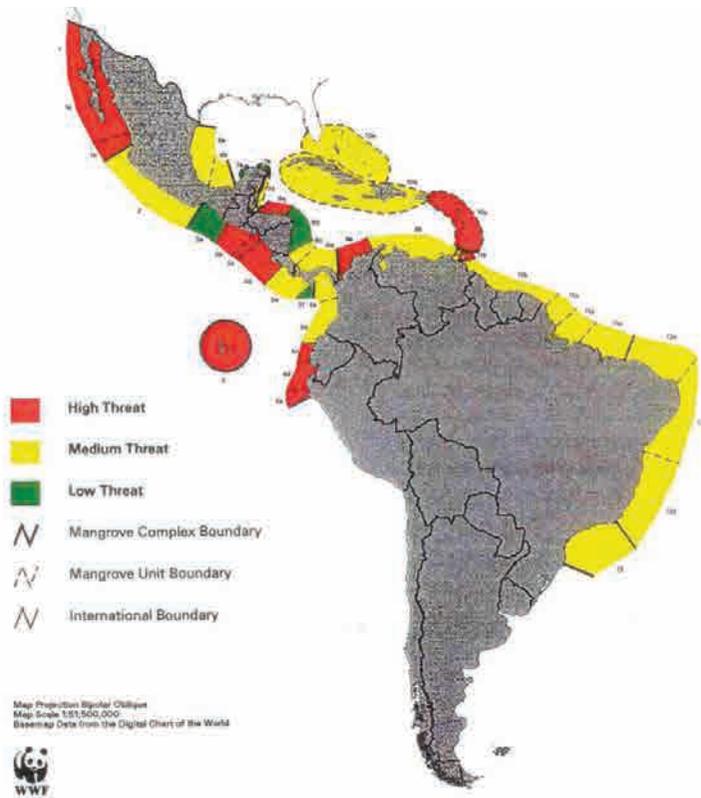
tre diversas comunidades espontáneas y espacios naturales en ámbitos metropolitanos. El proceso de los asentamientos marginales en las áreas metropolitanas, -expresión de la desigualdad social-, permite mostrar efectos duales en la calidad del territorio: desde aportaciones de gran simbiosis entre inercias rurales en la ciudad, hasta la constitución de focos problemáticos a gran escala. Por lo tanto encontraremos claves para entender el proceso de valoración cultural del espacio natural, rural y urbano en Latinoamérica, así como conocer las diferentes contradicciones en los modos de habitar los ecotonos urbanos y en la gestión del proyecto urbano de espacios abiertos. Veamos a continuación algunas experiencias.

### **De palafitos y manglares<sup>12</sup>**

Se podría escribir la historia de algunas ciudades tropicales a partir de la constelación de manglares naturales: Cartagena de Indias, sin duda Recife, Guayaquil, Tumaco, y muchas otras. El relato de *Brasilia Teimosa*, Recife, Brasil, nos muestra casi un catálogo de maneras del hábitat en la apropiación de un ecotono específico: los manglares y los arrecifes coralinos. Prácticamente toda la historia y el origen de ciudad Recife, de fundación holandesa, fue la consolidación de pequeñas islas de origen de manglar y el desarrollo posterior de los asentamientos humanos en estos espacios. Durante el proceso de sucesión de estos ámbitos, en primer lugar la

FIGURA 3.11

Nivel de Amenaza sobre los manglares America Latina y Caribe.  
Fuente: Olson et al. 1996



3.11

naturaleza preparó áreas entre el mar y el río donde luego los habitantes dominaron, se integraron, se marginaron o sustituyeron estos particulares entornos. Estas etapas sucesivas pueden observarse hoy simultáneamente en Recife: el casi intacto *Manguezal do Pina*<sup>13</sup>, expresión del ecosistema estuarino de Recife, de aproximadamente 400has, con 300 pescadores en *Ilhas de Deus*; las consolidadas islas de *Santo Antônio* y *São José*<sup>14</sup>; o la transformación del *manguezal* (manglar) en el parque *13 de maio* con rellenos sucesivos<sup>15</sup>.

En un privilegiado estuario, en los límites de áreas especialmente de manglares de Recife se fueron conformando distintas áreas de hábitat natural, surgiendo una arquitectura popular de bordemar: los palafitos. Esta experiencia nos muestra y permite el entendimiento de la producción constante de ecotonos como origen de vida y creación de organización, así como las transformaciones con consecuencias de exclusión y reivindicación social.

Conformando un triángulo por un lado el río Pina y por otro el arrecife natural al mar, se produjo una cierta insularización del sector con la consecuente colmatación de usos del espacio y la disminución de espacio abiertos. El proceso de marginación y degradación, de densificación poblacional lo convirtió en un área marginal. Dentro de las políticas públicas se propone crear una *beira-mar*, avenida *Brasília Formosa*, que con programa "*Recife sem palafitas*" expresa la

visión oficial de anular de cualquier manera un tipo de hábitat adecuado y la canonización de avenida como forma de urbanización contundente. Cabe destacar la desvalorización de estas conformaciones del hábitat, la cual genera una situación atroz, donde las únicas opciones viables parecieran la sustitución e incorporación de la ciudad-vía.

→ **La disposición del ecotono natural.** Del proceso adaptativo de configuración de este particular paisaje resultan cuatro islas de manglares, playas y arrecifes. Estas se conforman en el estuario del río Pina donde se consolidan formando una península triangular durante las obras del puerto de Recife en el siglo XIX.

→ **La comunidad de pescadores.** Con la primera etapa de poblamiento se conforma un hábitat costero donde la comunidad va a aprovechar el recurso natural, en particular la pesca artesanal. Se crea de esta manera uno de los primeros asentamientos espontáneos sin estructuras de planeamiento, con alto grado de adaptabilidad al entorno natural de Recife. El grupo de pescadores utiliza el agua como medio de vida y de transporte, como síntesis de la vida de bordemar.

→ **La reivindicación urbana.** Frente a ciertos intereses de desalojar a los vecinos, la comunidad defiende su lugar. Mientras se construía Brasilia en los sesenta, los habitantes



FIGURA 3.12  
Croquis Brasilia Teimosa Recife, Brasil en referencia al ámbito geográfico y zonas especial de Interés social. Fuente: elaboración el autor

3.12

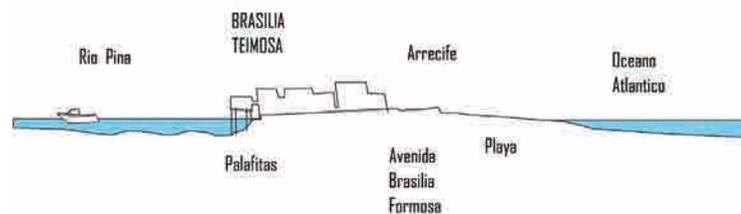


FIGURA 3.13  
Sección esquemática por Brasilia Teimosa. Recife, Brasil Fuente: Elaboración del autor.

3.13

iniciaron una lucha por quedarse allí. La reivindicación de los moradores para no abandonar su sitio, le llevó a una consolidar sus lazos comunitarios. La oficialización como zonas de interés social en el planeamiento se concreta en 1983, a través de la ley se uso de suelo de Recife.

→ **Los espacios abiertos.** La consolidación de la fuerte identidad local y los logros de permanencia dan paso a ciertas transformaciones. Un proyecto de acceso para los ciudadanos a equipamientos y servicios introduce parámetros urbanísticos en la transformación de la orla. La regeneración de una nueva playa, la construcción de la avenida-paseo genera una nueva fachada. Se articula con el resto de la ciudad formal existente, la playa existente de Teimosa, la avenida *Boa Viagem*, y con el arrecife.

En efecto, resaltamos como el proyecto de la avenida *Brasilia Formosa*<sup>16</sup> bajo un programa contradictorio de eliminación de palafitos, reconoce el ecotono urbano como un espacio de todos y la infraestructura reconstruye 1,3 km de playa. El modelo urbanístico para su transformación parece insistir en colocar grandes avenidas que sustituyan palafitos en todos los sitios, entonces, nos preguntamos, ¿cuál es la articulación correcta de los espacios abiertos y el hábitat de bordear? Hoy se asocian los manglares y los palafitos con una desvalorización total de la adaptación mutua, expresión de la marginación compartida y simultánea de espacios abiertos

y asentamientos espontáneos<sup>17</sup>.

### **La especulación en los ecotonos, ambición desmedida**

La otra cara de la moneda, la plantea el riesgo de elitización o privatización de entornos naturales privilegiados. A veces las fronteras son los sitios para las mejores urbanizaciones, como es el caso de Torres Pier Duarte Cohelo y Pier Mauricio de Nassau, en el muelle de Santa Rita en Recife. Por lo tanto la renovación o reconversión urbana, en ciertos ecotonos urbanos tiene el gran riesgo de llegar al extremo de la exclusividad. Donde había habitantes o áreas naturales marginales, puede generarse nuevos emprendimientos inmobiliarios que se automarginan de la ciudad. Como consecuencias de dichas transformaciones nos encontramos con la privatización de los espacios abiertos naturales y desde la perspectiva de integración urbana se imposibilita la mezcla de renta.

El artefacto urbano, sin capacidad de anticipación, ignora o desmenuza los ecotonos urbanos, en aras de un descontrolado, no planeado o especulativo proceso de expansión sin límite. Los proyectos de importantes transformaciones de colonización en territorios vírgenes, procuran artificialmente construir nuevos ecotonos. Para incrementar en cantidad de kilómetros los bordes de mar para casas individuales, en Dubai -Emiratos Árabes- se



3.14

FIGURA 3.14

Dubai -Emiratos Árabes- los ecotonos como especulación urbana: The Palm Islands. Fuente: [http://kuusanmaki.com/blog/wp-content/uploads/2007/02/dubai\\_masterplan.jpg](http://kuusanmaki.com/blog/wp-content/uploads/2007/02/dubai_masterplan.jpg)

muestra la revalorización inmobiliaria de los ecotonos como especulación urbana. En este caso destacamos el proyecto de *The Palm Islands* conformado por tres conjuntos –Las Palmeras *Jumeirah*, *Jebel Ali* y *Deira*- donde se construyen manzanas lineales sobre el golfo arábigo.

### 3.2.2. La marginalidad urbana y la desintegración de los ecotonos urbanos en Puerto Príncipe

La región metropolitana de Puerto Príncipe, capital de la república de Haití, nos muestra, de una manera brutal, la marginación de diferentes colectivos urbanos y, simultáneamente la degradación y sobreexplotación de los recursos naturales del entorno. Aquí vemos el doble proceso de marginación que puede llegar a atentar a la supervivencia y generar el peligro del colapso urbano.

En el marco de un proyecto de cooperación realizado en la UPC (2000), con el soporte del Centro de Cooperación al Desarrollo, se planteó una aproximación al entorno natural de Puerto Príncipe. Entre los objetivos se destacaba la comprensión del territorio, su estructura y su conformación del área metropolitana a través de los elementos geográficos más significativos<sup>18</sup>. Con una idea global del sitio, y el trabajo en el terreno, pudimos elaborar algunas aproximaciones e interpretaciones, que sirven de plataforma para profundizar en diferentes temáticas referidas a los ecotonos urbanos.

Puerto Príncipe se encuentra en el fondo del Golfo de Gonave, en la isla La Española, sobre la parte sur-oeste de la llanura de *Cul-de-Sac*, instalándose en el piedemonte del Macizo de

la Selle. Nuestra lectura desde los ecosistemas naturales nos presentan la región Metropolitana de Puerto Príncipe en base a cuatro grandes elementos geográficos: El *Morne de l'Hôpital*, la bahía y frente litoral, la llanura *Cul-de-Sac* y los ríos (*rivières*) y arroyos (*ravines*) como ecosistemas fluviales. El proceso de expansión de la ciudad es simultáneo al incremento del deterioro ambiental y se desarrolla en muy diferentes maneras en cada ámbito.

#### El entorno natural de Puerto Príncipe, ecosistemas terrestres y acuáticos

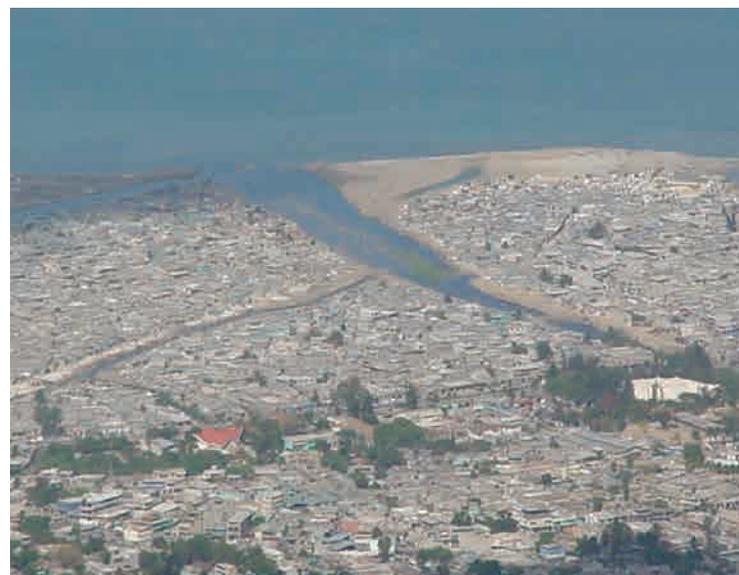
La montaña *Morne de l'Hôpital* en el macizo de *La Selle* cubre una superficie de 30 km<sup>2</sup>, en la parte este, coincide con la cuenca de *ravine Bois de Chene*, y oeste, la cuenca de *riviere Froide*. La montaña está cubierta en gran parte por la selva tropical basal y selva tropical montana (MORELLO, 2002) con una altura de 1940 m en las cercanías de Keskoﬀ. El litoral sobre el mar Caribe en el Golfo de Gonave, la Bahía de Puerto Príncipe, presenta alternadamente manglares, deltas de los cursos de agua y arrecifes coralinos.

**Los ecosistemas fluviales.** La red hidrográfrica conforma una muestra de las situaciones y realidades contrastantes del área metropolitana. Por un lado los dos grandes ríos de escala metropolitana, con características bien distintas y por

otro la red de arroyos. Ambos desarrollan grandes áreas de cultivo pero en diferentes conformaciones la llanura y el valle profundo.

La *Rivière Grise*, que recorre gran parte de la planicie de Cul-de-Sac desarrolla un área extensiva de cultivos, en medio un paisaje singular. Podríamos distinguir cuatro tramos desde aguas arriba hacia el delta: tramo Pernier-Dumay, en la parte de llegada del río a la planicie, con el borde de montañas y barrancas, ambiente natural y cultivado; tramo agrícola Croix de Bouquetes, con áreas de agricultura en parcelas importantes, utilizando el agua del río como regadío; tramo suburbano, donde se encuentran algunos campos de cultivo y áreas de viviendas, llegando a su mayor ocupación y degradación en las cercanías del puente entre Marin y Croix de Missions; por último el delta, gran área de cultivo con cualidades paisajísticas.

La *Rivière Froide*, cuya naciente se encuentra detrás del *Morne de l'Hôpital*, se desarrolla paralela al cordón montañoso atravesándolo hacia Carrefour. Podríamos encontrar cuatro tramos bien diferenciados: tramo alto en Kenskoff, con áreas de cultivo en pendientes, junto a agrupaciones de residencias de alto nivel adquisitivo, es un tramo de gran extensión con un paisaje ambiental de escala territorial; tramo *Viex Caille*, alto de Carrefour, donde el cauce es algo estrecho, de fuerte pendientes e inaccesible directamente, se carac-



3.15

FIGURA 3.15

Vista de Puerto Príncipe: delta ravine Bois de Chêne en Cité L'éternel Cité de Dieu.  
Fuente: Fotografía M. Bartorila, 2000



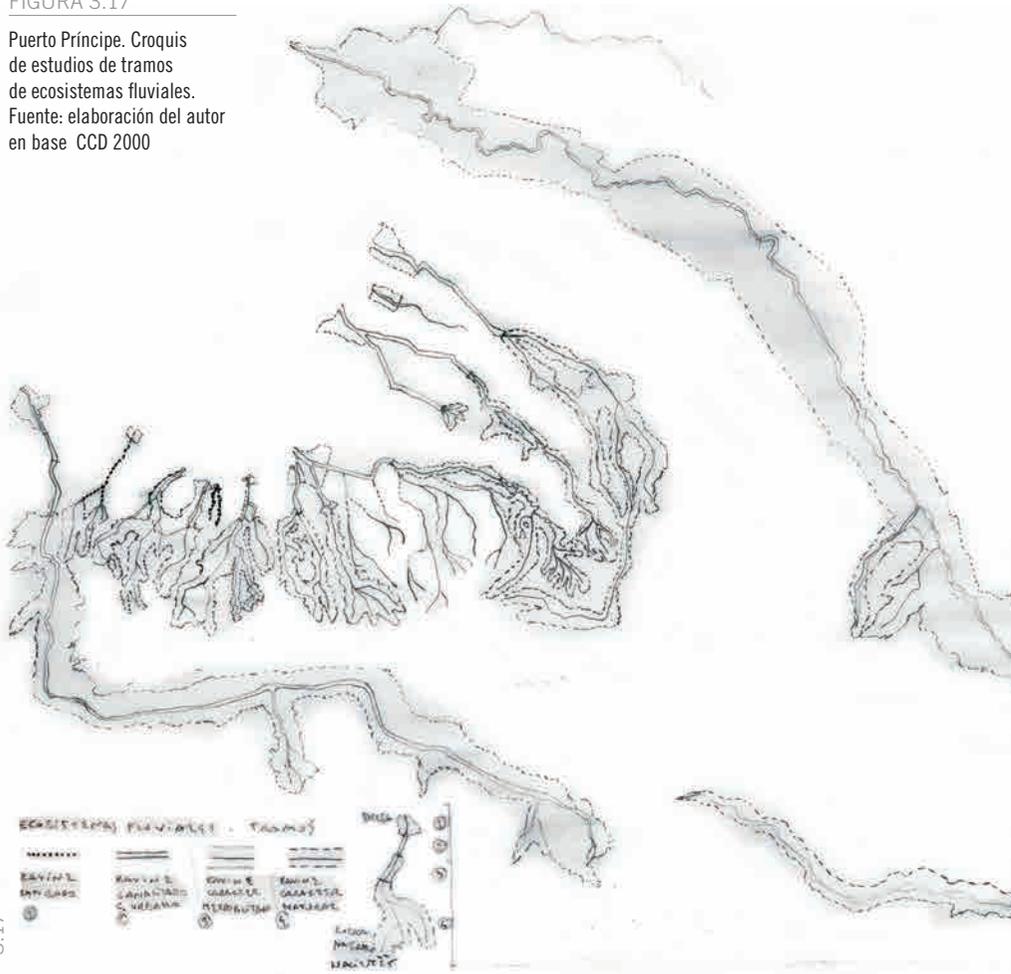
3.16

FIGURA 3.16

Bidonville en ravine Bizoton.  
Fuente: Fotografía M. Bartorila 2000

FIGURA 3.17

Puerto Príncipe. Croquis de estudios de tramos de ecosistemas fluviales.  
Fuente: elaboración del autor en base CCD 2000



3.17

teriza por un entorno natural con escasas transformaciones; el tramo urbano de Carrefour, bordeado por calles con accesos múltiples al cauce, de un intensivo uso por parte de la población, con urbanizaciones de media ocupación; el delta, tramo muy contaminado, con algunos bolsones de cultivos y vivienda dispersa, recuperable y con vegetación.

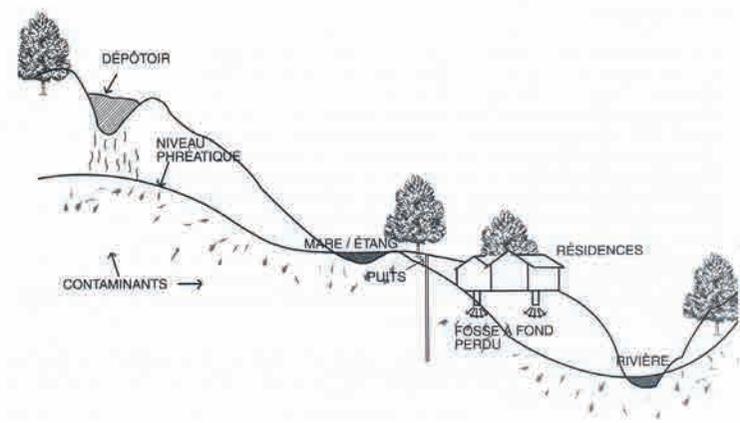
En un grupo más complejo dentro del área urbana podríamos distinguir para el estudio los arroyos en dos grupos: los *ravines* cortos, que en su tramo final son atravesados por la conurbación de Puerto Príncipe a Carrefour y los *ravines* largos que desde Petionville descenden hasta la bahía, recorriendo longitudinalmente la ciudad. Estas dos cuencas están articuladas por el ravine Martissant. Los *ravines* cortos, localizados entre Carrefour y Martissant, con fuertes pendientes y recorridos relativamente cortos atravesados por la ruta y urbanizados en sus desembocaduras, son un grupo con características particulares. Aquí hallamos tres tramos: tramo en pendiente natural, tramo urbano, y desembocadura en la Bahía, es el caso de los *ravines* Brea, Bizotón y Diquini.

Los *ravines* largos, como antiguo cono de deyección, en su mayoría integrados a la trama urbana, se descubren como los estructurantes de este sector de la ciudad. El *Ravine Bois de Chene* que bordea Petionville y sigue aproximadamente la avenida John Brown. Podríamos distinguir tres tramos: tramo de nacimiento de cuenca, justo con la parte alta de John

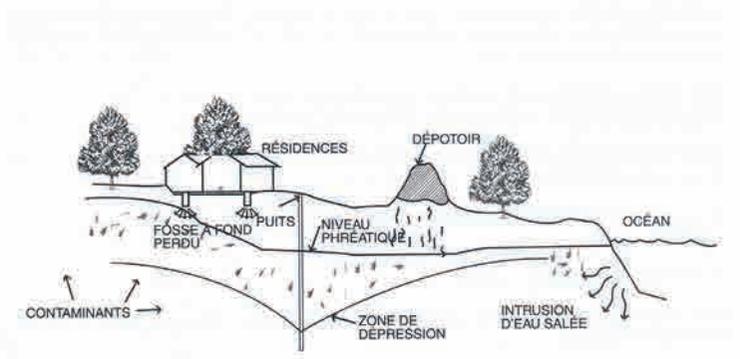
Brown; el tramo barrial, *route canape vert*, con gran potencialidad e importante vegetación; y el tramo canalizado. El *Ravine Robert-Saint Martin*: distinguimos la cuenca naciente bajo la plataforma de *Petionville*, el tramo constante con un poco de vegetación, paralelo al trazo de avenida Delmas, y el afluente Saint Martin canalizado. El *Ravine La Boule-Tete de l'eau*: el más extenso, naciente en las proximidades de Laboule, recoge la nueva conurbación hacia la montaña, paralela a la ruta hacia Keskoﬀ, atraviesa Petionville y recorre un largo curso por toda la expansión norte de la ciudad y el área industrial hasta alcanzar la bahía a la altura de *Cité Simone*.

### El crecimiento de *bidonvilles* y la asfixia de los espacios abiertos

Los *sectores marginales* de la ciudad latinoamericana constituyen un porcentaje creciente de la población de áreas metropolitanas. En el proceso de urbanización, los derechos adquiridos en la ciudad, y el acceso a los servicios no llega a todos. En una primera etapa los asentamientos construyen una relación de cooperación recíproca con el entorno y se sirven de los recursos básicos naturales hasta superar la capacidad de carga. En el abordaje de la relación entre los asentamientos informales *bidonvilles* y los espacios naturales en Puerto Príncipe crece la marginalidad y disminuyen los ecotonos. La capacidad de carga sobrepasa ciertos límites y se hace evidente por los altos grados de degradación y contaminación.



Cas classique de contamination par les déchets :  
(Régions montagneuses)



Cas classique de contamination par les déchets :  
(Zones côtières)

FIGURA 3.18  
Puerto Príncipe. Casos de contaminación.  
Fuente: HOLLY, Gerárd 1999

3.18

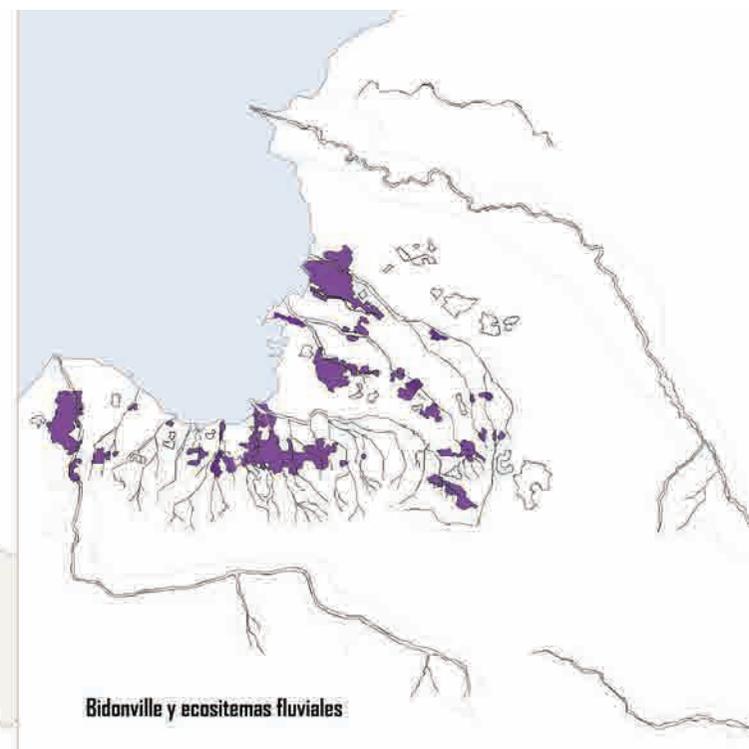
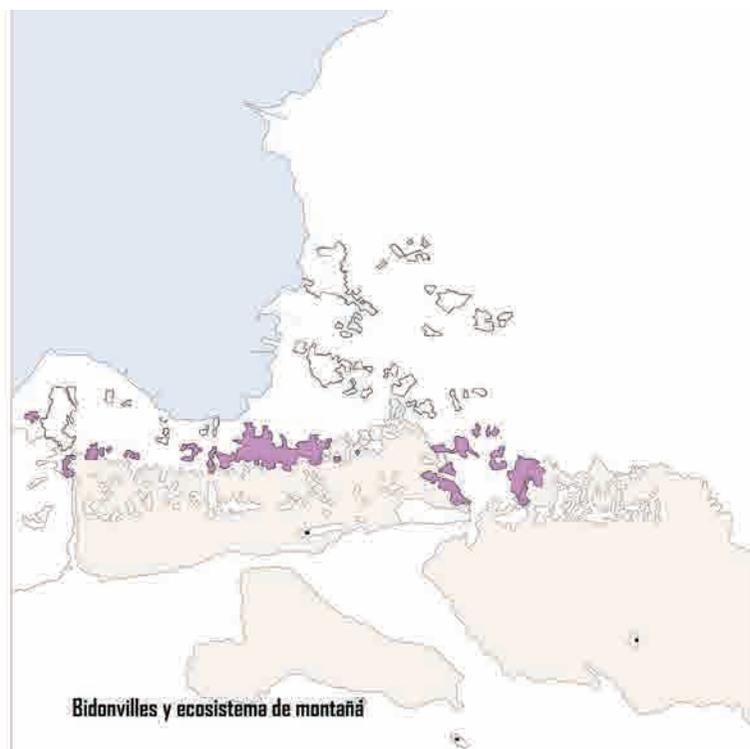
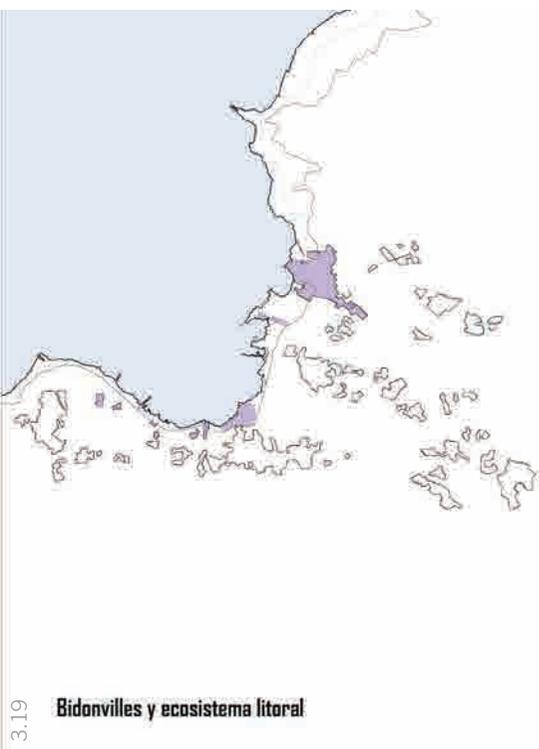


FIGURA 3.19

Puerto Príncipe. Plano de bidonvilles y ecotonos: superación de capacidad de cargas.

Fuente: elaboración del autor.

Por lo tanto, parece correcto asociar pobreza como sinónimo de inaccesibilidad. Desde algunas perspectivas como la habitabilidad como derecho a la ciudad (SALAS, 2005) y la pobreza como privación de capacidades (DÍAZ-ALBERTINI, 2003), entendemos el valor instrumental de lo público en el planeamiento urbano especialmente en una de sus expresiones físicas más evidente, como son los espacios abiertos. Así mismo, según Salas, la riqueza no es el parámetro de consecuencia hacia mayor calidad de vida sino el derecho a la ciudad, por lo tanto la urbanidad se puede revisar a partir de esta reflexión:

*“Las familias, saben construirse los muros y las cubiertas que le den cobijo, pero difícilmente una familia sola podrá traer el agua, o consolidar un terraplén, o construir una pasarela para atravesar el cauce del riachuelo que la aísla. Y esto significa que no pueden sacar la cosecha, ni los enfermos, ni los niños pueden ir a la escuela en la otra orilla. En cooperación para el desarrollo, en el ámbito de la habitabilidad básica, somos partidarios en general, de priorizar lo público a lo privado. (SALAS, 2005:45).*

Desde una perspectiva de jerarquización y valoración de los espacios naturales, los asentamientos marginales del área metropolitana de Puerto Príncipe, ponen en evidencia un proceso extremo de pobreza urbana. La marginalidad urbana, como expresión de la no integración, se muestra a través de diferentes modalidades como los asentamientos sin servicios ni espacios públicos. En estos casos diversos colectivos

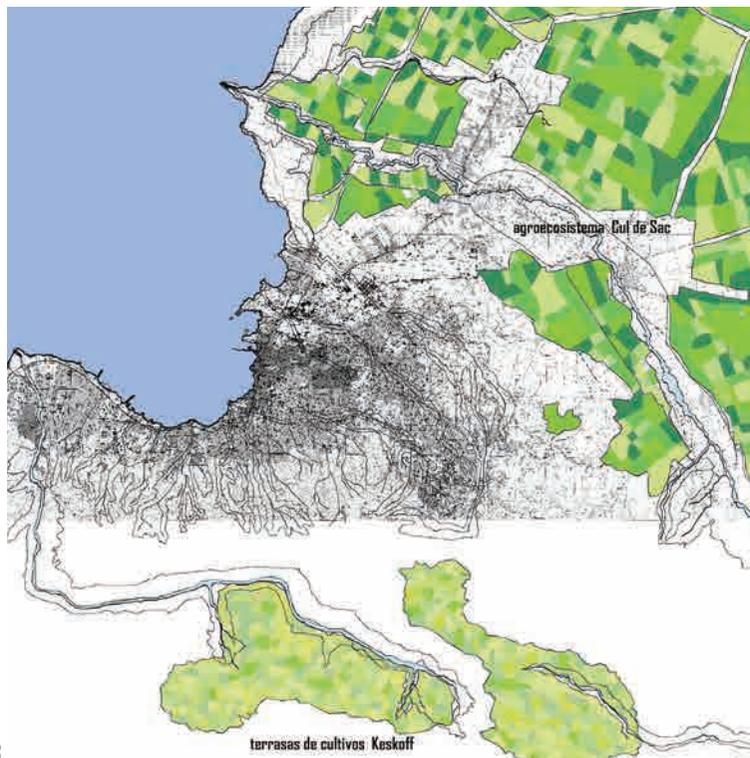
ocupan áreas naturales incrementando su degradación.

La exclusión social se presenta en muchos de los asentamientos en espacios fluviales, a través de la bidonvización de los diferentes espacios naturales de Puerto Príncipe. Distinguimos diversas agrupaciones de *bidonvilles*: en el litoral, con una importante ocupación; en el piedemonte del *Morne de l'Hôpital* con mediana ocupación; y en asentamientos en espacios fluviales, especialmente *ravines* largos, con máxima ocupación en deltas y nacientes. La doble realidad de grandes y potenciales áreas naturales y procesos de degradación acelerados coloca en el centro del análisis las áreas marginales. Nuevamente se hace evidente el desfase entre la legalidad vigente de protección y la realidad arrolladora del proceso de degradación de la vegetación y de los suelos aunque existen áreas de reserva natural sin ningún tipo de políticas de preservación. El desmoronamiento, deforestación y explotación extrema de los ámbitos naturales de Puerto Príncipe no deja de ser impactante. La artificialización como proceso simultánea a la desnaturalización o degradación toma como referentes comunidades con un excesivo porcentaje de sociedad en la pobreza.

El estudio de casos siempre es paradigmático, las ciudades periféricas con grandes problemáticas son el anti ejemplo. Sin embargo los espacios naturales y su estructura son la lección más provechosa: primero, porque nos facilitan la com-

FIGURA 3.20

Puerto Príncipe.  
Plano Regresión de  
agroecosistemas.  
Fuente: elaboración del autor.



3.20

FIGURA 3.21

Vista sobre área terrazas de  
cultivos Keskoff.  
Fuente: Fotografía M. Bartorila  
2000



3.21

presión del territorio, y segundo, porque nos permiten comprender la adaptación recurrente de diferentes colectivos urbanos. En el estudio citado (UPC-CCD, 2000) se muestra la potencialidad directa del aprovechamiento de la estructura natural como infraestructura de base de servicios: los ríos limpios como recurso de agua potable y uso de lavado, y los pequeños *ravines* como cloacas abiertas.

### Sustitución del área agrícola, la desfiguración del la huella ecológica

Los espacios naturales que rodean las ciudades, como mencionamos anteriormente, son vitales para el desarrollo de estas últimas. Estos espacios y su transformación a gran velocidad explican el proceso de competencia como lucha por la supervivencia. En la sociedad haitiana es aún más vital, si bien se puede observar la creciente y preocupante sustitución de los espacios agrícolas por la expansión urbana descontrolada.

La llanura de *Cul de Sac* es un agroecosistema de unas treinta y seis mil hectáreas. Esta superficie está cultivada en tres áreas según las infraestructuras hidro-agrícola: el sistema *rivière Grise* (8350has), la irrigación *rivière Blanche* (4.325has) y el sistema de agua subterránea de *Despuzeaux* (4.500has). Los problemas ambientales y las proposiciones

sobre el agroecosistema de la llanura *Cul-de-Sac* son toda una propuesta estratégica de protección de la vocación agrícola, del control de la urbanización, así como del control del conflicto, principalmente los acuíferos y otros recursos, como la extracción de áridos y deforestación.

Por otro lado encontramos el agroecosistema de terrazas de cultivo de Keskoff. El análisis y estudio de la dispersión urbana como regresión de agroecosistemas es verificable a simple vista. Keskoff está localizado a 1400mts de altura en un microclima con posibilidades de cultivo en pequeña escala. Con la alerta del desastre ecológico que presenta el sector de Keskoff en el área metropolitana de Puerto Príncipe preocupa cómo sustituir el agroecosistema (PROPHETE, 2007). Recientemente se ha acelerado la especulación inmobiliaria y la extracción de áridos o canteras. La demanda, no siempre justificada de tierra para vivienda de clase media y de elite en las partes más altas del área metropolitana, ocupa las terrazas de cultivo. La marginación y casi la extinción previsible de esta gran área de provisión de alimentos a la capital de Haití, junto con el agroecosistema de la llanura de *Cul-de-Sac*, se convierte en un caso típico de la desfiguración de la huella ecológica en una simple percepción de la relación de la aglomeración con su entorno territorial, en este caso productivo.

Aquí y en el contexto analizado vemos que para calcular la

huella ecológica, la información de ecosistema humanizado no permite acceder a tantos datos, ¿cómo comprobarlo entonces? Consideramos que la observación desde *Morne de l'Hôpital*, a modo de torre de observación, nos brindaría una postal muy certera de la situación, sería suficientemente didáctica la perspectiva sobre los suelos que rodean al área metropolitana de Puerto Príncipe. El carácter pedagógico de la huella ecológica es un indicador que expresa el dimensionamiento de la sostenibilidad en referencia al artefacto urbano y su territorio. El indicador de "huella ecológica" (WACKERNAGEL Y REES, 1995), tiene un importante contenido didáctico, pudiendo utilizarse a varias escalas. Se expresa en ha/hab, o como proporción entre espacio directo ocupado por el ámbito que produce la huella y el espacio ambiental requerido, dependiendo evidentemente del consumo y de la demanda de la sociedad considerada. La huella ecológica permite la visualización de la dependencia ecológica así como la inequidad social. Así la capacidad de carga de la comunidad de la capital haitiana en el entorno se puede visualizar rápidamente.

Con suficientes recursos de suelo y agua para el desarrollo de la agricultura, la falta de valoración ecológica y económica es una de las causas de estas dinámicas que degradan en pocos años las periferias que sustituyen espacios naturalmente previstos para la supervivencia. El proceso involutivo de este tipo de artificialización, en vez de articular los recursos del territorio y cooperar con los requerimientos de las comuni-

dades, produce una sustitución o artificialización total, una marginación irreversible en muchos casos.

¿Cómo no afirmar entonces el estado de marginación, fragilidad, desprecio y principalmente ignorancia de nuestro enfoque artificializador sobre los ecosistemas naturales? Esta dinámica en un proceso de marginación mutuo impide a ambos llegar a su pleno desarrollo. Cuando el conjunto **artefacto urbano-ecosistemas productivos-ecosistemas reguladores** pierde su equilibrio, sin la consecuente maduración del ecosistema humanizado, se convierte en una doble pobreza, a más de convertirse en un colapso.

Podemos afirmar que Puerto Príncipe como urbanidad inalcanzable es la expresión de lo que comparten la marginación natural y social. Las estrategias presentadas para Puerto Príncipe como “*des prealables incontornables*”<sup>19</sup> (HOLLY, 1999) presentan medidas de emergencia ecológica para la supervivencia urbana. En la conformación del hábitat vemos con evidencia como los asentamientos con recursos naturales básicos avanzan hacia la búsqueda de los servicios urbanos para el confort. En el caso de Puerto Príncipe, las *bidonvilles* de baja densidad, más asociadas a ámbito rural, empiezan un proceso imparable de aprovechamiento hacia la explotación de los recursos limitados.

### 3.2.3. Los ecotonos urbanos: de la competencia a la cooperación como estrategia de integración

El paso de la competencia a la cooperación, supone muchas veces la supervivencia de algunas comunidades tanto naturales como humanas. En este recorrido del proceso de ocupación y conformación del hábitat, los ecotonos urbanos se presentan a continuación como ámbitos de cooperación, es decir de integración mutua. Presentamos las características generales de cada etapa de este proceso, en referencia a los recursos naturales básicos, los accesos a servicios urbanos así como la diferente conformación de los espacios abiertos.

A modo de síntesis presentamos cuatro etapas claves en el proceso de conformación del hábitat que deben tenerse en cuenta. Estas etapas que responden a ciertas dinámicas urbano-sociales y a modelos urbanísticos conocidos, se encuentran de manera más o menos incipiente y simultánea en todas las ciudades latinoamericanas. Desde la adaptación inicial como primera cooperación, pasando por dos etapas de competencia desigual: la marginalidad urbana y la ecológica, para así llegar a la integración, como segunda cooperación.

**1<sup>era</sup> etapa. La adaptación mutua.** Considerada como cooperación inicial, en las primeras fases de asentamientos progresivos en áreas con recursos naturales, la adaptación mutua tiene una referencia clara a la vida rural. Por la simple razón de supervivencia en esta etapa se tiene acceso al agua y a los alimentos, recursos al alcance de la mano y en ciertos casos existe una valoración destacada de algunas “bondades” de la naturaleza (sombra, huerta, frutales, etc.). El aprovechamiento por parte de la comunidad no llega a pasar la capacidad de carga así la naturaleza se convierte entonces en capital básico de la supervivencia. Los primeros espacios abiertos asumidos por la comunidad son los espacios naturales sin más.

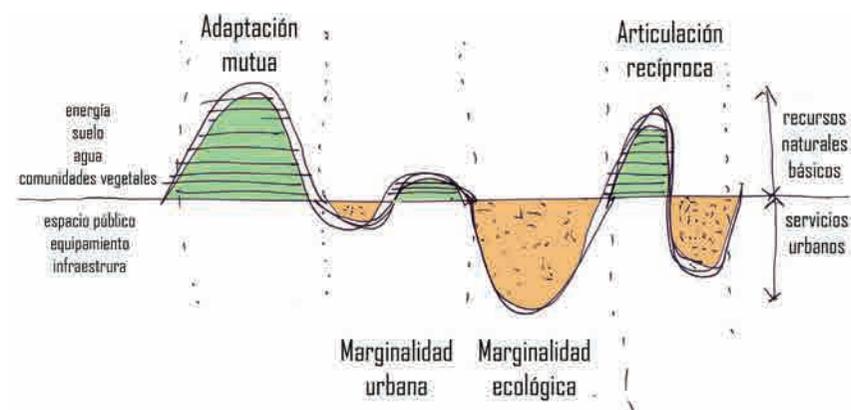
**2<sup>da</sup> etapa. De marginalidad urbana y suburbanización.** Con el progresivo incremento de la población el resultado dado por la ocupación de estos entornos llega a cierto colapso. Surgen sectores de conflicto que no pueden, superada la capacidad de carga del territorio, sacar recursos de sus enclaves naturales y aun no acceden a los servicios urbanos. La marginalidad urbana se entiende entonces como la inaccesibilidad a la ciudad de algunos colectivos. A nivel espacial y morfológico presenta características de cierta permeabilidad e indefinición. En esta etapa son escasos los espacios abiertos, así como insuficiente la dotación de equipamientos y servicios públicos.

**3<sup>a</sup> etapa. De marginalidad ecológica y de hiperurbanización.** El alto grado de desarrollo de redes de servicios y equipamiento urbano produce una urbanidad excluyente. Por una parte la ausencia de acceso a la naturaleza es simultánea a la mono dependencia cultural de los servicios. Por otra el encierro de las comunidades tiene como consecuencia la producción de espacios cerrados y el alto grado de contaminación del entorno produce unas áreas de exclusión y la decadencia de los espacios abiertos. La marginalidad ecológica presenta una dependencia absoluta de la tecnología y muestra, asimismo, una ruptura con los recursos naturales básicos.

**4<sup>ta</sup> etapa. De articulación recíproca e integración convergente.** Esta cuarta etapa del proceso correspondería a la propuesta de la tendencia de reconquista ecológica, la cual se soporta en los conceptos desarrollados de ecotonos urbanos como piezas clave de la posible convergencia. Si el artefacto urbano da respuesta a través de sus servicios y redes al habitante, los ecotonos urbanos colaboran en la incorporación de la dimensión sostenible de los espacios y recursos naturales disponibles. La conformación como sistema, la redefinición de usos y la doble respuesta a las características del artefacto urbano y de los ecosistemas naturales marcan las pautas por donde desarrolla la continuidad de la investigación mediante la aplicación concreta de una metodología que procura convertir las tendencias de la marginalidad hacia la reorganización con el uso de un instrumento de alta po-

FIGURA 3.22

Esquema de accesibilidad de recursos naturales básicos y servicios urbanos, 2007.  
Fuente: elaboración del autor



3.22

Etapas del proceso	1'. Adaptación mutua: cooperación inicial	2 <sup>da</sup> . Marginalidad urbana: Suburbanización	3'. Marginalidad ecológica: hiperurbanización	4 <sup>ta</sup> . Articulación recíproca: Integración convergente
<b>Características generales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;adaptación y aprovechamiento mutuo</li> <li>&gt;Adaptación y vida rural en la ciudad</li> <li>&gt;Cooperación entre comunidades espontáneas y entornos naturales</li> <li>&gt;No supera la capacidad de carga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;Degradación de ecosistemas naturales (sobrecarga de demanda)</li> <li>&gt; Ausencia espacios y servicios públicos</li> <li>&gt;Cierta permeabilidad e indefinición</li> <li>&gt;proceso de SUBURBANIZACION</li> <li>&gt; ciudad gris: indefinida, marginal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;Dependencia exclusiva</li> <li>&gt;Alto grado de desarrollo de redes de servicios y equipamiento urbano.</li> <li>&gt; Pérdida de cooperación EN y comunidad</li> <li>&gt;Ausencia de acceso a naturaleza</li> <li>&gt;Proceso de HIPERURBANIZACION</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;Integración plena espacios naturales</li> <li>&gt;Urbanismo convergencia</li> <li>&gt;Ciudad integral y sostenible (compacta, estable, compleja, eficiente) mas ciudad más campo!</li> <li>&gt;Búsqueda de equilibrio</li> </ul>
<b>Recursos básicos y accesos a servicios urbanos</b>	Administración de recursos básicos (naturales) Energía-suelo-agua	Inaccesibilidad a recursos de base (naturales) y servicios urbanos	Acceso al capital fijo infraestructura de servicios Adherencia a redes de servicios	Accesos a urbanidad Acceso a la naturaleza
<b>Espacios Abiertos</b>	Ecosistemas naturales Urbanización básica	Asfixia espacios abiertos Espacios cerrados y contaminación	Espacios y servicios públicos, equipamientos Excluidos los ecosistemas naturales Sustitución de	Ecotonos urbanos (áreas de interrelación social y acceso a ecosistemas/ valoración de calidad bio-ecológicas) <Convivencia social / convivencia sociedad entorno

CUADRO 3.1

Etapas del proceso de ocupación y adaptación en la conformación del hábitat, 2007.  
Fuente: elaboración del autor

tencialidad como son los ecotonos urbanos.

Los ecotonos urbanos, por lo tanto, pueden convertirse en plataformas para superar la marginalidad, trabajando en dos líneas paralelas que apuntan a cooperar en los diferentes procesos de maduración de los ecosistemas naturales y el artefacto urbano como ecosistema humanizado. La urbanización encerrada en sí misma no responde a todas las necesidades de las comunidades. El planeamiento urbano y la ordenación del territorio deben posibilitar ámbitos para la integración a través de proyectos específicos. Es precisamente mediante el proyecto de infraestructuras urbanas donde se debe incorporar a los enclaves naturales en vez de marginarlos.

El estudio de este proceso nos permite entender esta doble aspiración-necesidad de la persona humana, el acceso a redes de servicios, permitiendo calidad de vida y la conexión al cosmos, sintiéndose parte de la naturaleza. La revisión de necesidades vitales puede ser divergente. Por un lado, buscamos el confort y los servicios y, por otro, el acceso a la naturaleza. En muchas ciudades latinoamericanas la marginación es completa cuando no se accede a ninguna de las dos aspiraciones-necesidades. Es evidente entonces la inexistencia de espacios abiertos que aporten espacios, servicios y equipamientos públicos así como espacios naturales. En los procesos de integración social tanto el acceso a la urbanidad como el acceso a la naturaleza conforman el camino correcto

a la vida digna urbana.

El análisis que los aspectos estudiados en Recife y Puerto Príncipe nos permiten hacer las siguientes reflexiones: 1) La simultaneidad temporal y espacial de este proceso conviven en la mayoría de las veces. 2) El proceso de asentamiento se adapta con aprovechamiento mutuo en la ciudad para pasar a un área de inaccesibilidades duales que generalmente sustituye inconscientemente a los ecosistemas naturales.

### 3.3. Grados de artificialidad y biodiversidad de la matriz ecológica

Los diferentes espacios abiertos muestran, los vestigios de la matriz ecológica -especialmente en las ciudades latino-americanas-, y los ámbitos urbanos de artificialización dispares. La búsqueda de artificialización como función guía del artefacto urbano, actúa como expresión cultural de la urbanidad pretendida. Para acercarnos a entender esas gradientes, necesitamos abordar visiones complementarias: la implicancia del mantenimiento de los espacios verdes en clave energética así como diferentes valores de la transformación.

En una primera línea de reflexión se trata de analizar los **espacios abiertos en relación a la energía**: la costosa artificialidad de los espacios verdes frente a los procesos naturales. Abordaremos el estudio desde los entornos naturales urbanos, el mantenimiento de espacios públicos hasta la propuesta urbana fruti-hortícola como el jardín y el parque. En una segunda línea, pretendemos analizar **la artificialidad como transformación**, es decir, la encrucijada entre manipulación y respeto. Este análisis se refiere al proceso coevolutivo, sustitución e integración o inclusión, de proyectos en áreas litorales y fluviales. Finalmente, y frente al desafío de explorar los ecotonos urbanos, necesitamos delimi-

tar los diferentes ecosistemas, por lo tanto abordamos una aproximación a los **grados de artificialidad**. De esta manera podemos entender mejor la interacción entre ecosistemas contiguos a través de la referencia de flujos, interdependencia, explotación, barrera y franja de articulación.

#### 3.3.1. Los espacios abiertos y los procesos naturales en clave energética

La onerosa artificialidad de los espacios verdes en la ciudad se contrapone a los nuevos paradigmas de ecosistemas maduros que participan en los ambientes urbanos. Está en duda ya hasta donde se puede o debe artificializar el entorno natural, así se descubren, en este contexto, nuevos límites y se reconoce los valores propios de cada elemento de los espacios abiertos naturales caracterizando áreas o ciudades enteras. Si consideramos los paisajes artificiales como parte importante de los espacios abiertos, los nuevos paradigmas dan paso a la profundización de los procesos naturales, yendo más allá de los parques y jardines tradicionales.

La arquitectura del paisaje se identificaba tradicionalmente con la elaboración de jardines. La ingeniería y las ciencias hortícolas fueron los instrumentos de la construcción de paisajes artificiales que manipulaban la naturaleza. Como comenta claramente Michael Hough *“Tradicionalmente los*

*parques y los espacios abiertos han sido considerados como un paisaje de cultivos hortícolas, objeto de grandes cuidados y atenciones manuales, cuya forma se basa en un alto input energético y en la tecnología hortícola” (HOUGH, 1998:20).*

En esta concepción de los espacios verdes, las plantas, como objetos ornamentales desde el barroco, se disponían mediante geometrías simples y necesitaban un mantenimiento constante con un alto coste energético. Se trata por tanto de una naturaleza reductiva, y domesticada, lo salvaje se encuentra más allá. El caso de los parques 3 febrero, en Buenos Aires (THAYS, 1874), Xochimilco-Chapultepec, en México (s. XIX) y el Gran Bosque de la Habana (FORESTIER, 1927), herederos de alguna manera de Versalles y otras obras del arquitecto paisajista Le Nôtre, muestra claramente estos valores: el hombre impone su ilusión de orden y el jardín es la prueba de su superioridad.

La naturaleza, en cambio, tiene su propio dinamismo y el conocimiento de sus procesos posibilita nuevas formas de abordar el proyecto territorial. La nueva sensibilidad y valoración de los ecosistemas naturales procura variables nuevas en el proyecto, por lo tanto es importante conocer los procesos sucesionales, según hemos visto en el capítulo 2. Su evolución nos brinda las claves para nuestros proyectos. Un ejemplo en ámbito urbano es la Reserva ecológica de Buenos Aires, donde los paisajes resultantes subsisten práctica-



3.23

FIGURA 3.23  
San Miguel de Chapultepec.  
1851 Pingret, E.  
Fuente: Museo Nacional de  
Historia. INAH

mente con la sola energía solar. Los parques nacionales en Suramérica, Sierra Nevada -Venezuela- o Cucao -Chile- por ejemplo, necesitan replantearse cada construcción, pues su entorno es frágil y la artificialización debe reducirse a la expresión más elemental. En estos grandes espacios abiertos, los nuevos paradigmas ambientales proponen la integración de estas áreas con actuaciones mínimas sobre las estructuras con bajo coste energético y profundizan el carácter específico de los ecosistemas naturales.

La ciudad no es un medio despreciable para la biodiversidad. Los espacios periurbanos permiten la convivencia de

CUADRO 3.2

Densidad de energía o nivel de potencia, consumo energía anual según ecosistemas. Fuente: Reelaboración de Odum-Sarmiento (1997)

<i>Ecosistema</i>	<i>Flujo anual de energía [nivel de potencia] (Kcal/m2)</i>
1. Accionado por energía solar natural no subsidiado	1.000-10.000 [2.000]
2. Accionado por energía solar naturalmente subsidiado	10.000-40.000 [20.000]
3. Accionado por energía social subsidiado por el hombre	10.000-40.000 [20.000]
4. Urbano industrial accionado por combustible	1000.000-3.000.000 [2.000.000]

especies animales y vegetales que configuran ecosistemas propios de ámbito biogeográfico donde se encuentran las ciudades. La **biodiversidad** en el ámbito urbano puede estar reflejada en la red verde<sup>20</sup>, pero está especialmente presente en las fronteras de organización. El desafío es, entonces, desarrollar estrategias para aumentar y potenciar la biodiversidad en ámbito urbano y periurbano.

Las concepciones y la construcción de los espacios verdes urbanos, según vimos en la sucesión fruti-hortícola, nos permite asociarlas a diferentes aporte de energía (cf. 2.2.3). Hemos destacado la combinación energética (solar más subvencionada) tanto de áreas agrícolas como de parques. Así relacionamos los diferentes modos de mantenimiento, en este caso de las áreas verdes, a partir de la tecnología utilizada, traducidas de este modo en clave energética.

La energía solar es la energía básica en el desarrollo de los ecosistemas naturales. Por el otro extremo, la ciudad, como ecosistema, artificial puede funcionar exclusivamente gracias al combustible. Por lo tanto los diferentes aportes de energía al sistema, desde la energía solar hasta el combustible, nos permiten introducir una categorización con respecto a los diferentes ecosistemas naturales y urbanos. Hay una relación directa entre la cultura fruti-hortícola de elaboración del paisaje y el uso de energía subvencionada y entre espacios naturales, que se desarrollan en un proceso, solo con energía solar.

El consumo de la energía en los espacios abiertos urbanos ilustra la costosa artificialización frente a los ecosistemas maduros desde un acercamiento al metabolismo de las ciudades. Según Odum y Sarmiento (1997), podemos así mismo referirnos a los diferentes ecosistemas según el grado de energía que necesitan y clasificar los ecosistemas según el

tipo de energía que utilizan en: accionado por combustible, accionado por energía solar subvencionada y por energía solar básica (ver cuadro 3.2).

### 3.3.2. La transformación de los ecotonos urbanos: la artificialidad como encrucijada entre manipulación y respeto

Los ecotonos urbanos, como franjas de intercambio entre los ecosistemas naturales y la ciudad, son áreas de indefinición que deben proyectarse. Paradójicamente necesitan poca artificialización pues son las grandes áreas de biodiversidad y fragilidad de los ecosistemas. Entonces, ¿cómo proyectar los ecotonos urbanos? ¿Proyectar con la naturaleza? ¿Proyectar sólo con la adecuación o de la dinámica de la naturaleza? Ó ¿intervenciones con ciertos grados de artificialidad?

Entre los diferentes encuentros de ecosistemas naturales y la ciudad, los frentes litorales y los ríos son los ecotonos donde confluyen numerosos proyectos. En la evolución física de la ciudad latinoamericana, la preponderancia de los entornos naturales es evidente. Por ello hemos seleccionado dos casos de estudio desarrollados en el siglo XX que están situados en un ecotono natural singular, dando respuesta a programas de infraestructuras y espacios públicos de nuevos ensanches.

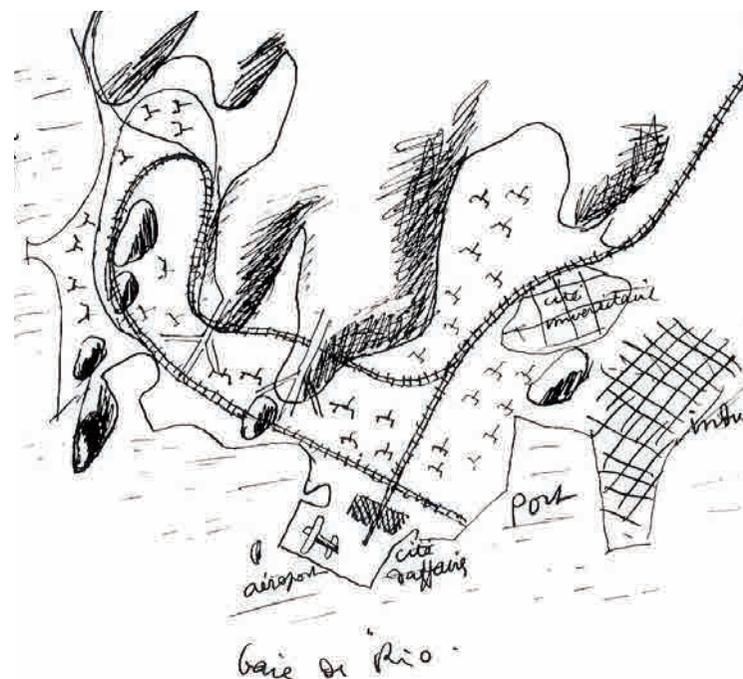


FIGURA 3.24  
Croquis sobre estudios de urbanización, Rio de Janeiro, Brasil. Le Corbusier 1929.  
Fuente: Le Corbusier 1910-65.  
GG. Barcelona1971

3.24

En su análisis podremos estudiar los grados de artificialidad que la transformación ha impuesto sobre la biodiversidad y la matriz ecológica. Nos referimos al Aterro do Flamengo en Río de Janeiro en una franja litoral y al Parque Barigui en Curitiba en un espacio fluvial.

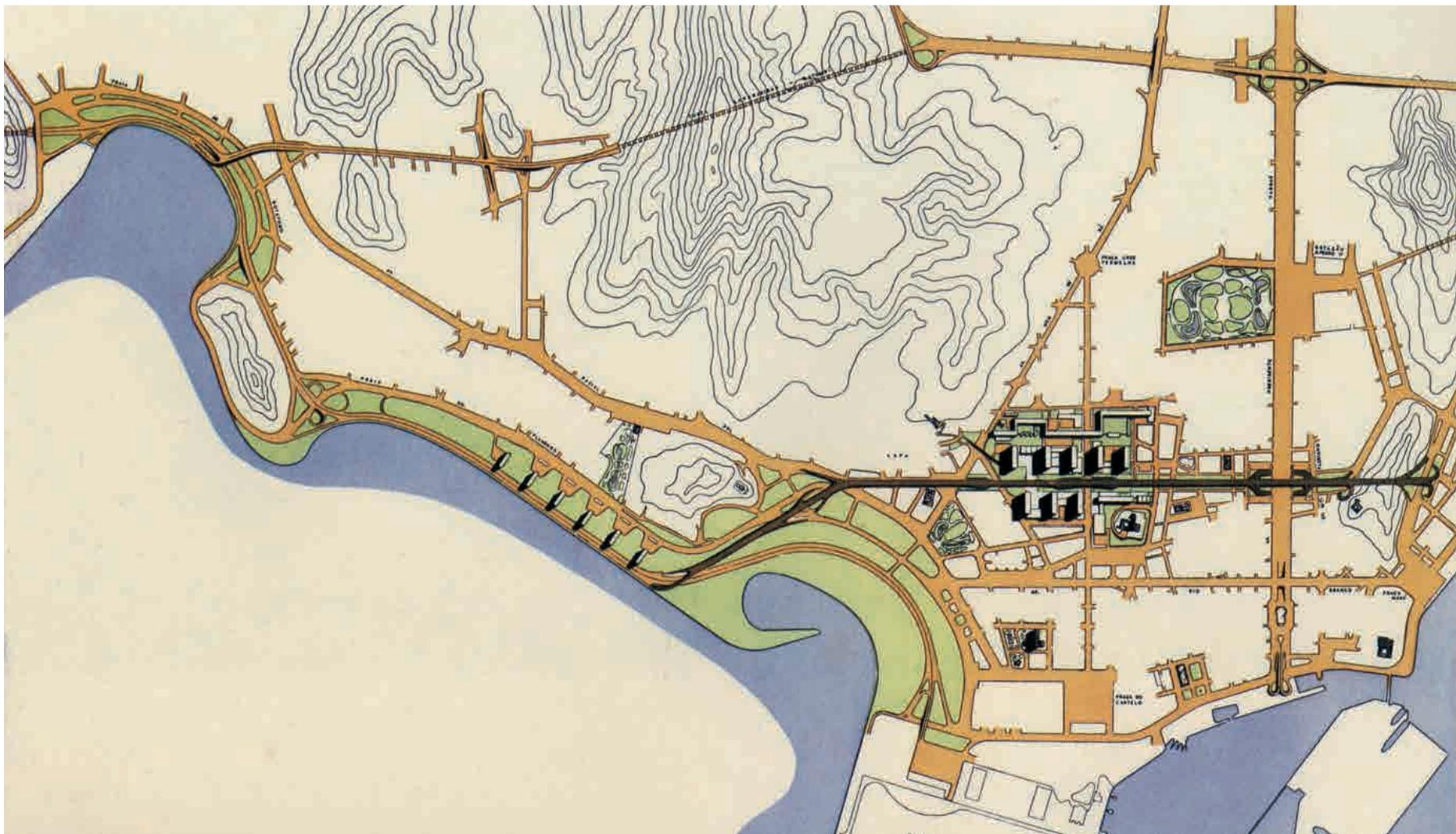
#### Alucinación moderna: preponderancia de las vías, Aterro do Flamengo, Río de Janeiro

La influencia de la modernidad en la transformación de la ciudad latinoamericana marca un fuerte desprecio por los

FIGURA 3.25

Proyecto de urbanización del Morro de San Antonio y Aterro do Flamengo. Rio de Janeiro, Brasil.

Fuente: Affonso Eduard Reidy, Instituto Lina Bo e P.M. Bardi. Ed Blau. Lisboa, 2000



3.25

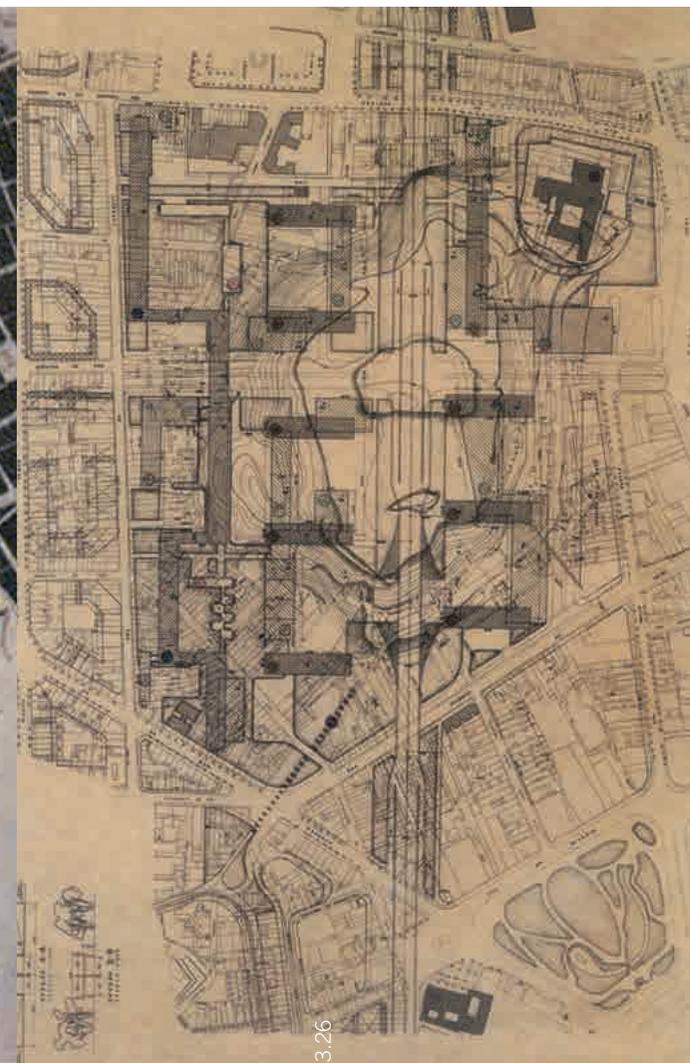


FIGURA 3.26

Desmonte Morro Sao Antonio.  
Rio de Janeiro. Plantas.  
Fuente: Affonso Eduard Reidy,  
Instituto Lina Bo e P.M. Bardi.  
Ed Blau. Lisboa, 2000

ecotonos. Así el proyecto artificializador implica la desaparición de *morros* (colinas) y la construcción de un nuevo *aterro* (terraplen), adonde las redes de infraestructuras se sobrepone al entorno existente. Se realiza el *desmonte do morro Santo Antonio*<sup>21</sup>, como una urbanización de geometría abstracta para un nuevo parque.

El Aterro y Parque do Flamengo se realiza en 1962 en Rio de Janeiro. Este proyecto, se desarrolla en la bahía de Guanabara generando un espacio público de transición entre el mar, la ciudad y los morros. El parque incorpora una respuesta vial a la ciudad de Rio de Janeiro, siendo esta el origen del proyecto<sup>22</sup>. La planificación prevé dos pistas para circular a diferentes velocidades y cruces peatonales a diferentes niveles. El proyecto estaba liderado por el arquitecto Alfonso Reidy y el equipo estaba integrado por ingenieros, botánicos y paisajistas.

La incorporación de nuevas tierras, provenientes del proyecto del desmonte del morro San Antonio (30ha), genera el “*aterro*” como un importante terraplén que avanza hacia el mar. Esta transformación presenta una evidente manipulación del entorno donde se destacan varios equipamientos deportivos y culturales, como el museo de arte moderno, diversos pabellones, la pista de danzas, y el *coreto*. En las 120 hectáreas ribereñas, se genera una playa y los jardines son

proyectados por Burle Marx que incorporan vegetación tropical brasilera. Los fines de semana la afluencia de público ronda las 150 mil personas. El arquitecto paisajista brasilero Roberto Burle Marx, desde los sesenta trabajó en el litoral de Rio de Janeiro en diversos jardines y paseos marítimos conformando la Orla Marítima.

### **Conocer los ríos: La anticipación, Parque Barigüi, río Barigüi, Curitiba**

La conciencia ambiental y la nueva perspectiva pionera en Curitiba nos permite acercarnos a los proyectos de parques de inundación como el Barigüi y el San Lorenzo. La implicación de las cuencas hidrográficas en la formulación de diversos proyectos muestra la adaptación a sus dinámicas.

A partir de un trabajo de investigación de urbanistas en la década de los sesentas, la *prefeitura* de Curitiba, en el sur de Brasil, puso en práctica a través de la recuperación y proliferación de espacios verdes, y un sistema óptimo de transporte público, que entre otras acciones ha sido pionero de un modelo de ciudad ecológica. En un entorno natural de suaves colinas en las nacientes del río Iguazú, se incorporan bosques autóctonos y los cursos de aguas como parques de uso público. En estos proyectos puede verse una actitud de respeto por el entorno: los parques de Curitiba ponen en práctica esta dinámica social ecológica de las cuencas en

3.26

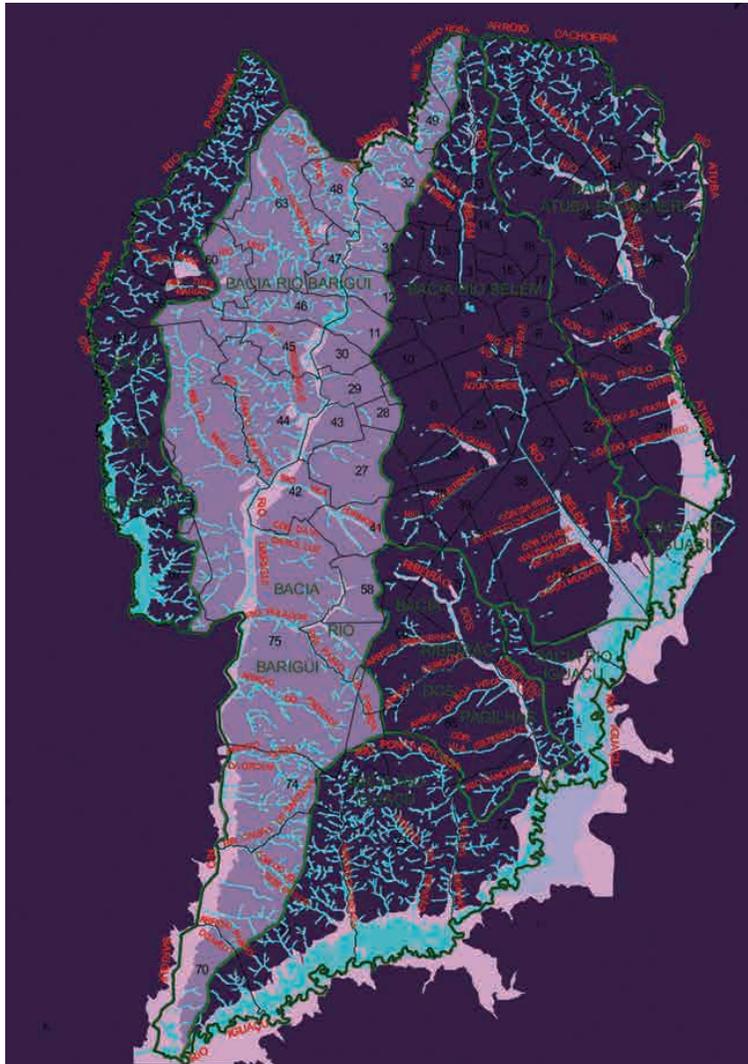


FIGURA 3.26

Sistema de drenaje, cuenca río Barigui. Curitiba, Brasil.  
Fuente: Elaboración autor en base IPPUC.

FIGURA 3.27

Anteproyecto Parque Barigui.  
Burle Marx. Curitiba, Brasil.  
Fuente: IPPUC

3.27

áreas de nacimiento de ríos pertenecientes a la red hidrográfica del Paraná.

La cuenca del Barigüi ocupa un 35% del área del municipio de Curitiba (ZORZAL, F. Y OTROS, 2005). El proyecto de 1972, se sustenta en ideas de protección de nacientes y cuencas de Curitiba. Montado a ambas bandas del río Barigüi, se desarrolla el proyecto del Parque Barigüi cuya propuesta responde a la idea de parques de inundación, sobre los valles fluviales, incorporando pequeñas presas, para regular las avenidas estacionales. De esta manera, los fundamentos de saneamiento y protección son previos a los usos recreativos.

Creado en 1972, en una antigua *Sesmaría*<sup>23</sup>, actualmente cuenta con 140 hectáreas. Es uno de los parques más grandes de Curitiba y se localiza en la parte alta de la cuenca del río, en los barrios Bigorrillo y Cascatinha, es atravesado por las avenidas Candido Hartman, Manoel Ribas y la carretera BR-277. Posee un lago y equipamiento deportivo, recreativo y cultural. Es uno de los espacios públicos más frecuentados por los habitantes. Apereas, socós, garzas blancas, mofetas, gorriones, zorzales y otras variedades de animales nativos hacen del parque Barigüi su morada.

...

El breve recorrido hecho en la coevolución de estos dos ejemplos concretos nos permite dilucidar desde que valores

culturales se abordan estos procesos de transformación. Consideramos en un extremo el artefacto urbano como sistema artificial y por el otro los ecosistemas naturales con su consecuente uso como productores y/o reguladores. La transformación de la estructura básica territorial, donde cada pieza en su evolución puede llegar al grado máximo de sustitución total como en el caso de Río -manipulación- o un aprovechamiento e integración en el caso de Curitiba -respeto-. Aún así, todas las propuestas presentan matices que conviene retener para documentar de manera más genérica nuestra exploración sobre los gradientes de artificialidad.

Entre las variables de la transformación como proceso de artificialización destacamos la alteración geomorfológica, la presencia ausencia y la dominancia de los elementos, tanto bióticos como artificiales -artefacto- y, especialmente, la extracción de elementos del sistema. La artificialidad tiene que ver también con la fracturación del territorio.

### **3.3.3. Indagaciones para la construcción de referentes para determinar ámbitos según grados de artificialidad**

Hemos visto la relación entre la urbanidad y la marginalidad en referencia a los ecosistemas naturales en la propuesta

	Margalef-Terrades Rueda (1995)	Machado (2002)	Categorías Propuestas (2007)
<b>Marco teórico</b>	Ecología urbana	Índice naturalidad	Artificialidad
<b>Artefacto Urbano</b>	Madurez apunta a la complejidad y diversidad urbana.	Sistema artificial	01.Artefacto urbano diverso 02. Artefacto urbano monofuncional 03.Artefacto urbano simplificado
<b>Ecosistema Naturales</b>	Madurez apunta al aumento de la biodiversidad natural.	Sistema de naturalidad virgen	04.Ecosistemas naturales productivos 05.Ecosistemas naturales reguladores o protectores
	<b>&gt;&gt;Sistema-entorno</b>	<b>&gt;Índice de naturalidad</b>	<b>&gt;&gt;&gt;Grado de artificialidad</b>

CUADRO 3.3

Referentes para determinar los grados de artificialidad: base para la delimitación de ecosistemas, 2007.  
Fuente: elaboración del autor

de sistema de espacios abiertos. En el proceso de la apropiación a mediación de la naturaleza, desde la construcción urbana, la artificialización se convierte en unos de los parámetros para diferenciar el momento evolutivo en que está cada sistema. Consideramos asimismo el concepto de madurez, presentada por Margalef (1986) para los ecosistemas naturales y los humanizados. Esta reflexión que apunta al incremento de la biodiversidad de los ecosistemas naturales y de la diversidad urbana del artefacto urbano como los mo-

mentos extremos del estado de madurez. Avanzaremos en la determinación de grados de artificialidad con el objetivo de conformar una base para delimitaciones de ecosistemas a los fines de este trabajo, teniendo en cuenta las referencias a la clave energética (cf. 3.3.1) y a los procesos de transformación (cf. 3.3.2) así como a los ecosistemas de mayor implicancia en el artefacto urbano (cf. 2.1.2).

Como referencia central tomamos el índice de naturalidad, como contrapartida de la artificialidad, desarrollado por Machado (2002). Basándonos en el índice de naturalidad de Machado es que hacemos una propuesta propia. El grado de artificialidad llevado al extremo, entre máxima naturalidad [Sistema natural virgen] a mínima naturalidad [Sistema artificial], nos permite delimitar con sus gradientes internos los Ecosistemas Naturales y el Artefacto Urbano. De esta manera, en una segunda etapa, podremos encontrar líneas o islas ecotonales, aspecto morfológico resultante de las dimensiones y variedad de escalas de los ecosistemas naturales y los artefactos urbanos. La gran necesidad de precisar de alguna manera los límites apunta a comprender mejor cada sistema y a dilucidar esta franja ecotonal indefinida como desfronterización creciente.

Según el ensayo sobre un índice de naturalidad en islas oceánicas, Antonio Machado (2002) presenta el concepto de naturalidad desde el punto de vista de la conservación así como un descriptor de estado. El Índice de naturalidad propone categorías de [10] máxima naturalidad a [0] mínima naturalidad<sup>24</sup>, donde Machado presenta los siguientes criterios de estudio: los elementos bióticos y artificiales, el aporte de energía y materia, la alteración física, la extracción, la fragmentación y la dinámica.

En las reflexiones del territorio como sistema, Folch (2003)

presenta la ciudad actual que se diluye en el territorio produciendo un dilatado espacio paraurbano, del cual distingue tres tipologías: espacio periurbano, espacio rurourbano y espacio vorurbano. La comprensión de los diferentes sistemas más o menos artificializados y la delimitación entre unos y otros es la plataforma de base para la determinación de las características de los bordes y de las dinámicas en las fronteras. Por lo tanto la metodología que consiste en distinguir ecosistemas naturales del artefacto urbano en sus diferentes etapas de madurez, resalta las discontinuidades, muestra los espacios de frontera con el fin de distinguir los ecotonos urbanos. Con los criterios desarrollados anteriormente presentamos la conformación de la tabla 3.3, donde se propone los siguientes ámbitos según grados de artificialidad:

#### 01. Artefacto urbano diverso,

*Sistema cultural transformado y complejo.*

- ↪ Accionado por combustible, más eficiente debido a la alta complejidad;
- ↪ Elementos bióticos naturales escasos o nulos, y elementos exóticos confinados en jardines;
- ↪ Elementos artificiales con predominancia;
- ↪ Alteración geomorfológica variable;
- ↪ Extracción de desechos;
- ↪ No aplica fragmentación, con dependencia de la dinámica general

Se refiere al modelo de ciudad compacta, compleja y de madurez óptima. Las transformaciones responden a la diversidad urbana y a la respuesta frente al medio como anticipación. El conocimiento es la clave junto a la eficiencia pues articula el modelo de metabolismo urbano y reduce la perturbación de ecosistemas.

## 02. **Artefacto urbano monofuncional,**

*Sistema cultural especializado e ineficiente.*

- ▭ Accionado por combustible, gran consumo de energía;
- ▭ Elementos bióticos naturales escasos y testimonial, elementos exóticos abundantes o no dispersos;
- ▭ elementos artificiales dominan;
- ▭ Alteración física con modificación total (poco suelo);
- ▭ Extracción regular muy intensa (exportación y desechos);
- ▭ Fragmentación muy intensa; dinámica general con dependencia, artificial.

Especialmente infraestructuras objetuales y zonificaciones excesivas.

Se refiere a las infraestructuras de soporte del territorio, generalmente sin capitalización de la energía, así como a la ciudad monofuncional, como polígonos industriales o ciudad jardín que tiene importante consumo de energía y suelo. Como ejemplo se dan casos originados en zonas de la ciudad funcional.

## 03. **Artefacto urbano desarticulado o simplificado,**

*Sistema cultural disperso e ineficiente.*

- ▭ Accionado por energía social subsidiado por el hombre y accionado por combustible, excesivo consumo de suelo y poca eficiencia;
- ▭ Pérdida significativa de elementos bióticos naturales, y abundante o nulo elementos bióticos exóticos en mosaico; elementos artificiales en abundancia, la mayoría;
- ▭ Alteración física extendida, incluyendo excavaciones;
- ▭ Extracción de desechos; importante y muy extendida fragmentación sin corredores;
- ▭ Dinámica general forzada por el hombre.

Son periferias periurbanas a modo del espacio paraurbano (FOLCH, 2003) de gran distorsión y dilución de los ecotonos. En muchos de los casos coinciden con áreas de marginalidad y de mayor problemática territorial.

## 04. **Ecosistemas naturales productivos,**

*Sistema cultural auto sostenido,* según Machado, (2002).

- Accionado por energía solar naturalmente subsidiado y energía social subsidiado por el hombre;
- ▭ Elementos bióticos manejados, y exóticos cultivados sin forzar;
  - ▭ Elementos artificiales escasos o agrupados (viarios);
  - ▭ Alteración morfológica moderada e importante (muros, canales, terrazas);

- ↪ Extracción renovable eventual de materia, ninguna fragmentación relevante (mosaicos);
- ↪ Dinámicas generales dirigida, autosuficiente o natural acelerada.

Se refiere especialmente a los denominados agroecosistemas, áreas agrícolas forestales y horticultura de grandes espacios públicos (incluyendo los parques urbanos).

#### 05. Ecosistemas naturales reguladores,

*Sistema natural.*

- ↪ Accionado por energía solar natural no subsidiado;
- ↪ Dominan elementos bióticos naturales, algunos elementos bióticos exóticos;
- ↪ Elementos artificiales puntuales irrelevante;
- ↪ Ninguna alteración geomorfológica, irrelevante;
- ↪ Ninguna extracción o irrelevante;
- ↪ Insignificante fragmentación; dinámica general natural.

Agrupar los ecosistemas de mayor madurez y estabilidad por ejemplo ecosistemas fluviales, manglares, bosques naturales, entre otros que cumplen una importante función reguladora.

territorio. De la misma manera expresa la dimensión espacial de los ecosistemas naturales (protectores y reguladores) en referencia a la matriz ecológica. A continuación abordaremos la caracterización de estos ámbitos de discontinuidad y asimetrías.

Las categorías de ***grados de artificialidad*** proponen una manera de delimitar y demarcar el artefacto urbano en el

## 3.4. Aproximaciones a la determinación de las características de la frontera

¿Cuál es la artificialización que deja mayor espacio a la biodiversidad en ámbitos de frontera? ¿Es posible definir el tipo de urbanismo que perjudica menos a los ecosistemas naturales a través del ecotono urbano? ¿Cuál es la tensión presente en la frontera? En esta investigación, buscando respuestas para estas preguntas, debemos caracterizar las **discontinuidades** descubiertas a través del estudio de los diferentes grados de artificialidad, vistos en el apartado 3.3. Del mismo modo, debemos identificar las **asimetrías** presentes en las fronteras, que no solo responden a aspectos morfológicos, sino a características dinámicas de diferentes niveles de tensión. Para conocer las características dinámicas se requiere reajustar, o más bien completar, la perspectiva disciplinar del urbanismo. En la exploración de la morfogénesis de los artefactos urbanos, las dinámicas y la movilidad de sus fronteras, son los puntos de partida.

En este apartado completaremos las bases para la determinación de los factores que identifican a la frontera. En primer lugar realizaremos un acercamiento morfológico a los **bordes**, en segundo término desarrollaremos algunas líneas

que avanzan en la comprensión de la frontera como espacio de **intercambio**, y finalmente abordaremos la caracterización de la **tensión** presente en las **fronteras**. El estudio de los bordes, límites y fronteras también considera a las redes sociales y ecológicas superpuestas.

### 3.4.1. La caracterización morfológica de las discontinuidades: nitidez en los bordes

Desde nuestro punto de vista disciplinar, el urbanismo y la ordenación del territorio, hemos abordado sucesivamente el reconocimiento de bordes así como el trazados de límites. Una parte importante de nuestra práctica profesional se dedica establecer ámbitos delimitados. En esta investigación hemos destacado la importancia de los ecotonos como ámbitos de origen de la organización, los llamados umbrales vitales y la dificultad de demarcar espacialmente los límites de ciertos ecosistemas naturales (cf. 2.4.3). Con la definición de categorías para comprender el grado de artificialidad hemos avanzado en la detección de las discontinuidades. Se trata ahora de dar otro paso adelante, determinar los bordes y límites para luego caracterizar las fronteras.

#### La determinación de los bordes y los límites

Además de los **bordes de la artificialización**, es decir las

colindancias entre los diferentes ámbitos del artefacto urbano y los ecosistemas naturales que hemos descrito en los grados de artificialidad, nos encontramos con otros dos importantes tipos de bordes que es necesario definir. En primer lugar, los bordes naturales referidos a aspectos geomorfológicos del territorio, y en segunda instancia los límites legales, que relatan bordes artificiales inseparables a la disciplina urbanística.

La conformación de la matriz biofísica de los territorios es el resultado de la transformación geológica, los agentes biológicos, y los mecanismos de perturbación, por ejemplo las cuencas hidrográficas. Este proceso tiene unas resultantes morfológicas bastantes claras y didácticas. Los **bordes geomorfológicos** o naturales constituyen la primera plataforma de estudio de los territorios urbanos. Cuando la coevolución del artefacto urbano se adapta a su entorno natural, en la mayoría de los casos sus bordes se corresponden. Generalmente, el crecimiento lento de la ciudad posibilita esta articulación con el territorio respetando umbrales o bordes naturales en las sucesivas etapas de expansión. En este sentido Rueda relaciona la calidad de los sistemas urbanos con la lentitud en su desarrollo: *“El proceso de implantación de nuevos espacios urbanizados es necesariamente lento para poder encajar e interrelacionar los diversos componentes que lo configuran en una flecha temporal dirigida al aumento de la complejidad.”* (RUEDA, 1996:12)

Tanto la disposición de la propiedad de la tierra como los procesos de parcelación y la elaboración de planes han suscitado un volumen de **límites jurídicos** que brindan argumentos al urbanismo y al ordenamiento territorial. Con estas referencias de geometría abstracta, los polígonos, es que se permite cuantificar áreas y programar los futuros umbrales del crecimiento, así como determinar y delimitar usos. Es un instrumento de artificialización de los ámbitos espaciales, aunque de carácter normativo.

El caso más inteligible de la materialización sobre los bordes del artefacto urbano, lo encontramos en las murallas de muchas ciudades. Ya hemos visto la ciudad de Quebec (cf. 1.2.2), pero podemos tener en cuenta a las murallas defensivas de Montevideo, Uruguay, o Cartagena de Indias, Colombia. Por razones estratégicas de defensa, este límite de suficiente entidad espacial contenía dentro, sin ambigüedades los usos urbanos y sus edificaciones. Las murallas tradicionalmente limitaban la extensión de estos núcleos urbanos. Así mismo, las murallas ejercían el control, en este caso, militar sobre los espacios extramuros. A la función de contención se agrega la de control o defensa de las amenazas del territorio circundante.

## Nitidez en la lectura de los bordes

Entre las caracterizaciones de los bordes, podemos asimismo, valorar el reconocimiento sobre los niveles de nitidez. Si tenemos en cuenta lo visto hasta el momento, y según la claridad morfológica del contacto físico entre los diferentes grados de artificialización, resumimos en los siguientes niveles:

– *Borde muy nítido.* Cambio brusco y claro; generalmente se apoya en elementos singulares como bordes naturales o infraestructuras de límite: escarpa, quebrada, río, carretera, camino.

– *Borde nítido.* Discontinuidad legible por el contraste sin elemento claro de límite: piedemonte, cota de nivel.

– *Borde poco nítido.* Franja con sucesión de elementos morfológicos que conforman mosaicos articulados. Como ejemplo nos encontramos con franjas de huertas, edificaciones aisladas, ciertos grupos de infraestructuras, etc.

– *Borde difuso.* Región de dispersión de usos y baja legibilidad sin predominio de mosaicos. Generalmente se refiere a las diluidas periferias urbanas o áreas contaminadas.

Los bordes nítidos colaboran en la madurez de cada ecosistema colindante, de la misma manera que posibilita un reconocimiento de su realidad diferente y actúa de límite de contención de cada ámbito, permitiendo su identidad propia. Relacionando la nitidez y la madurez de los ecosistemas,

encontramos por un lado, como ecotono urbano ideal, el encuentro entre ecosistemas naturales sanos y maduros frente a la ciudad compacta y diversa, generalmente constituido con un borde muy nítido. En el otro, la baja o escasa nitidez también la podemos relacionar con el grado de marginalidad o, lo que es lo mismo la degradación del entorno natural resultando un borde difuso.

### 3.4.2. Entre borde y límite, la frontera como espacio de intercambio

*“La frontera no es tierra de nadie sino tierra de todo”*

(WAGENSBERG, 2002:114)

Las bases para caracterizar a la frontera pretenden buscar desde la “mediación de la naturaleza” una articulación con respeto a las dos realidades. La ecuación artificialidad/biodiversidad es un punto clave del desarrollo del concepto de la frontera. La frontera puede tener características de marginalidad e indefinición, con su consecuente ineficiencia, o por otro lado conformarse en un ecotono urbano, que además de su riqueza inherente aloja los sistemas del artefacto urbano y los ecosistemas naturales. Valorando las características morfológicas del borde, según hemos visto, afrontamos aquí uno de los aspectos más importantes del capítulo, el valor de las dinámicas en las fronteras. Las dinámicas describen muy

FIGURA 3.28

Esquemas de caracterización morfológica de las discontinuidades: bordes y límites

Fuente: elaboración del autor

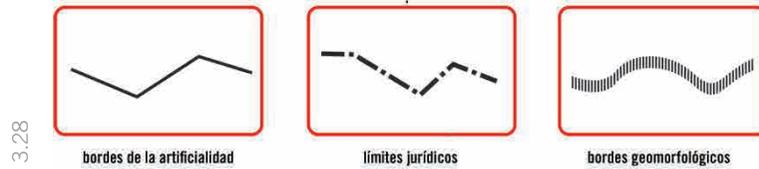


FIGURA 3.29

Esquemas sobre la frontera como espacio de intercambio.

Fuente: elaboración del autor

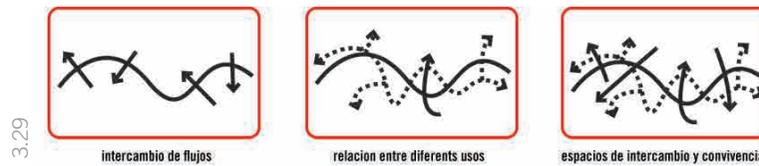
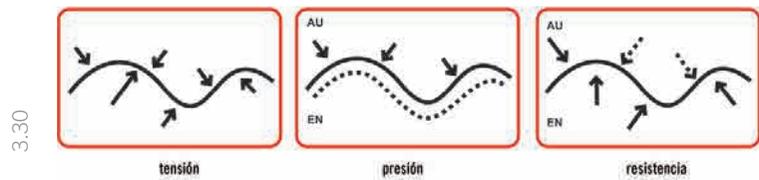


FIGURA 3.30

Esquemas de caracterización de las dinámicas en la fronteras.

Fuente: elaboración del autor



CUADRO 3.5

Factores que caracterizan bordes y fronteras, 2009.

Fuente: elaboración del autor

		Factores que caracterizan
	CARACTERIZACION MORFOLOLÓGICA BORDES Y LIMITES	[N] Nitidez
Riqueza/umbral vital	FRONTERA COMO ESPACIO DE INTERCAMBIO Y CONVIVENCIA	[IU] Sobremixtura usos diversidad usos
Permeabilidad		[IF] Flujos -
Estabilidad	TENSION PRESENTE EN LA FRONTERA	[R] Resistencia

bien aspectos funcionales de las fronteras, se relacionan con la gestión y constituyen un tema clave para la renovación del proyecto territorial.

Definimos la **frontera** como el ámbito, generalmente en forma de franja de ancho variable, donde se presenta una cierta competencia, lucha o adaptación mutua, entre diferentes sectores del artefacto urbano y los ecosistemas naturales. Por lo tanto la frontera es un espacio donde se desarrollan importantes dinámicas entre la ciudad como ecosistema artificial abierto y los ecosistemas productivos o reguladores en el territorio circundante o enclaves urbanos. En su teoría sobre la frontera Rubert de Ventós, (2006) afirma que las fronteras, los umbrales, las interfaces y las discontinuidades definen la relación y su entorno permitiendo la aparición de diversidad, estructura espacial y, al fin y al cabo, de organismos vivos capaces de retener y transmitir información en medio de un universo más caótico.

Asumimos que las fronteras como “*tierra de todo*” (WAGENSBERG) constituyen las áreas más activas de la vida. La dinámica de creación de organización, es decir de vida, está en el fundamento del concepto de frontera (cf. 1.1. y 3.2). Aumentar la característica generadora de organización de la frontera tiende hacia la madurez de la misma en la aproximación a la complejidad urbana. La frontera sana o, como veremos más adelante, el ecotono urbano más evidente permite el aumen-

to de la organización así como la creación de información. Además de la generación de vida, entre las dinámicas presentes en las fronteras, destacamos dos: 1) la interacción e intercambio que veremos en este subapartado y 2) la tensión en las fronteras que abordaremos en el próximo subapartado (cf. 3.4.3). Distinguimos por un lado el **intercambio de flujos** presente en las áreas de fronteras dependiendo de los grados de **permeabilidad** de la misma. Por otro lado, la noción de frontera que se mueve, está directamente referida a las diversas dinámicas de **tensión** consecuentemente la **estabilidad** de la frontera está dada, así mismo por el equilibrio de fuerzas en ambos sentidos.

### Los flujos y los usos en la dinámica del intercambio

Los ecotonos tienen especialmente en cuenta el intercambio de flujos como procesos de interrelación entre los diversos ecosistemas contiguos. El intercambio de flujos nos permite caracterizar una de las más importantes dinámicas de las fronteras como hemos visto en el capítulo 1 cuando explicamos los ejes de la sostenibilidad, concretamente el de eficiencia propuesto por Rueda que articula el modelo de metabolismo urbano y reduce la perturbación de ecosistemas (cf.1.2.2). Los flujos conforman ciclos que es necesario reconocer para no obstaculizar circuitos y así mantener el equilibrio entre diferentes ecosistemas. La transformación que resulta de los varios modelos de adaptabilidad trata de

explorar los **flujos** entre el artefacto urbano y los ecosistemas naturales a través de los procesos de intercambio de información, materia, agua y energía.

Teniendo en cuenta la intensidad del intercambio de diferentes flujos, podemos hablar de una frontera más o menos permeable. Por permeabilidad nos referimos a las posibilidades de intercambio que permite la frontera. Asimismo traemos a la memoria la idea didáctica de Margalef (1986) de proponer una pared imaginaria continua sobre las interfases y visualizar allí la permeabilidad. Otros estudios referidos al bosque, por ejemplo, nos presentan la relación entre tipos de bordes, sus efectos y permeabilidad (LÓPEZ-BARRERA, 2004). La hipótesis de López Barrera postula que, conforme el grado de contraste entre dos hábitats, los flujos biológicos disminuyen y los flujos físicos aumentan. Los bordes abruptos o impermeables actúan como una barrera que nunca es cruzada por organismos especializados. Los bordes suaves funcionan como membranas permeables a organismos emigrantes.

Hemos visto como en los espacios de frontera se desarrolla un importante intercambio de flujos<sup>25</sup>, además, destacamos los aspectos referentes a ésta como espacio de relación entre **diferentes usos** sociales y por tanto económicos del territorio y de la ciudad. La comprensión de los usos que se desarrollan en las fronteras muestran de manera clara los intercambios posibles entre actividades urbanas y rurales o

recreativas resaltando así los puntos de acceso del artefacto urbano hacia los ecosistemas naturales protectores, por ejemplo en los ámbitos de parques naturales (cf. 3.1.3). La frontera como espacio de intercambio desde la convivencia que presentan ciertos usos urbanos destaca su riqueza como su complementariedad con usos no urbanos presentes del lado de los ecosistemas naturales.

El estudio sobre los usos, nos permite comprender dos aspectos importantes, por un lado, la riqueza del intercambio social en estos ámbitos dada por la mixtura de usos, donde se incluyen los usos rurales y de disfrute de la naturaleza y, por otro lado, la jerarquización de usos predominantemente recreativos desde la conformación de un sistema de espacios abiertos. En una primera definición de la frontera como espacio de intercambio, realizamos las exploraciones para su comprensión planteada de la manera más gráfica e intuitiva posible, como se puede ver en los esquemas sobre el intercambio de flujo y la relación de diferentes usos (figura 3.21).

La potencialidad para el uso urbano parecería infinita. Es conociendo y actuando en las fronteras de los cambios de usos del mosaico territorial donde podremos visualizar ciertos pactos o acuerdos por la sostenibilidad. Es, precisamente, poniendo límite a la sustitución total donde reconfiguramos la bioregión con sus relaciones funcionales. La necesaria interdependencia de diferentes usos permite la diversidad, a nivel territorio, de la conocida mixtura de usos en el mo-

delo de ciudad compacta. La naturaleza tiene su propio dinamismo; el conocimiento de sus procesos posibilita nuevas formas de abordar el proyecto territorial. La gran cantidad de intercambio de materia, energía e información, entre los diferentes ecosistemas, se despliega a través de muchos canales -unos más visibles que otros-.

### **Las articulaciones físicas: redes sociales y ecológicas superpuestas a las fronteras**

Consideramos las articulaciones físicas como los canales donde se permite el transporte de este flujo en ambas direcciones. En los ámbitos de frontera, estas entradas y salidas constituyen características claras como espacio de intercambio. En este sentido la tesis de Michael Hough (1998) sobre la diferenciación de procesos entre naturaleza y ciudad, nos presenta las asimetrías desde las dinámicas de los sistemas naturales y culturales como diferentes a las morfológicas. El planteamiento y proposición de Hough compara cuatro procesos urbanos y naturales: del agua, de la vegetación, de la vida silvestre y del campo. Hough en la presentación desde dos extremos, los paisajes naturales y la ciudad, también hace referencias a la ecología urbana y al clima.

El planteo de Hough aglutina aspectos funcionales y espaciales de la interacción, presenta comparativamente procesos

de un entorno natural y urbano. Deducimos por lo tanto, la importancia de los empalmes y acoplamientos en ámbitos de frontera entre estas diferentes dinámicas. La relación de la dinámicas diferenciadas entre ámbitos naturales y urbanos nos demuestra, por ejemplo en los proceso del agua, una articulación física que conforma redes. Considerando así que la canalización de las dinámicas nos presenta las redes físicas como red por donde se produce la interacción o intercambio.

De este modo cabe destacar la relación entre las fronteras y las redes. Los trazados de las redes sociales y ecológicas complementan el carácter de las fronteras. Destacamos las redes naturales y sociales como un sistema más didáctico de aproximación a los flujos de vida (ecosistemas fluviales), a través de las redes hídricas, y flujos de materias y personas, a través de la redes de transporte horizontal. En este sentido las redes de transporte que entran y salen del artefacto urbano son un ejemplo de intercambio de flujos canalizados. En el estudio sobre los flujos las redes se presentan, de alguna manera, con una relativa facilidad de reconocimiento físico.

En algunos casos hemos comentado como estas mismas redes se conforman en espacios de fronteras, en bordes naturales, en límites jurídicos, o en discontinuidades de los diferentes grados de artificialización. Estas configuraciones, donde coinciden redes y fronteras, las denominamos **empalmes**. La relación de empalme refuerza la frontera, por lo tanto hace

del ecotono urbano un límite más evidente. En muchos casos los empalmes, por la posición paralela de la red a la frontera, disminuyen los intercambios de flujos, volviendo la frontera más impermeable.

### **Algunos indicadores de referencia para la caracterización de las fronteras**

Consideramos el análisis de algunos indicadores de referencia para determinar y caracterizar fronteras, presentamos algunos indicadores existentes. Los indicadores<sup>26</sup> sirven para sentar bases comunes de comparación, así como para facilitar la planificación y la gestión de las dinámicas de las fronteras. Los tres primeros indicadores están recopilados por Sureda (2000) y el cuarto propuesto por Terradas (2006). Señalamos un conjunto de ellos:

#### ***A. Indicador de Contraste de borde total***

→Es parte del Indicador de “Mosaico territorial” que propone el análisis de la estructura y la dinámica del paisaje a partir de la distribución y las características de las diferentes manchas (teselas) de paisaje.

→Se determina a partir de tres indicadores: Contraste de Borde Total; Grano del paisaje y fragmentación del paisaje.

→Para el cálculo de este indicador se consideran cinco tipos

de paisaje: U=suelo urbano (núcleos urbanos, urbanizaciones, zonas industriales e infraestructuras); F=suelo Forestal (bosques, montes bajos y predios, eriales); C=Suelo agrícola (cultivos herbáceos, viñedos y frutales); R=agua continental; y A=agua marina y arenales

¬El Indicador de contraste de borde total (*TECI: Total Edge Contrast Index*) se calcula en base a la longitud de las interfases entre manchas de tipos de paisajes diferentes (km).

### ***B. Densidad de redes viarias***

¬Muestra la influencia sobre la conformación del sistema territorial.

¬Es un índice de cobertura con mediciones simplificadas.

¬La densidad de la red se mide en kilómetros de red por unidad de superficie (km/km<sup>2</sup>).

¬Este indicador muestra el grado de fragmentación del territorio que es inversamente proporcional a la densidad de las vías. Es muy útil para conocer los ámbitos rurales periurbanos, su configuración y continuidad espacial.

### ***C. Adecuación del planeamiento a la singularidad ecológica del territorio***

¬Calcula la superficie de especial valor ecológico clasificada como suelo urbanizable en el planeamiento vigente respecto a la superficie total de espacios de valor ecológico del muni-

cipio (has/has).

¬Se consideran espacios de especial valor ecológico: a) bosques naturales de especies autóctonas, b) cursos fluviales y zonas húmedas, c) márgenes fluviales y bosques de ribera, d) lagunas costeras, humedales y dunas, e) hábitats rocosos y cuevas, f) otros espacios singulares (agroecosistemas y espacios periurbanos de especial valor).

¬Este indicador muestra la singularidad ecológica del territorio y el planeamiento. Es muy útil para conocer la valoración de los espacios de valor ecológico en la ordenación del territorio.

### ***D. Acceso del ciudadano a zonas verdes y servicios básicos***

¬Se presenta el indicador como indicador de carácter obligatorio

¬Calcula la proporción de ciudadanos con acceso a las zonas verdes; por acceso se entiende el hecho de vivir en un radio de 300mts de la zona verde (mts).

¬Este indicador muestra biodiversidad en medio urbano, según indicadores de sostenibilidad.

### 3.4.3. La caracterización de dinámicas en las asimetrías: tensión en las fronteras

A pesar de reconocer la diferente permeabilidad de flujos de energía, información y materia, los ámbitos que confluyen en las fronteras presentan una presión mutua entre ellos. Como hemos visto anteriormente, cada ecosistema tiende a una ampliación de su espacio vital. La tensión presente en las diferentes fronteras de ecosistemas contiguos pone en evidencia la relación entre ambos, como por ejemplo es la sucesión ecológica en campos abandonados o la presión que ejerce la expansión de la ciudad sobre cualquier tipo de entorno natural.

Las fronteras se mueven, y eso es una expresión de la tensión. Estas tensiones están formada por dos fuerzas opuestas: por un lado, la presión ejercitada por el ecosistema urbano sobre los ecosistemas y por otro, la **resistencia** a esa presión. Parece que la presión se ejerza mayoritariamente en un sentido, es decir, desde el artefacto urbano hacia el ecosistema natural. La resistencia ejercitada por el ecosistema natural para contrarrestar la presión del artefacto urbano determina características para entender los ecotonos urbanos. La **estabilidad** de las fronteras tiene que ver con la tensión superficial (MARGALEF, 1986), y consecuentemente con la resistencia. Con la estabilidad nos referimos a esa situación establecida por la tensión existente entre el artefacto urbano

y los ecosistemas naturales. Asumimos que la resistencia del ecosistema natural a la presión de la ciudad será más grande de manera proporcional a la densidad del ecosistema natural, cuanto más tupido sea el ecosistema natural, más grande será la resistencia.

#### Explotación mutua de ecosistemas contiguos y vulnerabilidad de los espacios naturales

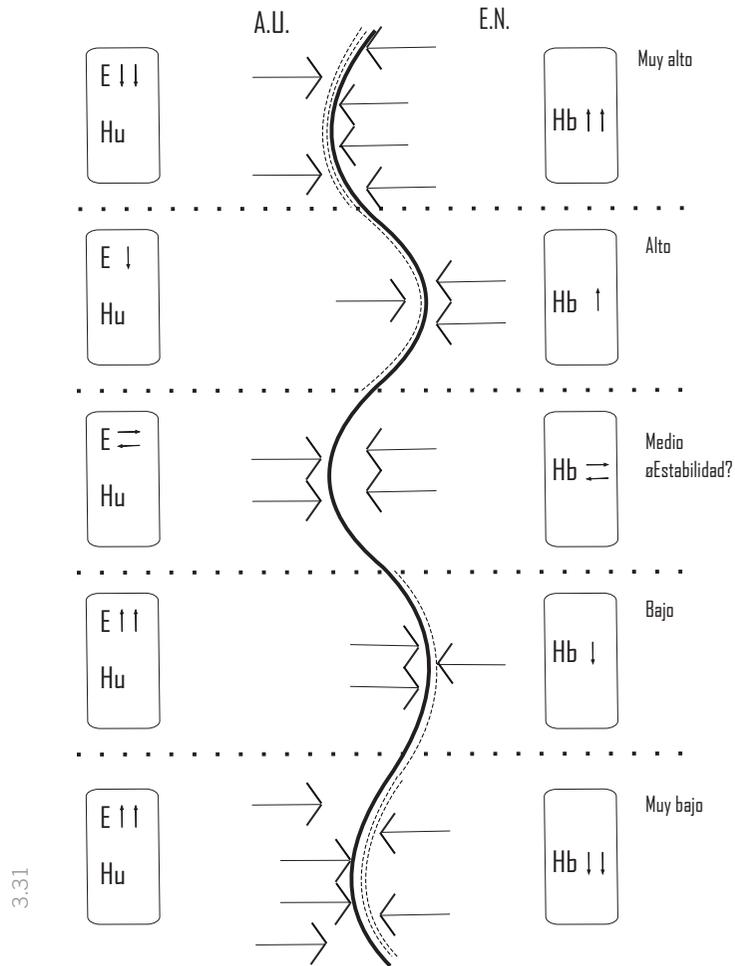
A través de la madurez de los diferentes ecosistemas, la explotación mutua se da en uno u otro sentido de un ecosistema respecto al colindante (MARGALEF, 1986). Hemos comentado que la explotación generalmente va en el sentido desde el artefacto urbano hacia los ecosistemas naturales. Ahora bien, las características de ciertos entornos se resisten a la transformación, a la artificialización y por consiguiente a la explotación.

Podemos suponer que ciertos ecosistemas naturales constituyen una barrera a la expansión urbana, teniendo en cuenta la dificultad de ser cruzados. Así mismo consideramos en la resistencia de los ecosistemas a la transformación, cierta pereza llamada resiliencia. Desde esta perspectiva podemos señalar la “sensibilidad a la transformación” de estos espacios naturales en las fronteras según criterios de referencia para la calificación de los niveles de sensibilidad ambiental

FIGURA 3.31

Esquemas sobre tensión en las fronteras.

Fuente: elaboración del autor



3.31

(UFORGA, 1997a). Superar los límites naturales de la ciudad, así como saltar o anular los ecotonos urbanos, tiene que ver con la resistencia presente en la frontera.

### Resistencia a la presión en la frontera

Una de las más importantes características dinámicas de las fronteras es su resistencia a la **presión de frontera**. Desde una perspectiva opuesta podemos referirnos a los gradientes de vulnerabilidad de los territorios colindantes frente a la tensión de la expansión urbana, por ejemplo la presión más evidente.

Definimos la presión de la frontera como un abordaje desde la tensión que hace referencia al proceso de artificialización y la vulnerabilidad, cuando conocemos la resistencia a la transformación y ocupación de ecosistemas. La resistencia se relaciona con la idea de *sensibilidad ambiental* (JÁUREGUI LÓPEZ, 1997) en referencia a la fragilidad de ecosistemas. Sin pretender realizar un ensayo sobre la resistencia de la frontera elogiaremos aquí la vulnerabilidad. Es pensando en lo más tupido, en lo más resistente para atravesar o superar, se resuelve con los ecotonos menos vulnerables. La **resistencia**, por lo tanto, presenta su doble capacidad de frontera y vinculación espacial. (cf.1.1.2)

## Determinación de aspectos para caracterizar de tensión en las fronteras

Considerando las siguientes afirmaciones: a-las fronteras tienden a desplazarse; b-la frontera de la ciudad presiona hacia los ecosistemas naturales; y c-los ecosistemas presentan resistencia a la tensión que ejerce el artefacto urbano, nos hemos propuesto como objetivo estratégico aproximarnos a comprender la tensión que se encuentra en la frontera para comprender mejor los ecotonos urbanos. Dicha lectura pretende conseguir una referencia que muestre la relación entre el ámbito urbano y natural, o sea la doble realidad del ecotono urbano, caracterizando la frontera.

Margalef (1986) señala tres parámetros para comprender las interfases asimétricas o activas; (1) la relación entre producción primaria y respiración total, (2) la biomasa total relacionada con ciclos de materia y energía; y (3) la diversidad a través de datos demográficos. Con el objetivo de poder revisar la relación mutua hemos realizados algunos esquemas donde graficamos las posibles relaciones en cada ámbito de las fronteras. Para entender parte de las tensiones, en nuestra caracterización utilizamos: a) Energía somática y exosomática, b) Diversidad biológica y urbana; y c) Biomasa y población

→ **Aspectos referentes a la energía.** Diferentes aportes de energía al sistema en un lado y otro de la frontera muestran una de las mayores dinámicas. Como base consideramos que la energía exosomática necesaria para el funcionamiento del artefacto urbano afecta sus entornos de manera importante. Cabe destacar que gracias a importantes aportes de energía en ámbitos urbanos, se puede ejercer mejor el control sobre ecosistemas colindantes. Como consecuencia caracterizamos la relación entre energía somática y exosomática [ $E_s/E_e$ ].

→ **Aspectos referentes a la diversidad.** La diversidad considerada como parámetro de la madurez, muestra a ambas bandas de la frontera la importancia de los datos demográficos. La diversidad urbana y biológica es un parámetro referente importante para la caracterización de la tensión en las fronteras [ $H_b / H_u$ ].

→ **Aspectos referentes a la biomasa y la población.** La biomasa expresa la masa biológica que contiene el sistema [B] y que generalmente se mide en toneladas por hectáreas. La población es el número de habitantes por hectárea [P].

Podemos sintetizar la relación de la energía entre ambos lados de la frontera, a través de las realidades de diversidad tanto biológica como urbana. El indicador de población y biomasa expresa especialmente las dinámicas de la frontera

y la resistencia o vulnerabilidad de la misma, según vemos en el esquema correspondiente.

### **Continuidad espacial y funcional y grado de interacción de la frontera: aproximaciones para un indicador**

Si enfocamos la mirada en las fronteras, y las reconocemos como ámbitos de creación de organización y un espacio especialmente propicio para el intercambio de diferentes flujos, comprendemos la importancia de su continuidad desde la doble perspectiva espacial y funcional. La frontera permite el aumento o la disminución de organización, así como muestra su eficiencia si permite la creación de información o por el contrario simplificación del entorno.

En esta dinámica, podemos visualizar los diferentes y necesarios flujos de información, energía y materia entre ecosistemas continuos. Las fronteras constituyen por su condición básica los primeros ámbitos de intercambio conformando una red, *“les xarxes de intercanvi d’informació, de materia i de energia constitueixen una part important de l’organització del sistema”* (RUEDA, 1995:204). La continuidad espacial y funcional permite a través de canales de intercambio, mostrar de manera didáctica dicha continuidad frente a los posibles obstáculos. La continuidad espacial y funcional de la frontera garantiza el proceso de convergencia y enriquecimiento

mutuo en las áreas de ecotonos, creando conexiones entre la ciudad y los ecosistemas naturales. El éxito de las áreas de ecotonos urbanos reside en la madurez de ambos lados. Resulta por lo tanto estratégico articular variables como el diseño de los espacios abiertos.

Consideramos que el espacio de la calle es similar en varios aspectos al espacio de ecotono, tomando como referencia el indicador de *“Grado de interacción de las secuencias espaciales, continuidad espacial y funcional de la calle corredor”* (AEB, 2008). En un primer nivel el espacio más o menos lineal que conforma un ecotono urbano presenta importantes características de continuidad de espacial y funcional. Es claramente visible en la riqueza y generación de vida así como en el resto de intercambio presentes allí: engarces de dinámicas diferentes. En un segundo nivel, y donde la frontera y su dinámica de tensión muestra su razón de ser, este espacio constituye el aporte diferencial de ser un ámbito lineal en un sistema pero que permite cambiar, especialmente moverse, intentando mantener ciertas características propias e identidades diferentes a cada parte del mismo.

Estos dos niveles de estudio o reflexiones nos pueden dar unas primeras características claves en la determinación de las fronteras para afrontar la elaboración del mapa de ecotonos urbanos. La tensión o presión y las resistencias ejercidas en estos ámbitos, pueden visualizarse de manera más

o menos didáctica. La determinación, pues, está dada por el reconocimiento espacial de ámbitos de ecotonos urbanos que conforman un sistema por todas las dinámicas de generación de vida y de intercambio de flujos entre ambos ecosistemas y por la tensión (resistencia) para mover o en fin desestabilizar la frontera. Como síntesis destacamos tres aspectos para determinar una caracterización de las fronteras:

**1) La nitidez en los bordes:** tomando como ecotono ideal el encuentro entre ecosistemas naturales sanos y maduros frente a la ciudad compacta y diversa. Esta variable indica el grado de periferización urbana o, lo que es lo mismo, la degradación del entorno natural.

**2) El intercambio de flujos y usos:** como una derivación de indicadores de frecuentación de la naturaleza y huella ecológica, se propone dimensionar la relación de flujos (información, materia y energía) entre ecosistemas productivos (artefacto urbano y ecosistemas naturales productivos) el punto o puntos de acceso social como actividad y uso recreativo, entre artefacto urbano y ecosistemas naturales protectores.

**3) La resistencia a la presión de las fronteras:** pone en evidencia la vulnerabilidad de los espacios naturales, así como una barrera a la expansión urbana, teniendo en cuenta la dificultad o la permeabilidad. Así relacionamos lo más tupido de la frontera con lo más resistencia a la presión.

## Síntesis y conclusiones del capítulo 3

...

Como síntesis del capítulo se destaca el recorrido entre los dos conceptos de *espacios abiertos* y de *artificialidad*. Los espacios abiertos, como el sistema más potente sintetizan la posible articulación y el denominador integral de un abordaje desde el urbanismo, los espacios naturales y el capital social. El concepto de artificialidad desnuda, a través de la eficiencia, en términos de transformación -con o sin adaptabilidad- y de la clave energética, al artefacto urbano. Así la delimitación de los diferentes gradientes de la artificialidad nos abre el camino para el estudio y caracterización de la frontera.

Si en el capítulo dos situamos a los ecosistemas naturales en igual nivel de reconocimiento que el artefacto urbano, en el presente capítulo incorporamos a los primeros dentro del sistema de espacios abiertos. La diversidad, la cantidad, y la calidad de los espacios abiertos, según hemos visto, demuestran la expresión de la urbanidad. De esta manera se potencia y se devuelve la primacía a los ecosistemas naturales en los lineamientos de la planificación y el ordenamiento del territorio, a través de la jerarquización y riqueza de la consideración de un nuevo sistema ampliado de espacios abiertos.

La gran franja ecotonal, llamada espacio paraurbano por Folch (2003), se convierte en la confluencia de dos marginalidades, la de la periferia urbana y la de la degradación del entorno natural. Esta doble marginalidad, lección aprendida de Puerto Príncipe, corresponde al artefacto urbano desarticulado o simplificado del cuadro de grados de artificialidad. Las categorías propuestas en base a los grados de artificialidad, así como algunas referencias para caracterizar la tensión en la frontera, presentan una interesante metodología para la exploración de ecotonos de Mérida, que será desarrollada en el próximo capítulo.

La **apropiación**, entonces, puede conocerse a través de la artificialidad en sus diferentes gradientes simplificadas entre el extremo del artefacto urbano diverso y del ecosistema natural regulador, como clímax de la biodiversidad. El artefacto urbano diverso es la expresión de la ciudad compleja y madura, con un alto grado de compacidad, de estabilidad y de diversidad urbana. Por lo tanto, el artefacto urbano puede madurar, en el sentido que formula Margalef, si a la vez que se diversifican y se consideran los ecotonos urbanos como límites de la complejidad.

Los **ecotonos urbanos**, como **fronteras asimétricas**, se presentan como ámbitos que permiten incorporar las variables ecológicas y limitar el proceso artificializador único en el desarrollo de proyectos como manipulación de la natu-

raleza. La detección de estos ámbitos es fundamental para comprender la articulación entre al artefacto urbano y los ecosistemas naturales.

Con el desafío de *caracterizar las fronteras*, la **mediación** de los ecotonos urbanos propone el reconocimiento entre las dos realidades colindantes. Desde la categoría “gris”, donde el planeamiento y el proyecto urbano caminan paralelos, la mediación propone el reconocimiento hasta la restauración de ecosistemas productivos o productores. Buscamos especialmente el compromiso de inducir hacia la sucesión de ecosistemas por un lado, o inducir a la madurez del ecosistema humanizado por otro. Vistas las dinámicas de la construcción de las infraestructuras y de la urbanización, así como la revalorización de los ecosistemas naturales, entrevemos la disposición a la nueva creatividad proyectual desde el límite del ecotono urbano.

...

## NOTAS DEL CAPÍTULO 3

1. Ver "Sistema de Espacios Abiertos" Fonoa/Conhabit, Buenos Aires, 1977.
2. Los parcelamientos en varias ciudades latinoamericanas se le conoce como *loteamiento* (de lotes) o *fraccionamiento*.
3. Sobre este tema puede verse *Indicador de diversidad urbana Agenda 21, Agencia Ecología de Barcelona, Barcelona 2002*
4. ETSAB, Barcelona 2005. Mas información [www.rediala.org/expo-dep05.htm](http://www.rediala.org/expo-dep05.htm)
5. Los espacios abiertos, según Pesci (1999), relaciona la ciudad multifocal como red abierta, flexible y casuística de focos sociales (nodos de información -formación) y la ciudad de las inter-fases. El sistema de espacios abiertos lo conforman los contenedores de estos focos.
6. Baxter, urbanista y periodista, desarrollo varias ideas en torno al *Greater Boston*.
7. Además, se puede hacer referencia, como parte del movimiento de paisajistas surgidos en Boston, a John Nolen y su trabajo en los lagos en Madison, Wisconsin.
8. El diseño de grandes avenidas le consideramos en gran parte herencia del movimiento de *City Beautiful* o Ciudad Bella (The Plan of Chicago by Daniel H. Burnham and Edward H. Bennett)..
9. Según la CEPAL la pobreza y la indigencia crecieron en 2003 en América Latina y el Caribe, donde 44% de la población, 227 millones de personas vive por debajo de la línea de pobreza (menos de 2 dólares diarios) y 20% en pobreza extrema (menos de 1 dólar diario). El desempleo abierto en la región alcanzó el 11%, su peor nivel histórico.
10. Para mayor información, en el informe GEO-3 de PNUMA, el capítulo 2 referido a estado del medio ambiente en la región de Latinoamérica y el Caribe, desarrolla con detalles los siguientes aspectos: tierra, bosques, diversidad biológica, agua dulce, zonas marinas y costeras, atmósfera, zonas urbanas y desastres. Se puede consultar en <http://www.grida.no/geo/geo3/spanish/pdf.htm>
11. Más información consultar <http://www.fao.org/docrep/009/a0773s/a0773s00.html>
12. Los manglares, ecosistemas formado por árboles muy tolerantes a la sal que ocupan la zona intermareal cercana a las desembocaduras de cursos de agua dulce de las costas de latitudes tropicales, también son llamados bosques salados.
13. El Manguelzal do Pina actualmente esta amenazado a través del proceso de debate de un controvertido proyecto denominado *Via Mangle* para Recife.
14. Areas urbanas de Recife donde se produjeron expulsión de población en la década del sesenta.
15. Si comparamos algunos modelos de bordes de Recife, calle Aurora o *bom viagem* así como ciudad de Dios, vemos la convivencia de etapas diferentes de procesos de hábitat en ecotonos.
16. Nombre especialmente puesto en el nuevo proyecto como respuesta a *Teimosa "cabeza dura" Formosa "hermosa"* como discurso de transformación de la realidad de la favela-palafitas.
17. También en la isla de Chiloé, patagonia de Chile se encuentra una importante tradición constructiva en palafitos
18. Proyecto financiado por el Centro de Cooperación al Desarrollo: "Preparació de projectes de desenvolupament per a la ciutat de Port-au-Prince ». El plan de trabajo consistía en el relevamiento sobre los cursos de agua que atravesaban la ciudad, los espacios libres asociados a ellos como potenciales espacios de uso público. Asimismo la relación de las rivièrès y ravines con la montaña del Morne de l'Hopital y el frente de mar. La metodología propuesta a través de reportaje fotográfico, y elaboración de secciones. El equipo conformado por Cinthia Sénatus, Judith Joseph, Marie A. Lizima, por Haití y Eva Sánchez, Xavier Gironell, Miguel Bartorila (coordinador), por la UPC en febrero 2000.
19. Se puede traducir por *reparación indispensable*.
20. La Agenda 21 de Barcelona propone redes verdes horizontales y verticales, así como programas para aumentar la biodiversidad urbana. (RUEDA, 2001:45)
21. En el proceso de urbanización de Río de Janeiro, se desmontaron tres morros: el tercero, el de *Santo Antonio*, dio parte de su relleno para ganar terrenos al mar, el *aterro do Flamengo*.
22. Ver las ideas de urbanización de Le Corbusier, Propuesta para Rio de Janeiro, 1929.

23. La Sesmaría era la concesión de tierras en el Brasil por parte del gobierno portugués con intención de promover la agricultura, la cría de ganados y, tiempo después, el extrativismo vegetal.
24. Las categorías presentadas por Machado son las siguientes [10] Sistema natural virgen; [9] Sistema natural , [8] Sistema subnatural , [7] Sistema cuasi natural , [6] Sistema semi-natural, [5] Sistema cultural autosostenido, [4] Sistema cultural asistido, [3] sistema muy intervenido, [2] Sistema semitransformado, [1] Sistema transformado, [0] Sistema artificial.
25. Vease la comparación de la sociedad de flujos lineales a la sociedad de flujos cíclicos, necesaria para la sostenibilidad, desarrollados por Sociedad ESAN. Se basa fundamentalmente en una sociedad que recicla y utiliza todo tipo de capital, no solamente el económico (o incluyendo el económico) . La sociedad de flujos cíclicos, presenta un ciclo retroactivo y la unidad productora al los ecosistemas autorrenovables. (Ver Pesci, 2000).
26. Los indicadores son parámetros más o menos vectorializados, o por lo menos correlaciones entre dos parámetros, tomados de tal forma que proporcionan una información cuantitativa capaz de tener sentido cualitativo. (...) Si bien se mira, los indicadores no indican gran cosa: normalmente se limitan a medir, lo que obsta para que ya resulten más irritantes que los meros parámetros, porque una medida entraña un juicio velado. *Diccionario de socioecología* (FOLCH, 1999).

### BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO 3

- ALEXANDER, Christopher, et al. (1977), *op. cit.*
- BARTORILA, Miguel. y De BOTTON, Joyce (2003) «Aspectes mediambientals y municipi: escalas de durabilitat» Ponencia en "ARCA" Col·legi d'Arquitectes de Catalunya. Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España.
- BARTORILA, Miguel. (2006) «Sistemas naturales y espacio público, evidencia de la continuidad», En *El espacio público entre la universidad y la ciudad*. Mérida: Editorial Universidad de Los Andes, Venezuela.
- BERTRAN, Jordi (1999b) *op.cit.*
- BETTINI, Virginio. (1998) *op. cit.*
- BOFF, Leonardo (2004), *Ecología: grito da terra grito dos pobres*, Rio de Janeiro: GTM.
- BROSWIMMER, Franz J. (2005), *Ecocidio*, Pamplona: Laetoli.
- CAPRA, Fritjof (1998), *op. cit.*
- DÍAZ ALBERTINI, Javier (2003), en Capital Social, organizaciones de base y Estado recuperando los eslabones perdidos de la sociabilidad. Cepal
- FAO. Situación de los bosques del mundo 2007, Organización en las naciones unidas para la agricultura y la alimentación, Roma 2007
- FOLCH, Ramón. (2003) *op. cit.*
- HOUGH, Michael (1998) *Naturaleza y ciudad: planificación urbana y procesos ecológicos* Barcelona: Naucalpan Gustavo Gili,
- HALL, Peter (1996), *op. cit.*
- HOLLAND M.M. , RISSER P. G. y NAIMAN R. J. (eds) 1991. *Ecotones. The role of landscape boundaries in de management restoration of changing environments*, New York: Chapman & Hall.
- KRISHNAMURTHY L. y J. RENTE NASCIMENTO, (Eds.). 1997. Áreas Verdes Urbanas en Latinoamérica y el Caribe. iii - iv pp
- INSTITUTO LINA BO E P.M. BARDI, (2000), *Alfonso Eduardo Reidy*. Lisboa: Ed Blau.
- LE CORBUSIER, (2001) *Obras completas –Le Corbusier 1910-65*, Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- LÓPEZ-BARRERA, Fabiola. (2004), «Estructura y función en bordes de bosques», en *Ecosistemas*, <http://aeet.org/ecosistemas/041/revision1.html>
- KROPOTKIN, Pedro (1906), *Ayuda mutua: un factor de evolución*. Barcelona: Editorial B. Bauza
- MACHADO, Antonio. (2002), *op. cit.*
- MARGALEF, Ramón, (1986), *op. cit.*
- MARGALEF, Ramón, (1992), *Planeta azul, planeta verde*. Barcelona: Prensa Científica S.A.
- MARICATO, Erminia. (2002) *Brasil, Cidades: alternativas para a crise urbana*. Petropolis: Editora Vozes.
- MC HARG, Ian, (2000), *op. cit.*
- MC NEILL, J.R. (2003), *op. cit.*
- MORELLO (2002), *op. cit.*
- ODUM, Eugene (1992), *Ecología: bases científicas para un nuevo paradigma*. Barcelona: Vedral.
- OLMSTED, F. y VAUX, C. (1858) *Description of Plan for the Improvement of the Central Park*. New York.
- PESCI, R. (1999), *op. cit.*
- PESCI, Rubén (2002), *op. cit.*
- PESCI, Rubén (2000), *Del Titanic al Velero*, La Plata Klczkowski Publisher aspan cp67.
- REDIALA, Investigaciones Arquitectónicas para Latinoamérica (2005) «*El derecho al Espacio público en las ciudades Latinoamericanas*», Exposición ETSAB, Barcelona.
- ROGERS, Richard (1997) *Ciudades para un pequeño planeta*. London: Faber and Faber.
- RUBERT DE VENTÓS, X, (2006), La Teoría de la Frontera. "Sesión conjunta de homenaje al doctor Margalef: espai i temps en ecologia" IEC, SCB, Barcelona.
- RUEDA, Salvador (1995), *op. cit.*
- RUEDA, Salvador (1996), *op. cit.*
- RUEDA, Salvador (2001), *Barcelona, Ciudad Mediterránea, compacta y compleja, una visión de futuro más sostenible*. AEB
- RUEDA, Salvador, (2002), *op. cit.*
- TERRADAS, J. (2002), *op. cit.*
- TERRADAS, J. (2006), *Indicadores de sostenibilidad en medio urbano relacionados con la biodiversidad*, texto inédito, Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona, CREAM.
- SALAS, J. (2005), Entrevista a Julián Salas, en: *Servicios urbanos 03, ISF*
- SUREDA, V. et al. (2000), *op. cit.*
- UNEP, PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL MEDIO AMBIENTE (2002), *Perspectivas del medio ambiente Mundial. GEO-3*. Informe de
- PNUMA. [GEO: Global Environment Outlook 3.]
- WACKERNAGEL, Mathis y REES, William, (1995), *Our ecological footprint. reducing human impact on the earth*, Gabriola Island: New Society Publishers.
- WAGENSBERG, Jorge (2002), *Si la Naturaleza es la respuesta, cual es la pregunta?*, Barcelona: Tusquets editores.
- ZORZAL, F. et al. (2005) "Caracterização da bacia hidrográfica do rio Barigui" 23º Congreso Brasileiro de Engenharia sanitaria e ambiental. Campo Grande

## →PUERTO PRÍNCIPE

CCD, CENTRE DE COOPERACIÓ PER EL DESENVOLUPAMENT, (2000), *Preparació de projectes de desenvolupament per a la ciutat de Port-au-Prince, Haití*. UPC.

GODARD, Henry R. (1994), «Port-au-Prince (1982-1992): un système urbain à la derive», en *Problèmes d'Amérique Latine. La ville et l'Amérique latine*, nº 14, juillet - septembre, 181-194.

HOLLY, Gerárd, (1999), *Les problemas environnementaux de región métropolitaine de Port-au-Prince*. Port-au-Prince: Comission pour la commémoration de 250e anniversaire de la fondation de la ville de Port-au-Prince.

PROPHETE, Jesúsula (2007), «Keskoff: Une verdure en voie de disparition» en *The Panos Institute Caribbean*. [www.panosint.org](http://www.panosint.org)

..



# CAPÍTULO 4

**exploración de los ecotonos urbanos en el caso de Mérida**

[el valle de Mérida, Venezuela]

#### **4.1. El valle de Mérida: el contexto bioregional y el artefacto urbano**

- 4.1.1 La Sierra de Mérida: biodiversidad y hábitat humano
- 4.1.2 Evolución urbanística y sucesión de ecosistemas: procesos interrelacionados.
- 4.1.3 Conciencia ecológica y urbanidad

#### **4.2. Las redes de Mérida como lectura territorial de las relaciones entre el artefacto urbano y los ecosistemas naturales**

- 4.2.1 Proceso desde la óptica del acelerado corte de flujos y sustitución de usos
- 4.2.2. Redes hídricas y artefacto urbano, aproximación a la comprensión de los ciclos
- 4.2.3 La red de transporte horizontal y las infraestructuras de Mérida: ciudad lineal y eficiencia urbana

#### **4.3. Grados de artificialidad de Mérida y tipos de ecosistemas**

- 4.3.1 Grados de artificialidad de Mérida y dimensión espacial de ecosistemas naturales
- 4.3.2 Figuras jurídicas de ordenación del territorio y planes urbanos
- 4.3.3 Identidad latente: patrimonio natural oculto

#### **4.4. Mapa de ecotonos urbanos de Mérida**

- 4.4.1 Caracterización de los bordes, límites y fronteras de Mérida
- 4.4.2 Del grosor de la línea en el plano al espesor de la realidad del ecotono
- 4.4.3 Conflictos y áreas críticas y desafíos [evaluación del mapa]
- 4.4.4 Estrategias proyectuales para la convergencia del sistema de ecotonos urbanos

# exploración de los ecotonos urbanos en el caso de Mérida

[el valle de Mérida, Venezuela]

*“Toda frontera real es difusa. Toda frontera inventada es nítida. La ética consiste en acordar fronteras nítidas ideales para así no pisar las difusas fronteras reales”*

(WAGENSBERG, 2002:96-97)



FIGURA 4.0

Vista del talud sobre el río Chama desde la meseta de Tatuy en Mérida, 2002. Fuente: foto del autor



En el presente capítulo, y una vez definido el concepto y alcance de los ecotonos y su aplicación en el estudio de la ciudad, proponemos una demostración del valor de los ecotonos urbanos para el proyecto territorial. Como caso de estudio específico estudiamos la ciudad de Mérida, en los Andes tropicales de Venezuela. El abordaje preciso, tanto de su especial configuración espacial, así como de la estabilidad entre el artefacto urbano y los ecosistemas naturales, demuestra la pertinencia de la exploración de los ecotonos urbanos en Mérida.

Para ello, en primer lugar, nos acercamos a una contextualización del área metropolitana, abordando la evolución urbanística y la sucesión de ecosistemas del *valle de Mérida*, desde una atención especial a su vinculación mutua. Desde la denominada bioregión, que envuelve el artefacto urbano, se realiza una lectura referida a la situación actual y las características del valle de Mérida.

En el segundo y tercer apartado, con el objetivo de aproximarnos a la comprensión de los ciclos y las estructuras de soporte conjuntamente, se desarrolla un análisis sobre las **redes primigenias**, vistas en el capítulo 2, así como el estudio correspondiente del **grado de artificialidad**, ya visto en capítulo 3. Exploraremos el patrimonio natural de Mérida como identidad oculta investigando los tipos de ecosistemas; y estudiaremos las figuras de planeamiento para acotar los ecosistemas reguladores y sus características, desde las figuras de protección.

En cuarto lugar, a manera de síntesis, proponemos una elaboración del **mapa de los ecotonos urbanos de Mérida**. A través de la aproximación a los bordes, y a través del estudio de la dinámica de las fronteras, se confecciona el mapa que presenta como resultado los tipos de ecotonos así como las estrategias proyectuales del sistema. El mapa y las líneas estratégicas que se proponen permiten acordar la forma, los usos y el rol de cada ecotono urbano para superar las difusas fronteras reales. Así mismo, destacamos el conjunto de los espacios abiertos como un nuevo sistema de estructura de la identidad ambiental de la ciudad-región.

## 4.1. El valle de Mérida: el contexto bioregional y artefacto urbano

No casualmente de la disciplina del urbanismo tienen los orígenes en el estudio “la sección del valle” de Patrick Geddes (1915) que aúna la visión artificial y natural de entorno escocés. En Mérida la estación del Teleférico “La Montaña”, a 2436 msnm, simula la torre de observación de Edimburgo utilizada por Geddes para observar la ciudad. En una vista general sobre Mérida y sus alrededores, intuitivamente destacamos la particular magnificencia del entorno natural generada por los ríos. Por otro lado, observamos las relaciones contradictorias de la ciudad con el paisaje.

*“Una aproximación a vista de pájaro de la ciudad de Mérida nos hace pensar en su ubicación privilegiada, una estampa alpina primaveral en pleno trópico, rozando el ecuador de la tierra. El paisaje que envuelve, o mejor dicho del que es parte la ciudad de Mérida es subyugante, unas montañas que han generado las más variopintas leyendas en torno a su conformación. Las dos cordilleras que enmarcan la meseta sobre la que se fundó la ciudad bajo las Leyes de Indias, se conforman en el trasfondo inconsciente de que se vive en medio de la naturaleza. El sol despunta sobre la Sierra Nevada y según avanza, la cordillera pasa de ser un plano recortado contra el cielo a ir adquiriendo*

*profundidad y color, las nubes se van cobijando en sus barrancos y la línea del teleférico se pierde en una perspectiva profunda. Este paisaje pintoresco, cercano pero lejano al mismo tiempo, casi inaccesible, ha sustituido la necesidad de un espacio natural y verde próximo, transitable, urbano en definitiva. La visión continuada de la montaña verde y frondosa ha sustituido la necesidad de pisar el verde o de cobijarse bajo la sombra de un árbol sin salir del ámbito urbano.”* (ALAYÓN, BARTORILA, KLEPSER, CASTAÑÓN, 2006:5)

Este apartado tiene la voluntad de hablar de ciudad y región renovando la perspectiva, poniendo más evidente los aspectos artificiales del funcionamiento de la ciudad -el artefacto urbano- y revalorizando la gran riqueza de los ecosistemas naturales como matriz del territorio: la bioregión de Mérida. La aproximación a esta realidad geográfica y urbanística es la base para la exploración de los ecotonos urbanos de Mérida. En definitiva, la definición espacial que realizaremos en el último apartado, a través del mapeo de ecotonos urbanos, es el descubrimiento de las piezas que acumulan las realidades simbióticas de ciudad y bioregión.

#### 4.1.1. La Sierra de Mérida, biodiversidad y hábitat humano

Las montañas tropicales ameritan particular atención, pues, además de ser sistemas naturales de gran interés y complejidad, muchas de ellas se encuentran importantemente

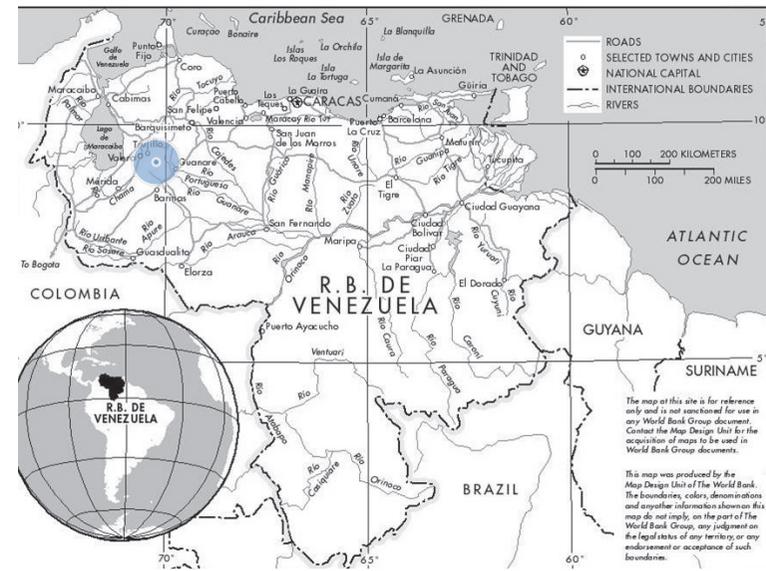


FIGURA 4.1.  
Localización Valle de Mérida. Mapa Venezuela o Sudamérica!! Andes venezolanos

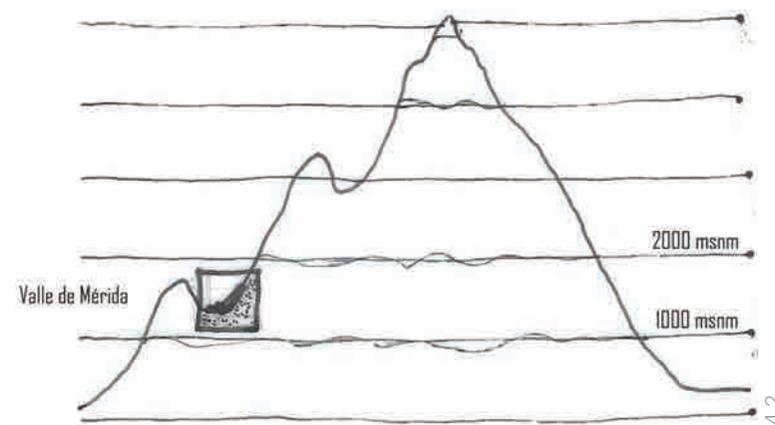
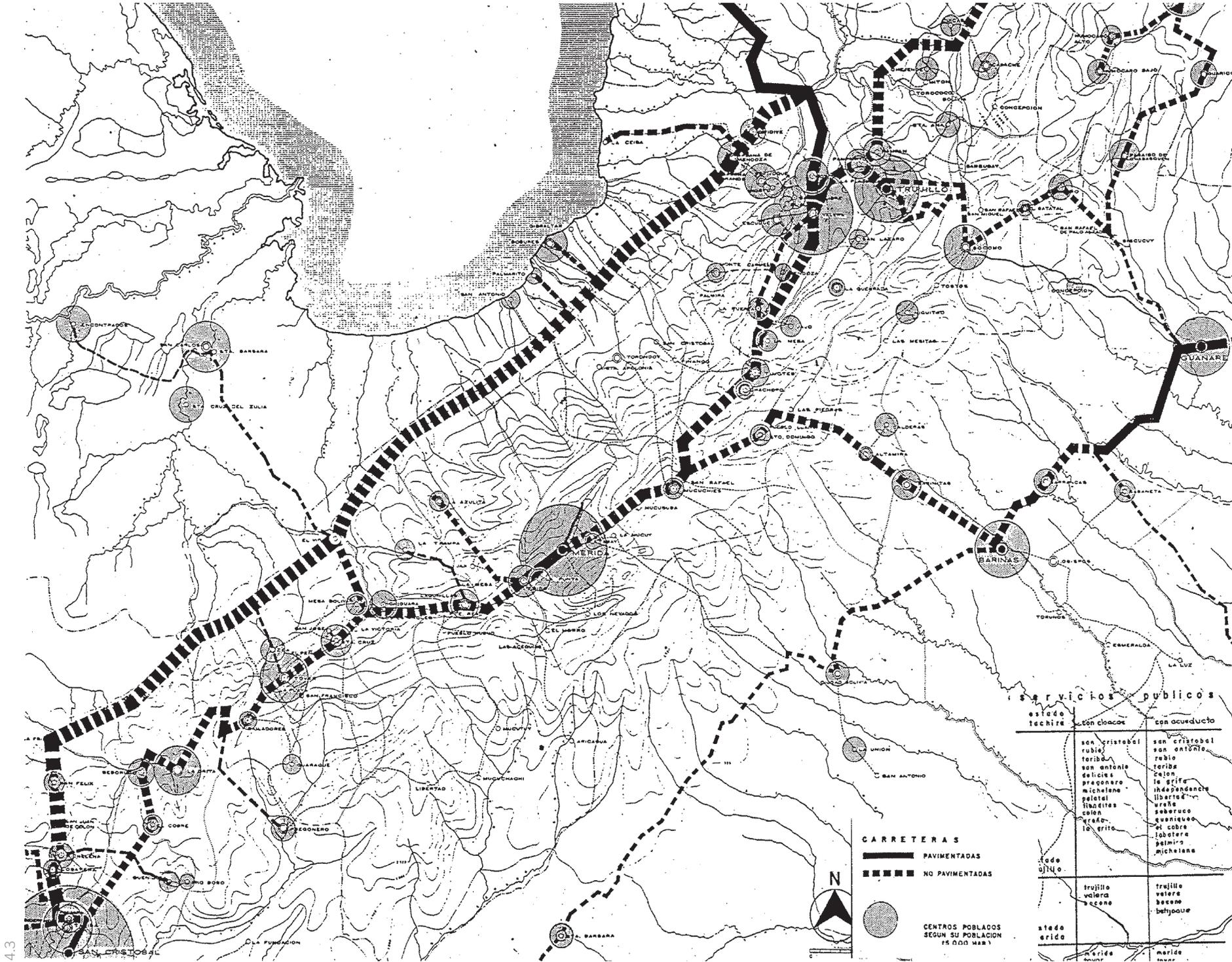


FIGURA 4.2.  
Esquema de perfil pisos ecológicos Andes y asentamiento microrregión de Mérida.  
Fuente: elaboración del autor en base a Monasterio 1980.

FIGURA 4.3.

Subregión Los Andes.  
Vialidad-centros poblados.  
1953.

Fuente: Plano Regulador de  
Mérida. Comisión Nacional de  
Urbanismo



pobladas, a diferencia de las montañas templadas del mundo. Las montañas tropicales aparecen como un campo de gran interés desde el punto de vista biológico, ecológico, socioeconómico y cultural. Celecia y Monasterio (1991) señalan seis características relevantes de estos ecosistemas: 1) las montañas tropicales presentan ambientes particularmente frágiles; 2) han estado sujetas a crecientes tensiones demográficas: sobrepoblación-despoblamiento; 3) las montañas tropicales se muestran como las áreas más diversificadas del planeta, presentando una concatenación de ecosistemas y agroecosistemas articulados a lo largo de gradientes longitudinales. Son reservorios de diversidad genética, eco-tecnológica y cultural; 4) constituyen los recursos agropastoriles de los países tropicales; 5) se presentan como territorios con muchos intercambios y conexiones verticales, con complejas relaciones biológicas y culturales; 6) la población humana, con larga interacción con su medio, se torna uno de los recursos más valiosos.

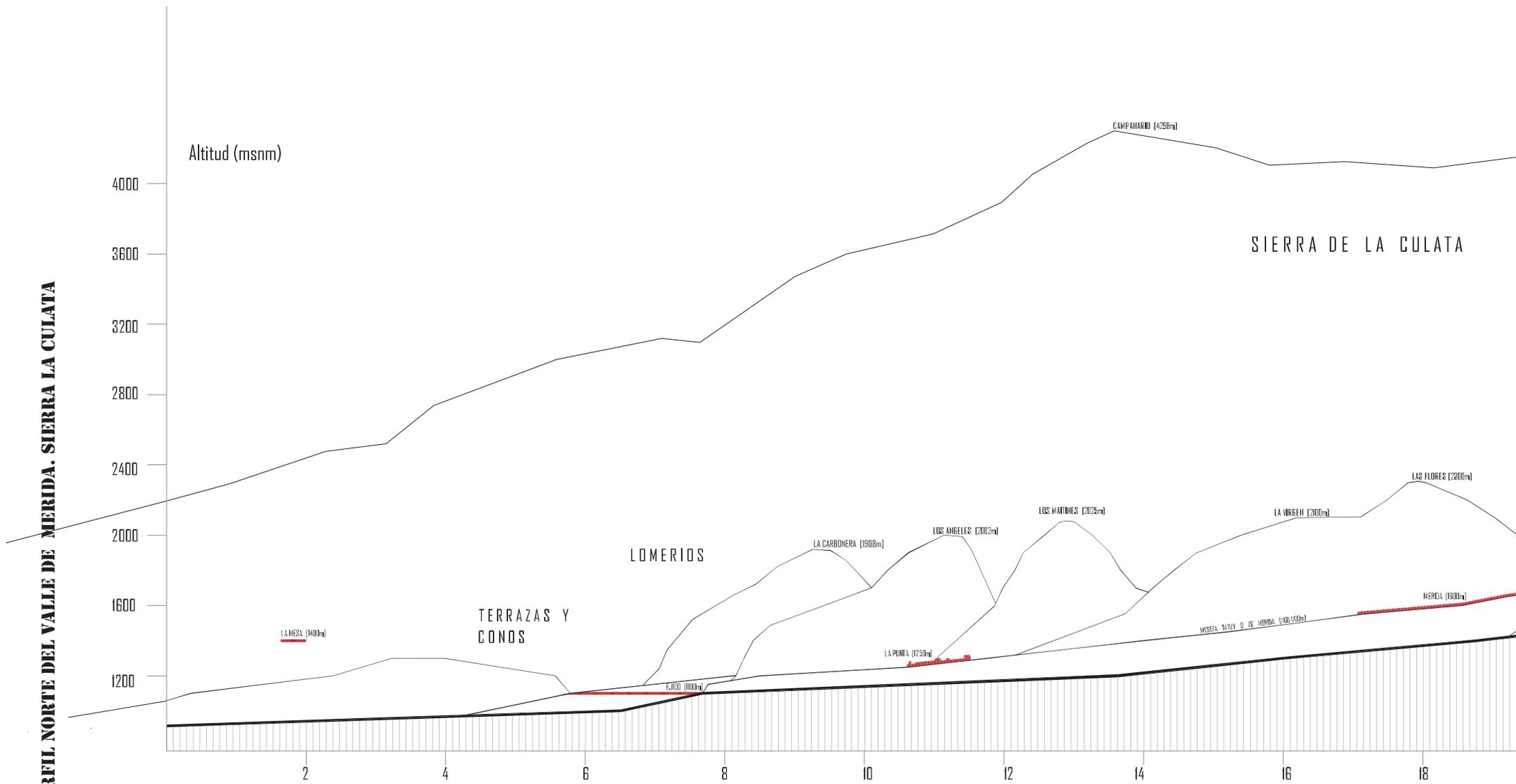
El hábitat humano en las tierras altas de América nos ha dado lecciones considerables en cuanto a la adaptación mutua y al desarrollo de su cultura endógena. Trazamos unas líneas respecto a las civilizaciones andina y mexicana, aunque nuestro caso de estudio se encuentre a distancias equidistantes de ambos centros. Sin influencia directa de ambas civilizaciones, igualmente nos presentan bases compartidas para la comprensión del hábitat. Fernandez-Armesto (2002) sostiene que, gracias a la diversidad

medioambiental, los pueblos de las tierras altas disponían de mayor variedad alimentaria que sus vecinos de las tierras bajas. Se refiere al aislamiento como una condición que generó modos propios de organizaciones políticas y económicas, *“las civilizaciones de altura han prosperado en las mismas latitudes en las que desiertos implacables y junglas inmanejables han rechazado cualquier influencia civilizadora”* (FERNANDEZ-ARMESTO, 2002:287). Así mismo señala la riqueza de posibilidades de recursos naturales, impulso de complementación y variedad de respuestas regionales: *“el carácter abrupto del relieve andino llenaba las montañas de diversidad ecológica y de posibilidades políticas”* (FERNANDEZ-ARMESTO, 2002:300).

### **La cordillera de Mérida**

Constituye un macizo continuo en el extremo de Los Andes que se extiende, en condiciones casi ecuatoriales, a lo largo de quinientos kilómetros. Perteneciente a un ramal de la cordillera oriental de Colombia presenta una gran diversidad de condiciones ambientales por su alto rango altitudinal, así como por fuertes patrones hídricos abarcando varios pisos ecológicos. Entre los extremos del desierto nival y de las tierras calientes, se estructuran una serie de ecosistemas naturales interdigitados con sus agroecosistemas de reemplazo junto a un sistema de ciudades de diferentes tamaños. Su punto más alto lo constituye el pico Bolívar de 5007 msnm.

PERFIL NORTE DEL VALLE DE MERIDA. SIERRA LA CULATA



E 1:75.000 EV 1:30.000

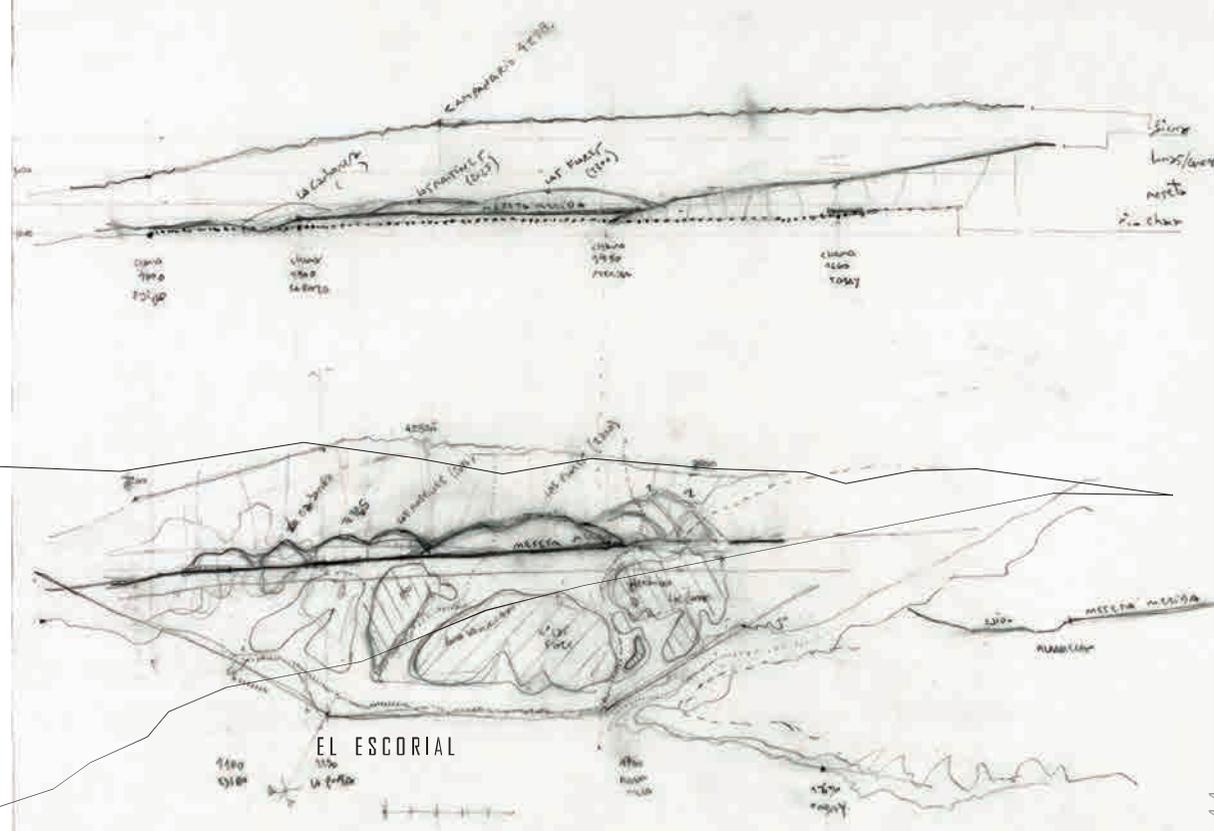


FIGURA 4.4.  
Croquis del perfil norte de Mérida, 2007.  
Fuente: elaboración del autor.

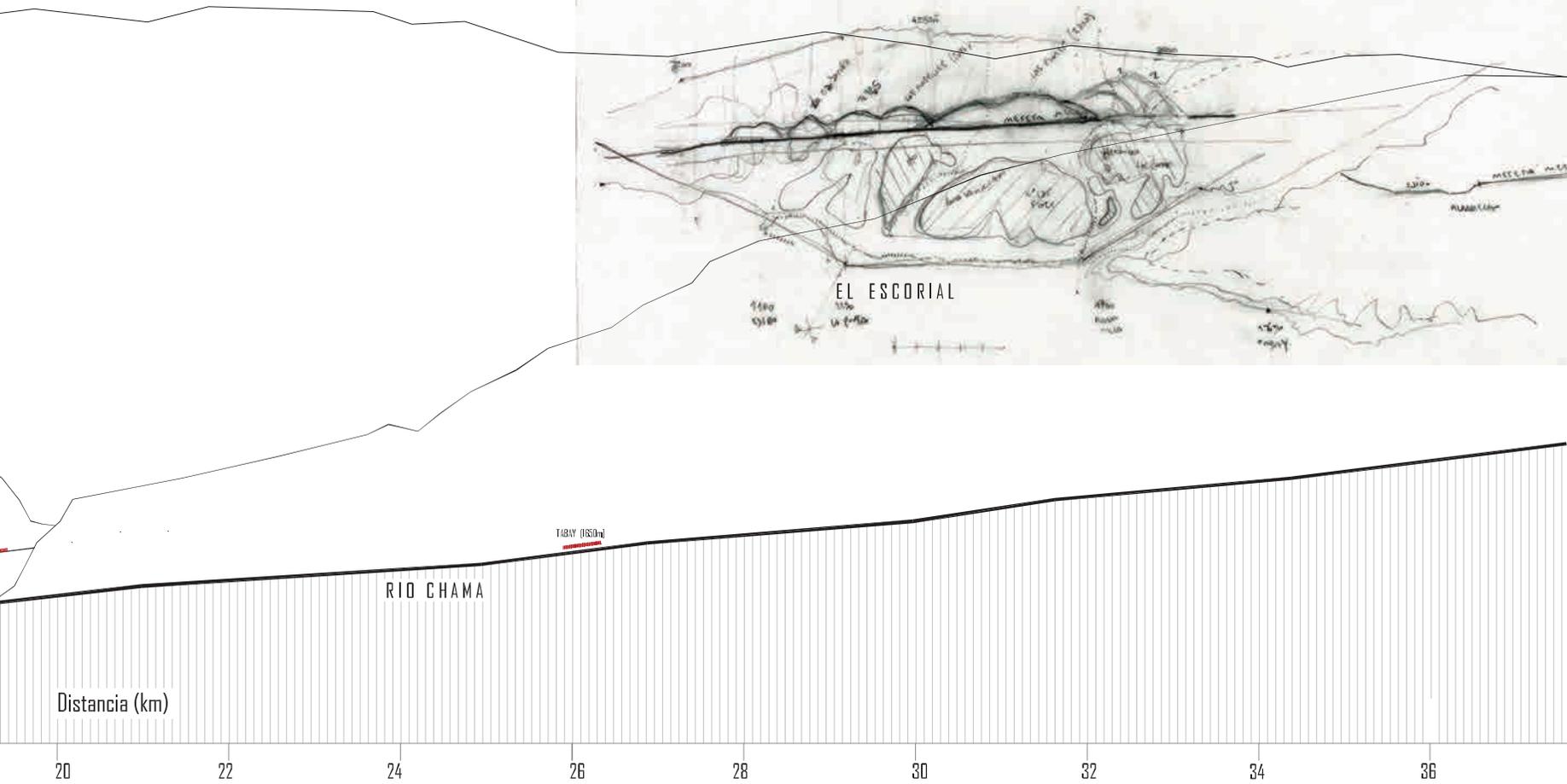


FIGURA 4.5.  
Lamina: Perfil norte de Mérida, 2007.  
Fuente: elaboración del autor.

4.4

FIGURA 4.6.

Vista general Mérida  
desde estación teleférico  
2LaMontaña [2436msnm],  
2007.

Fuente: Fotografía S. Klepser.





La bioregión de Mérida es un territorio montañoso y húmedo, con un cierto aislamiento geográfico, con disposición de recursos naturales potenciales como agricultura, hidráulica, minería y turismo. Presenta un relativamente acelerado crecimiento del proceso de urbanización. Desde el punto de vista económico, el área metropolitana se configura como sector agrícola dinámico y estratégico, de incipiente desarrollo industrial, con turismo en expansión y la economía urbana muy terciarizada. La distribución de ecosistemas naturales en el espacio de la montaña se delimitan por variables ambientales básicas: temperatura, precipitación, heladas, insolación, nubosidad, entre otras. La variabilidad de los Andes venezolanos muestra cuatro zonas o pisos: zona basal andina, por debajo de 800-1000m; el piso subandino, entre 1000 a 2000 m, donde se encuentra el área metropolitana de Mérida; el piso andino, que limita con el anterior y se prolonga hasta los 4000m; y el altiandino, desde 4000 m hasta el inicio de las nieves perpetuas o zona nival (CELECIA Y MONASTERIO, 1991).

El asentamiento humano también fue condicionado por esta diversidad, según hemos visto. Los centros poblados en las islas están, básicamente, distribuidos en dos estratos de valles secos correspondiente a los pisos andino y subandino. El área metropolitana de Mérida se encuentra en la microregión de valle interandino del río Chama correspondiente al piso subandino, franja libre de heladas. Fue el piso del maíz en épocas prehispánicas y es la zona de poblamiento más antiguo en los Andes de Venezuela, con nexos cultura-

les mesoamericanos -complejo: maíz-manos-metate- síntesis de las sociedades agrícolas. Ya a mediados del siglo XX la subregión de Los Andes estaba conformada por distintos núcleos de población a lo largo de estos diferentes valles, con diferente desarrollo de redes viales y servicios públicos (MOP, 1953), distinguiendo a Mérida como ciudad de mayor jerarquía entre sus pares, y que a partir de esta fecha comenzara su progresiva evolución y crecimiento sobre el valle del Chama.

### **El río Chama, conformador del valle de Mérida**

El río Chama tiene una longitud de más de 200 km con una cuenca que abarca unos 3517 km<sup>2</sup>. Nace en el Páramo de Mucuchíes -cerca del pico Águila- a una altura aproximada de 4000 msnm. El río Chama sigue el curso de la falla tectónica de Boconó y separa la Sierra Nevada de la Sierra de la Culata, ambas en la cordillera de Mérida, creando un extenso valle donde se asientan una importante cantidad de ciudades y pueblos, entre los que se destaca el área metropolitana de Mérida. La cuenca se caracteriza por una topografía irregular con fuertes pendientes, especialmente la vertiente izquierda de la Sierra Nevada, que en su mayor parte entra en contacto directo con el río Chama de manera abrupta, creando pendientes mayores al 50%. En cambio en la vertiente derecha, correspondiente a la Sierra de La Culata, las pendientes son más suaves, ya que no hay un contacto directo con el cauce del río, sino con los depósitos aluvionales que forman sus valles (MOLINA Y VERGARA, 1997).

El trabajo del río en miles de años fue el que generó la geomorfología particular de conos, vegas y terrazas donde se fueron asentando los establecimientos poblacionales y las actividades agrícolas. Repasando el perfil norte del valle de Mérida (figura 4.5) distinguimos las vertientes, el lomerío, los sitios aptos para la ciudad y el propio recorrido del río y sus afluentes. Hoy la ocupación de Mérida en el valle del río Chama se configura como un artefacto urbano lineal con diversos grados de artificialización y articulados con la infraestructura vial y de transporte.

#### **4.1.2. Evolución urbanística y sucesión de ecosistemas: procesos interrelacionados**

El estudio de los procesos relacionados entre la evolución urbanística y las diferentes valoraciones, usos y abusos de los ecosistemas naturales se hace complejo. El desarrollo de las infraestructuras posibilita a la vez que empujan y estimulan las tendencias de expansión y configuran las morfologías del artefacto urbano. El estudio de la evolución de las infraestructuras que sostienen el crecimiento urbano y su vinculación con los aspectos funcionales y económicos del desarrollo de la bioregión, nos permiten categorizar las diferentes etapas. Amaya (2001) distingue, muy claramente, los períodos de crecimiento y la relación de la morfología urbana con su respectivo contexto social y económico. Considerando el trabajo de Amaya (2001) y teniendo en

cuenta nuestros estudios, proponemos según los procesos de artificialización del territorio, cinco etapas en el proceso de transformación del entorno de Mérida. Desde una larga etapa de formación de las selvas tropicales andinas hasta el incremento de los bordes en la difusa extensión urbana presentamos: 1) la custodia de la selva por grupo de aborígenes recolectores; 2) la explotación agrícola con un núcleo urbano de nueva fundación; 3) la construcción de infraestructuras modernas al servicio del turismo como reivindicación natural; 4) un proceso de suburbanización y conurbación; y finalmente 5) la superación de la capacidad de carga y la simplificación del entorno.

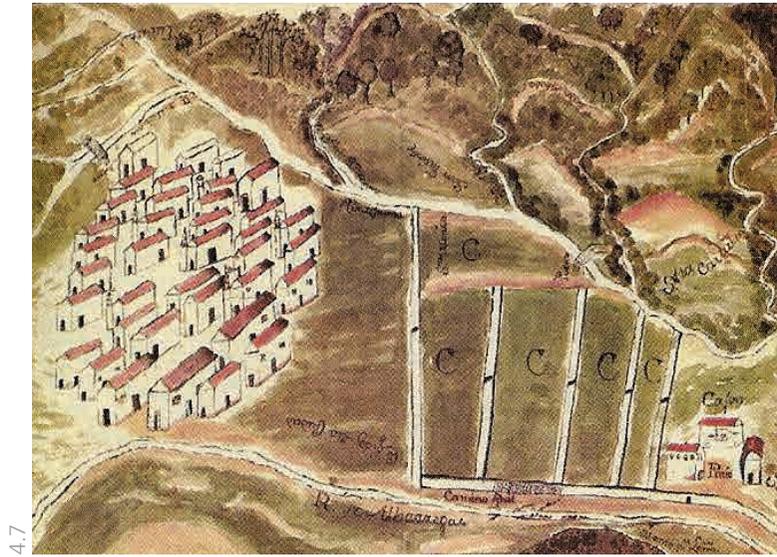
**1ª etapa: Lugar sagrado. La custodia de la selva [1500aC - s. XV]**

El ecosistema de las selvas tropicales<sup>1</sup> se formó hace aproximadamente 200 millones de años. La exigua población<sup>2</sup> de la región tropical andina muestra escasas marcas de ocupación, consecuencias de la cultura de recolección. La historia desconocida, previa a la fundación de una ciudad por parte de españoles provenientes de Bogotá, pone en mayor evidencia dos rasgos afines: un entorno natural primigenio de alta biodiversidad y una escasa antropización.

→ **El respeto de los aborígenes.** Por un mito de los nativos nómades que habitaban la región, los Timotes, el área actual del valle de Mérida se consideraba como lugar sagrado

FIGURA 4.7.

Mérida 1776.  
Fuente: Federico Vega. El  
continente de papel.



(MANGIERI, 2007). Por lo tanto, las tierras, con vegetación intensa y abundantes aguas, eran generosamente respetadas como ámbito venerable, lugar de ofrenda a los dioses y fuerzas de la naturaleza. Los primeros asentamientos a distancia de las selvas se situaron en áreas más bajas, por ejemplo los aborígenes de Lagunillas en la laguna de Urao.

**Articulaciones artefacto urbano-ecosistemas naturales.** El santuario consistía en una lengua de selva que ascendía a los páramos. El paisaje al que nos referimos era una franja longitudinal de selva caducifolia de 34 km por 7 km de ancho aproximadamente, con algunas superficies de

pastizales naturales. Estaba rodeada, en su mayor parte, por la selva nublada en las laderas de la sierra de Mérida, así como por bosques siempre-verde y arbustales espinosos, especialmente en las puntas. Los esporádicos y sutiles trazos antrópicos entre estos ámbitos naturales eran los cursos de agua, a modo de sendas, entre la rica y variada red hídrica de este sector de la cuenca del Chama.

## 2ª etapa: Núcleo agrícola. La fundación de la ciudad y la primera transformación [1558-1925]

Fue precisamente con la fundación de la ciudad de Mérida, en 1558, cuando comienza la primera gran transformación de las selvas. Entre los objetivos de la conquista española, las ciudades tenían una función de resguardo de la extracción o la explotación de los recursos naturales de América, en primer lugar de los minerales y, en segundo plano, de la materia prima en grandes volúmenes. Mérida se establece como minúsculo núcleo poblado a modo de punto de captación de explotaciones agrícolas del entorno -entre los siglos XVI y XVIII- los cultivo de trigo, caña y maíz y, a partir de los siglos XVIII y XIX, el café.

La ilustración de 1776 (FIGURA 4.7) escenifica el aprovechamiento de la meseta en una primera fase; luego muestra la creación de diferentes haciendas en los conos de deyección, los espacios fluviales y mesetas, así como el uso de pasturas en algunas áreas de lomas del entorno más

inmediato. En esta etapa, se desarrolla, definitivamente, la metamorfosis territorial hacia extensiones agrícolas con epicentro en la planta colonial de Mérida. Nacen, así, otros núcleos rurales como San Santiago de la Punta [1577], Tabay [1689] y San Buenaventura de Ejido [1761]. Las transformaciones de uso han tenido diferentes modos. En muchos casos se ha sustituido la selva por plantaciones. En ciertas modalidades de actividad productiva se aprovecharon las características propias de los ecosistemas: los pastos en la relativa explotación de las praderas<sup>3</sup> o el cultivo de café en la sombra de la selva, dependiendo de la variedad de café.

→ **Articulaciones artefacto urbano-ecosistemas naturales.** El paisaje resultante, a principios del siglo XX, es la consolidación del proceso de más de tres siglos de transformaciones, más rurales que urbanas. Distinguimos pues un área urbana central y de transición<sup>4</sup> -Milla, Belén, Glorias Patrias-, un área de granjas y descanso -Llano Grande y La Vuelta-, y un área de plantaciones, especialmente de caña de azúcar -extensas superficies cultivadas de haciendas como Las Tapias, El Carrizal, La Pedregosa y la Otra Banda.

→ **Estructura interna del artefacto urbano.** La estructura interna de la ciudad está formada especialmente por la trama cuadrangular de aproximadamente 80 por 80 metros y calles de 8 a 10 metros de ancho. Se organiza en forma lineal en el sentido de la meseta sobre la calle Real -Av. 3 Independencia-, la plaza Mayor y la plaza del Llano. Por otro lado, el área de transición urbana es consecuencia de los accesos al territorio, -Glorias Patrias-Milla en el sentido de la

meseta y Belén hacia el talud del Chama. El plano topográfico de Mérida de Méndez, fechado en 1856, ilustra la trama de las calles, los ríos, las iglesias así como los lugares notables.

### **3ª etapa: Promoción turística. La consolidación del artefacto urbano en la meseta y la accesibilidad territorial [1925-1960]**

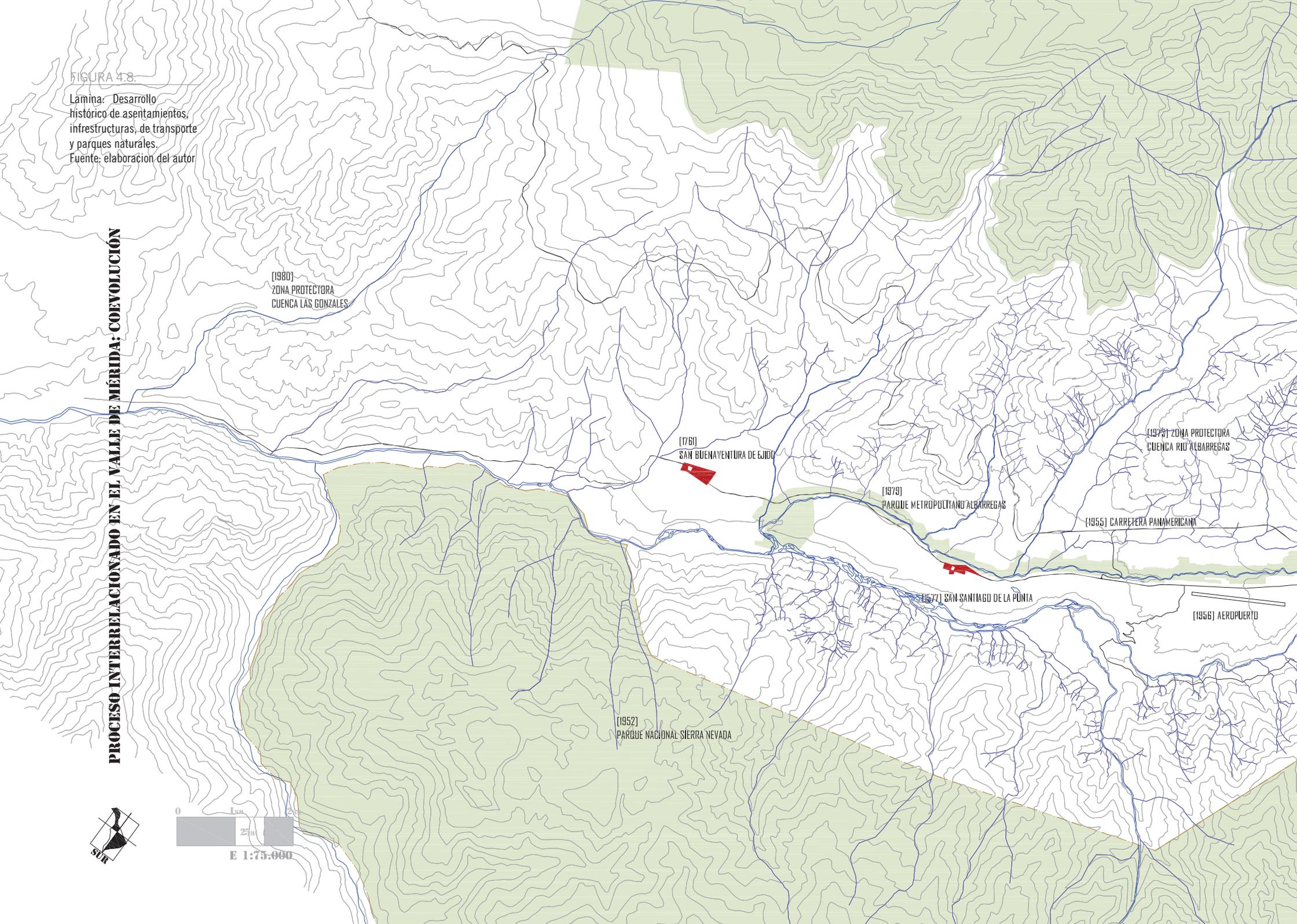
El turismo, como industria moderna, considera al enclave natural de Mérida como un nuevo destino; la renta petrolera financia importantes infraestructuras para potenciar su desarrollo. Nos encontramos con dos aspectos fundamentales: la revalorización de los espacios naturales como recurso turístico y la articulación de la región de Mérida con el contexto venezolano -esta última a través de la construcción de infraestructuras de transporte y comunicación-.

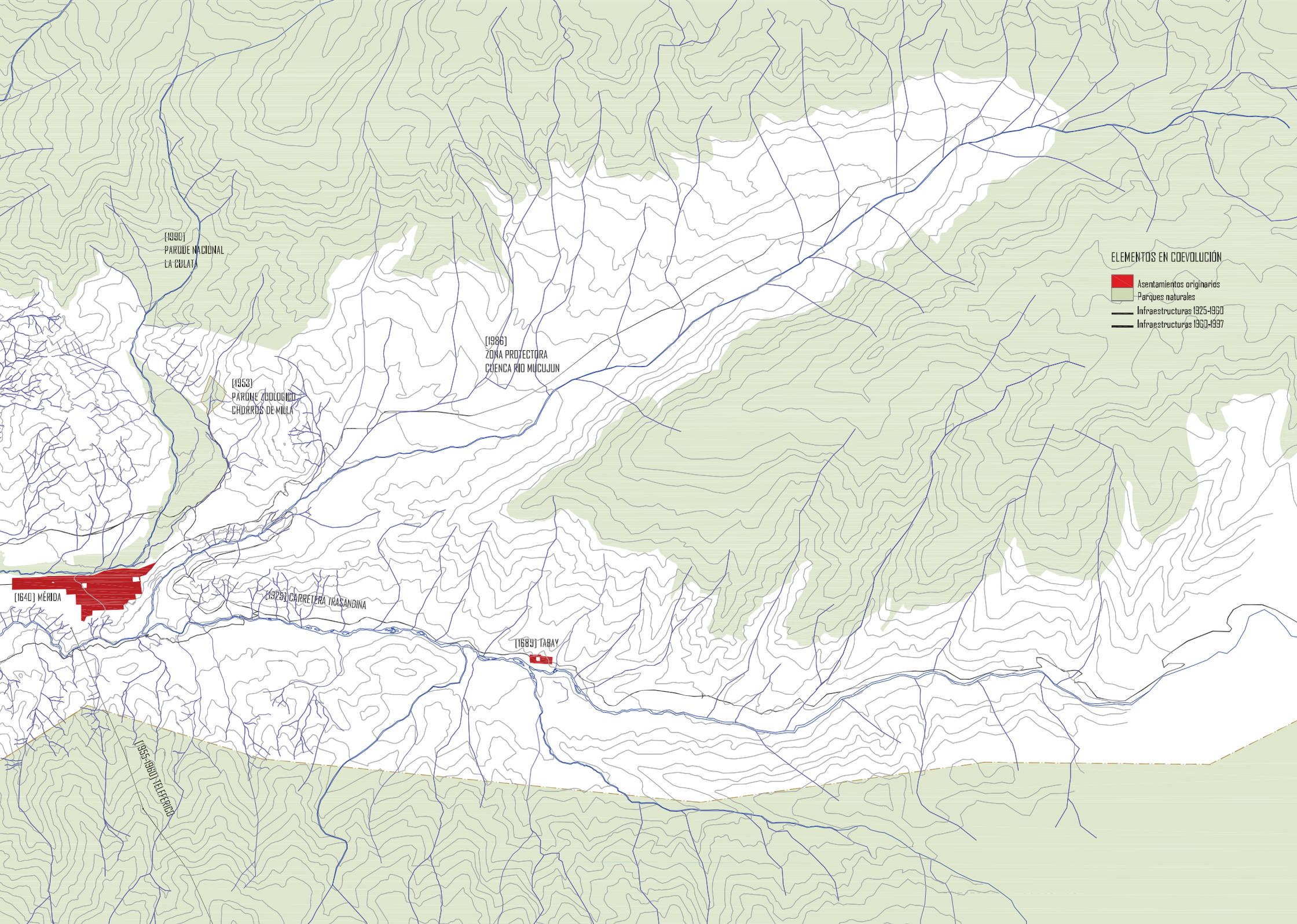
El reconocimiento, como recurso turístico, de espacios naturales se concreta en la creación del Parque Nacional Sierra Nevada [1952] y del Parque Zoológico “Los chorros de Milla” [1957], con sus correspondientes accesos a la selva nublada<sup>5</sup>. El trazado de las carreteras Transandina [1925] y la Panamericana vía Jají-La Azulita [1955] acaban con el aislamiento de Mérida en relación a Los Andes y al país. La incorporación de dos grandes infraestructuras de transporte como el aeropuerto [1952] y el teleférico [1960], así como el trazado de la vía hacia “Los chorros de Milla”, muestran la apuesta por la promoción como enclave turístico natural.

FIGURA 4.8.

Lamina: Desarrollo histórico de asentamientos, infraestructuras, de transporte y parques naturales.  
Fuente: elaboración del autor

**PROCESO INTERRELACIONADO EN EL VALLE DE MÉRIDA: COEVOLUCIÓN**





ELEMENTOS EN COEVOLUCIÓN

- Asentamientos originarios
- Parques naturales
- Infraestructuras 1925-1990
- Infraestructuras 1990-1997

(1880)  
PARQUE NACIONAL  
LA CULATA

(1953)  
PARQUE ZOOLOGICO  
CHORROS DE MILA

(1986)  
ZONA PROTECTORA  
CUENCA RIO MUCUJUN

(1640) MÉRIDA

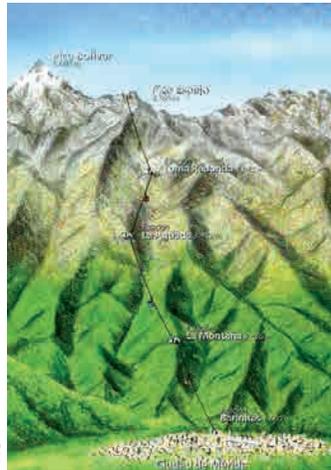
(1925) CARRERA THASANDINA

(1683) TABAY

(1950-1990) TIERRIDA

FIGURA.4.9.

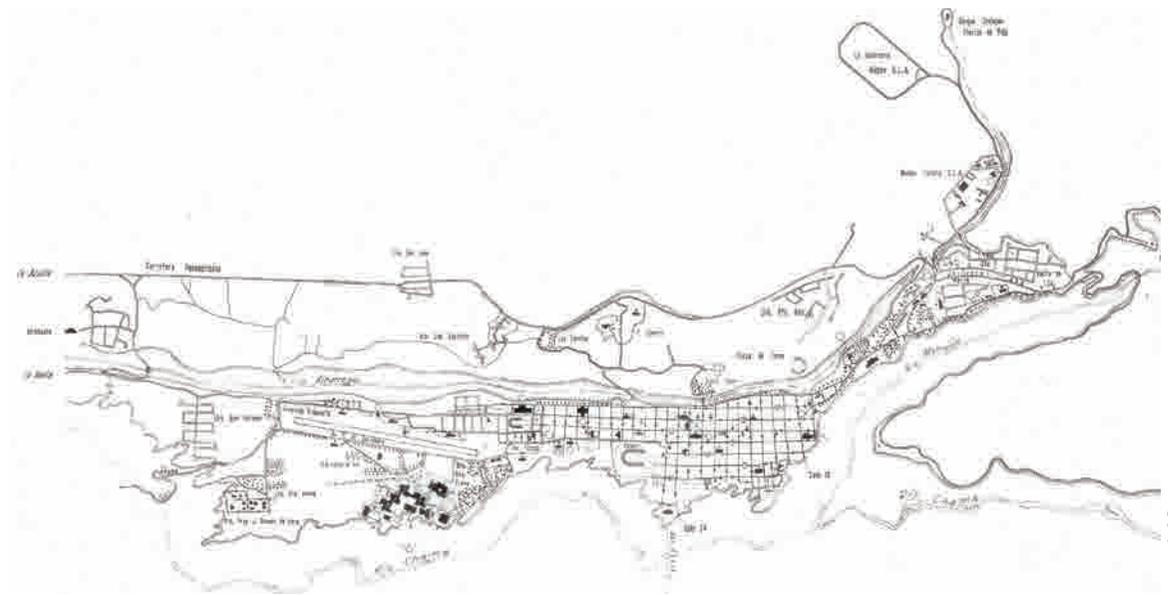
Teleférico de Mérida, Cartina Italia s/d. Fuente: <http://www.viaggiareliberi.it/mappe.htm#venezuela>



4.9

FIGURA 4.10.

Esquema de Mérida años '60 con núcleos universitarios y residenciales monofuncionales. Fuente: s/d Cidiat



4.10

La planta urbana se moderniza y se afirma en la meseta con importantes conectividades al territorio y la región.

La transformación en esta tercera etapa tiende a un moderado equilibrio: se mantienen importantes áreas agrícolas en el territorio circundante -sin una sustitución fuerte-; las carreteras tienen una gran adaptabilidad a la geografía; se incorporan valores naturales, aún con usos turísticos, a sectores del entorno y se invierte en infraestructuras de comunicación. La primera expansión moderna de Mérida en la meseta con una industria diferente como la turística, así como las inversiones en nuevas infraestructuras, no se contraponen a los usos rurales.

#### Articulaciones artefacto urbano-ecosistemas naturales.

Al paisaje rural de plantaciones, desarrollado especialmente en los alrededores de Ejido y desplazado al Valle de San Javier, se agregan paisajes con usos turísticos. El artefacto urbano resultante de este periodo es una plataforma lineal compacta urbana y la incorporación de paisajes naturales a la vida de la ciudad. Una trama del casco central con dos ensanches sustituyen las granjas. Se puede visualizar una de las formas urbanas más integrales y completas, definida por los límites naturales más contundentes, -los taludes del Chama y el Albarregas- así como por las lomas que separan del valle grande de San Javier.

→ **Estructura interna del artefacto urbano.** Las vías urbanas tienen entidad propia y se distinguen claramente de las carreteras al territorio. A nivel urbanístico se realizan los ensanches hacia el norte -la Hoyada de Milla-, con la avenida Universidad y hacia el sur -Pie del Llano-, con la Av. Urdaneta y el aeropuerto. Se traza la avenida Tulio Febres, donde la Universidad comienza la construcción del área de Ingeniería y Medicina; se produce la consolidación de los vacíos a través de espacios abiertos en área central; se crean nuevos espacios públicos como el parque Las Heroínas, asociado a la estación Barinitas del teleférico. Se diversifican los usos y se completan las ocupaciones de las manzanas.

#### **4ª etapa: Explosión universitaria. La suburbanización y la conurbación como especialización de usos [1960-1980]**

El gran motor de expansión y consolidación urbana, en esta etapa, está dado por la universidad<sup>6</sup>, con un crecimiento de población estudiantil importante y un capital de tierras en las áreas de posible crecimiento urbano. Con la propuesta de nuevos campus al norte y al sur del casco central, la Universidad de Los Andes, a partir de 1960, ha guiado los nuevos desarrollos complementarios, los espacios necesarios para la nueva población de docentes, alumnos y personal de servicio: hacia el sur primero, Núcleo Campo de Oro [1962], y hacia el norte, Ciencias Forestales y Ambientales [1963], Economía y Humanidades [1964] y la Hechicera [1970].

→ **La conurbación desbandada, el desborde de la meseta y la bifurcación de las infraestructuras.** A partir de este periodo, Mérida se expande a las tres bandas: desde la meseta de Tatuy a la Otra Banda, y a la vega del Chama. Simultáneamente, se desarrollan los principios de la conurbación Ejido-La Parroquia-Mérida. El desenvolvimiento de las nuevas áreas urbanizadas de Mérida se apoya en grandes infraestructuras, como la malla vial y la ampliación de servicios. Se agudiza la ciudad lineal por excelencia con el modelo de ciudad funcional y la velocidad del automóvil. La expansión y el crecimiento a la Otra Banda se materializan a través de la construcción de los viaductos que cruzan el río Albarregas. El salto del cauce del río Chama se produce a partir de la urbanización Carabobo. Con las especializaciones en los usos residencial, educativo, recreativo, comercial, entre otros, se produce un importante proceso de insularización. Así se crean diversas áreas monofuncionales que se desprenden de vías rápidas exclusivas que se extienden longitudinalmente paralelas al valle.

En estos procesos de transformación se produce la bifurcación de infraestructuras, generando accesos asimétricos a servicios, con la aparición de áreas marginales en las proximidades de los núcleos universitarios. Aquí se produce una muy importante sustitución de las áreas de cultivos por el uso urbano de baja densidad, se abren importantes vías y comienza la ocupación de algunas áreas fluviales y/o inundables. Como contraparte, en este periodo

FIGURA 4.11.

Lamina: Evolucion del artefacto urbano.

Fuente: elaboracion del autor

	20.000ac><1558	1558-1925	1925-1960	1960-1981	1981-2007 ~
<b>EN</b>	Formación de las selvas tropicales	Explotación Agrícola	Valoración como recurso turístico	Valoración ambiental	Superación de capacidad de carga
<b>AU</b>	Santuario Timotes	Fundación Mérida		Expansión Universidad	
<b>Infraestructura</b>			Transandina-Teleférico Aeropuerto-Panamericana	Plan de vías- Tres bandas	Explosión urbana y simplificación
<b>Urbanización</b>			Ensanches La Vuelta y pie del Llano	Conurbación	Mérida-Ejido -Tabay

CUADRO 4.1.

Proceso interrelacionado de atropización del valle de Mérida.

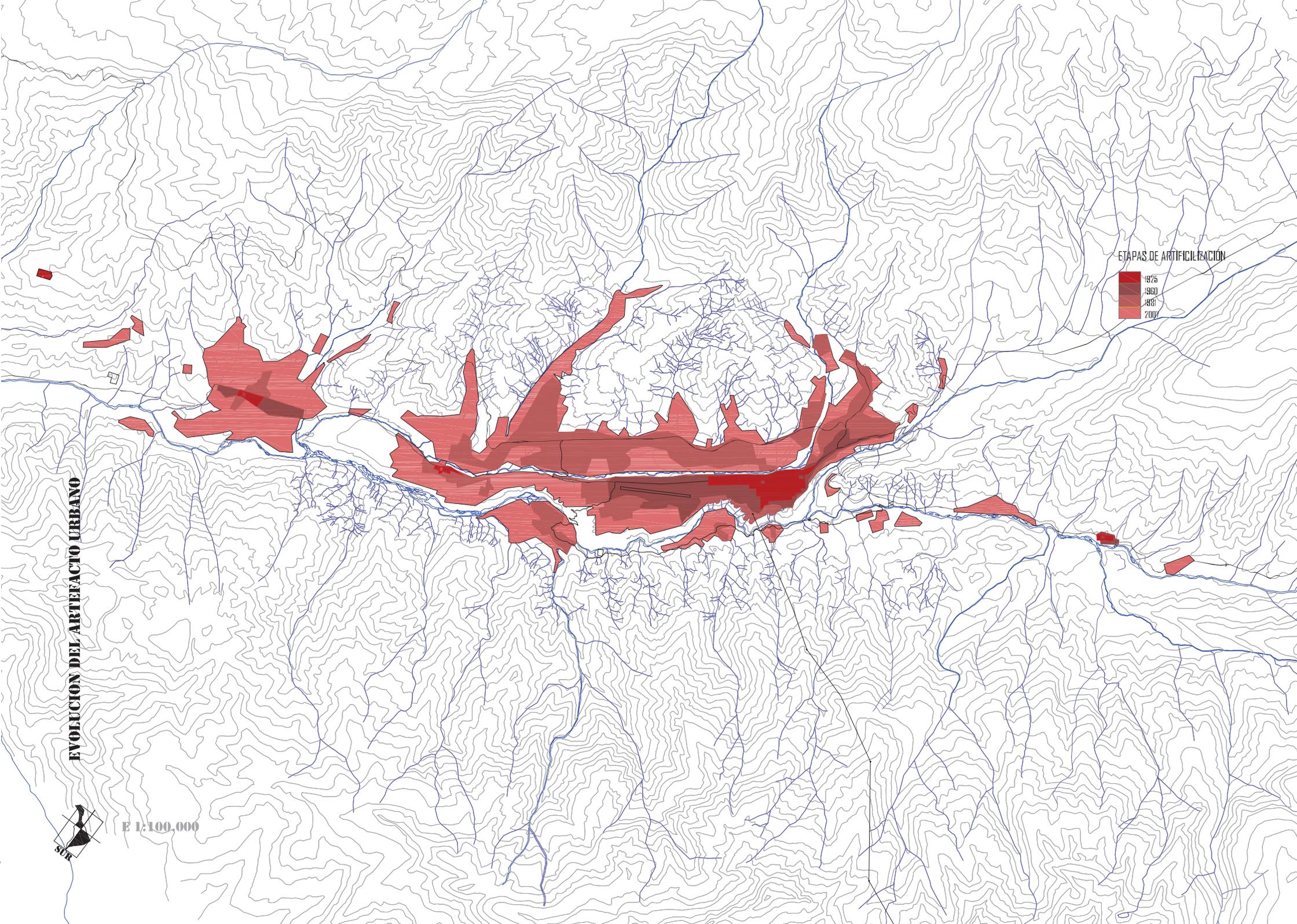
Fuente: elaboración del autor.

EVOLUCION DEL ARTEFACTO URBANO

ETAPAS DE ARTIFICIACION



E 1:100.000



existe un reconocimiento pionero del valor ambiental de espacios naturales. Es el caso de la preservación de cuencas fluviales como la del río Albarregas [Zona protectora de la cuenca del río Albarregas, 1973] y otros. Podemos resumir los procesos de esta etapa en la colmatación de la meseta y la regresión rural, paralelamente a la valoración ambiental de espacios naturales.

**-Articulaciones artefacto urbano-ecosistemas naturales.**

La ocupación de las dos bandas, superando la meseta, ocurre con diferentes ritmos y tipos de ocupaciones a partir de los setenta: la Otra Banda, cruzando el río Albarregas, y la faja del Chama, superando el talud y el curso del río. Las diferentes consolidaciones de las infraestructuras viales han hecho la diferencia entre ambas, en el primer caso la anticipación de redes viales en la Otra Banda y en el segundo la trama rural subsistente en el Chama. La otra expansión, siguiendo una lógica lineal, se desarrolla frente a otros núcleos existentes, como Ejido y La Punta, favoreciendo la conurbación.

**- Estructura interna del artefacto urbano.** Las avenidas Andrés Bello-Centenario organiza la conurbación Mérida-Parroquia-Ejido y las avenidas Las Américas-Carnevali hacen lo propio con la urbanización de la Otra Banda. Considerada como la tercera banda, la vega del Chama agrupa sobre la carretera del Chama núcleos urbanos y rurales.

**5ª etapa: Avasallamiento geográfico, superación de la capacidad de carga y simplificación del entorno [1981-2007]**

Hasta la década de los 80 los diferentes espacios de ocupación de las áreas urbanas estaban circunscritos a las unidades de relieves aptas, como lo explica claramente Joel Mejía:

*“El espacio que define y limita a la ciudad de Mérida está conformado por las siguientes unidades de relieve: vertientes, colinas, lomas, abanicos y terrazas. Estas últimas destacan las terrazas de Mérida y La Punta-La Parroquia-, conjunto edificado principalmente por el río Chama con aportes de los ríos Albarregas, Mucujún y Milla; en otro sentido están los abanicos de La Hechicera, La Pedregosa, Los Curos y Ejido. Son las unidades más importantes por servir de asiento a las actividades antrópicas, y en este caso a la ciudad de Mérida” (MEJÍA, 2006:89-90).*

En los últimos veinticinco años los espacios aptos no han sido suficientes para el desarrollo y se ha producido aceleradamente la ocupación de áreas con fuertes pendientes, de valles estrechos y de espacios agrícolas. El abanico del Chama, centro geográfico de la bioregión, sufrió una de las más importantes transformaciones del área metropolitana, con importantes patrones de cambio rural-urbano (LINARES, 1986).

El desborde geográfico y la ignorancia urbana muestran, en esta etapa, los primeros síntomas de abuso del territorio y la depredación urbana. Podemos hablar, en otras palabras, de una desfiguración territorial creciente. Sin posibilidades de reivindicación por parte de ríos y lomas, estos están perdiendo su espacio propio en el territorio. Esto es consecuencia de cierta amnesia en el ambiente cultural de la población, la pérdida de la memoria del entorno, así como en el inconsciente colectivo.

Los objetivos perseguidos por las infraestructuras han perdido sensibilidad por el entorno ambiental; el déficit de los mismos hace alejar a los habitantes de los derechos a los servicios urbanos. Una vez más, la ilusión de que la tecnología, la ingeniería y las grandes obras pueden anular las particularidades geográficas y aumentar indefinidamente los espacios para nuevas extensiones urbanas, aún tiene vigencia en esta etapa. Debido a la falta de respeto por los ecosistemas que han servido a la ciudad, se ha acelerando su ocupación y colmatación provocando un abuso que ha derivado en la degradación del entorno natural.

La transformación del entorno se muestra de manera más cruda. La contaminación de los ecosistemas fluviales, en alto grado, es un síntoma del colapso urbano. Se produce el excesivo consumo de suelo, con parcelación arbitraria de lotes rurales. El desborde de los espacios geomorfológicamente aptos, o sea, la superación de la capacidad de carga así

como la desfronterización interna y la sustitución de otro tipo de usos como los agrícolas, se convierten en muestras de la situación presente. La característica principal es la superación de bordes naturales de ocupación, referido a mesetas y conos, sin optimizar el uso de la tierra vacante y los sectores con servicios existentes. La ocupación de áreas naturales se suma a la regresión del agroecosistema. En la etapa anterior se sustituyeron las áreas de plantaciones y en esta etapa la expansión urbana amenaza los ecosistemas reguladores.

#### **-Articulaciones artefacto urbano-ecosistemas naturales.**

La incorporación de Tabay en el área Metropolitana así como la ocupación de estrechos valles perpendiculares ha ampliado las áreas de contacto con los ecosistemas. En los alrededores de Tabay; se confunde el uso turístico con el uso rural; y se produce la ocupación de suelo en diversos sectores fuera de la malla urbana de servicios básicos.

**- Estructura interna del artefacto urbano.** El incremento de la superficie de la ciudad se da, en una forma difusa, a través de la superación de los límites óptimos de ocupación –espacios fluviales, lomas y vertientes-, a través de la transformación de núcleos rurales y de islas de grupos de viviendas sin una conexión real a la ciudad. La especulación privada o del estado produce nuevos emprendimientos monofuncionales de vivienda, con escasos núcleos naturales en su interior.

### **Contaminación y vulnerabilidad: marginalidad urbana y desintegración de los ecotonos**

En esta etapa podemos hacer una lectura simultánea de la degradación del entorno, de su vulnerabilidad referente a la amnesia colectiva de los asentamientos y de la falta de oferta de servicios urbanos y equipamientos públicos para una porción marginal de la población. La inaccesibilidad a algunos servicios conduce a ciertos usos y abusos de los entornos medianamente vírgenes en el área metropolitana.

El doble escenario de sobreocupación de áreas naturales por un lado y el déficit de accesibilidad a servicios por otro, ponen en evidencia la superación de la capacidad de carga de la bioregión. La fragilidad de áreas sensibles de riesgos presenta una cara más crítica de la supervivencia de importantes espacios naturales y vacíos en los entornos urbanos.

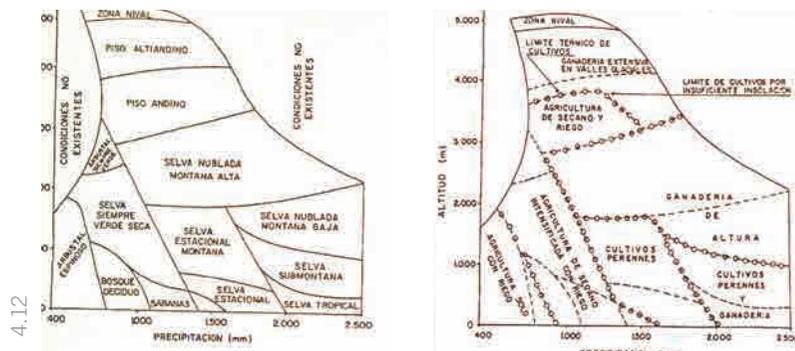
Ya hemos visto en capítulo 3.2 que efecto produce la marginalidad de los asentamientos asociados a los ecotonos y su diferente proceso de adaptación. En el caso de Mérida aún queda por profundizar, a la luz del proceso recién revisado, la mutua dependencia de ciertos asentamientos informales asociados a diversas zonas universitarias. Si bien encontramos ocupaciones en áreas naturales de alto valor, en áreas de inundación o de riesgo sísmico, otros núcleos han sabido adaptarse correctamente a la situación privilegiada, respetando al entorno y aprovechando los

servicios existentes. Encontramos varios asentamientos ya consolidados como Pueblo Nuevo, Santo Domingo y Simón Bolívar, o La Candelaria en la Parroquia.

### **4.1.3. Conciencia ecológica y urbanidad**

A partir de los relatos de los procesos de sucesión de ecosistemas y evolución urbana creemos conveniente puntualizar, a modo de resumen, una interpretación de la situación de Mérida y su entorno. Aún resta la inclusión plena de la ciudadanía y la convivencia amable con la naturaleza. Desde los procesos espontáneos de apropiación del territorio urbano y desde los intentos de planificación urbana se derivan problemáticas, por un lado, pero, por otra parte, también se visualizan potencialidades.

Ante la nueva conciencia de asomarnos a la lectura acumulada del fenómeno interrelacionado nos conviene evitar la primera mirada sobre la conurbación. Por lo tanto, expongo dos puntos de vista: los espacios abiertos y las conformaciones locales con fidelidad geográfica. Buscando puntos en común en lecturas transversales o en esquemas sintéticos de este proceso interrelacionado es que construimos estas dos miradas: desde lo público y desde la morfología. Consideramos el primer punto de abordaje a esta realidad la puerta metodológica para renovar nuestro punto de vista. Para iniciar el camino de los próximos apartados de estudio y análisis proponemos las siguientes dos miradas.



4.12

**Deficiencias en el sistema de espacios abiertos: lectura transversal sobre lo público**

Una breve reseña de los espacios abiertos nos muestra la relación propia del proceso como espacio común, lo público del corazón de la ciudad, y lo público del patrimonio natural. Andando los recorridos de los espacios abiertos en clave temporal reflexionamos sobre su relación con la sociedad de Mérida y su forma de apropiarse del espacio. La urbanidad, aún en construcción, se completa con una incipiente conciencia ecológica.

Como hemos visto, desde la presencia indígena esta región no era habitada sino convertida en un lugar casi sagrado. La tercera fundación de la ciudad de Mérida se asentó en la



4.13

FIGURA 4.12  
Esquema unidades ecológicas y potencialidad agrícola del estado Mérida de acuerdo a dos gradientes: altitud (m) y precipitación anual (mm). Fuente: Monasterio 1980.

FIGURA 4.13.  
Conuco en talud sobre río Mucujún cuesta de Belém (2007). Fuente: fotografía del autor.



meseta entre cuatro ríos y en la tradicional ciudad hispana, las calles y plazas constituían los espacios de convivencia e intercambio. Así, en las primeras centurias de la ciudad, se constituyeron los tres núcleos coloniales de plazas, con diferente tamaños y jerarquía: las plazas Milla, Bolívar, y El Llano. Luego se conformaron sus plazuelas menores, Belén, El Sagrario y, más adelante, en los núcleos rurales, las plazas de la Parroquia y de Ejido.

Un importante salto en la conformación de los espacios públicos lo constituye la transformación moderna de la ciudad y la consolidación de los espacios universitarios. En este periodo aparecen los bulevares, las avenidas y los parques en este gran ensanche: por ejemplo Glorias Patrias, Parque la Isla, entre otros. Se crea el parque Metropolitano Albarregas como testimonio de una importante historia de preservación como bien público. Este último propugna una nueva perspectiva de ciudad: es una de las primeras concepciones integrales y sistémicas de espacio público.

La nueva valoración de los espacios naturales y los requerimientos de un área metropolitana presentan, potencialmente, un sistema territorial de espacios abiertos públicos. Esta nueva escala requiere un nuevo concepto de sistema que posibilite configurar un límite e incorporar una inmensa red de espacios públicos-naturales. La necesidad de acercamiento de las áreas de preservación, los parques nacionales

y otros espacios junto a la planeación urbana y territorial son fundamentales. Existen desconexiones reales entre la gradación de espacios abiertos urbanos y los espacios naturales, cuando ambas expresiones son el resguardo de lo público. En el caso de Mérida, nos encontramos con las dinámicas inconscientes de expansión o renovación urbanas frente a los diferentes espacios naturales protegidos. La exploración de los ecotonos colaborará con este nuevo abordaje de ámbitos comunes tanto con la ciudad, como con la bioregión.

### **Las Tres Bandas de Mérida por encima de la conurbación: compendio morfológico de base**

La definición morfológica resultante de un análisis de los procesos interrelacionados en el singular soporte geomorfológico de Mérida, nos da como resultado "*las tres bandas*". La tentación a seguir apoyándonos en la conurbación como única expresión morfológica del crecimiento urbano es clara. En cambio, en esta tesis redescubrimos la estructura territorial a partir de los elementos naturales que separan las tres bandas desde la revisada geomorfología consecuencia del trabajo insistente del agua de los actuales ríos Chama y Albarregas.

Para ello tomamos en cuenta las lecturas de áreas ambientales homogéneas del área metropolitana de Mérida (UFORGA,

FIGURA 4.14.  
Talud sobre río Chama (2002).  
Fuente: fotografía del autor.

FIGURA 4.15.

Sistema Espacios abiertos públicos de Mérida (2002).  
Fuente: Seminari-Taller Espacio público. ULA.



1997) y la lectura de la estructura urbana según el Plan de Ordenamiento Urbano (MINDUR, 1999). Podemos verificar la diversidad natural en los bordes de Mérida y las diferentes conformaciones de las piezas urbanas. El análisis de áreas ambientales homogéneas presenta tres grupos: 1) los abanicos y terrazas, con diferentes gradientes de temperatura y humedad, donde los cursos fluviales dieron forma a los asentamientos que, en su mayoría, se ubicaron en los márgenes de estos ríos; 2) las colinas y lomeríos de diferente conformaciones; constituyen ámbitos intermedios entre áreas urbanas y periferias del área metropolitana, con diversidad de conformaciones y pendientes; y 3) las vertientes, los ámbitos centrales de las sierras Nevada y de La Culata, con ámbitos naturales prístinos, altas pendientes y escasa ocupación humana.

Arriesgamos a proponer el juego entre artefacto urbano y su bioregión a través del reconocimiento de **las tres bandas**. Nos encontramos pues con la expansión de los usos urbanos de la meseta característica original, que crece a partir de salto hacia los abanicos, las lomas y vertientes de las dos sierras. Entre el resultado simultáneo con la disimilitud de ocupación de las tres bandas<sup>7</sup>, se prefigura la conurbación como forma final del artefacto urbano. En este caso, tomaremos como referencia, para reforzar la matriz biofísica, la conformación de las tres bandas a través de las acumulaciones morfológicas entre escarpas y terrazas. Como resultante de relaciones funcionales y morfológicas proponemos el esquema de las tres bandas:

- **La meseta de Tatuy -o de Mérida- y el valle del río Mucujún**, se convierten en un sistema lineal de más de cuarenta y dos kilómetros, un tercio corresponde al artefacto urbano de Mérida y los otros dos tercios a áreas agrícolas y turísticas hasta llegar a la selva nublada en la Culata. Esta última está constituida por el valle de San Javier, sobre el río Mucujún. La terraza aluvional en forma de lengua, de diecisiete a veinte kilómetros de largo, prolongada en la Hoyada de Milla, ocupa unas 963 hectáreas aproximadamente.

- **La Otra Banda y el abanico de Ejido**. La Otra Banda, correspondiente a grandes abanicos fluviales de la cuenca del río Albarregas -Caravajal-Pedregosa-Rincón-Albarregas-

ocupando conos de deyección sobre unas 1325 hectáreas, así como el gran abanico de Ejido que conforman los conos de Montalbán, Portuguesa y Aguas Calientes, de unas 658 hectáreas aproximadamente.

→ **La tercera banda junto a Tabay.** En la Tercera Banda o Vega del Chama, correspondiente a conos de deyección más pequeños, se destacan numerosas quebradas como por ejemplo El Quebradón, San Jacinto, la Fría, El cafetal, La Fría del Arenal, El Volcán, Ño León, La Mucuy entre otras. Encontramos unidades con carácter de núcleo rural, como Mucunután, y San Onofre, así como islas urbanas de origen rural, como Aldea Chama, San Jacinto y el Arenal. En esta banda se encuentra la estrecha terraza de Tabay de la margen norte del río Chama.

La intención velada de desplegar las piezas urbanas, a través de **las tres bandas** de las acumulaciones geomorfológicas, tiene la intención de introducirnos a los próximos apartados del estudio sobre Mérida. El despiece de las tres bandas nos sugiere un importante esquema de relaciones, entre las acumulaciones de base -terrazas y conos de deyección-, los ecosistemas naturales colindantes y las piezas urbanas vinculadas entre ellas a través de redes de transporte horizontal.

## 4.2. Las redes de Mérida como lectura territorial de las relaciones entre el artefacto urbano y los ecosistemas naturales

En este apartado se desarrolla una lectura de las redes desde la óptica de los procesos bajo el análisis de los usos transformados. Los procesos acelerados presentes en el territorio, relativos a las interrupciones en los ciclos y al desequilibrio de los usos, son transformaciones que debemos entender. Respondiendo a estas inquietudes, centramos el estudio en la lectura de las redes primigenias y en el próximo apartado el análisis de la artificialización.

### 4.2.1. Proceso desde la óptica del acelerado corte de flujos y sustitución de los usos

Las ciudades son las dinamizadoras de grandes ámbitos territoriales procurando su aprovechamiento. Un ejemplo muy claro, en este sentido, es el caso de la ciudad de Manaos y la explotación histórica del caucho frente a la preservación de la selva amazónica. Ante el cambio de paradigma, las ciudades se convierten en posibles custodios de estos entornos naturales.

El soporte territorial se nos muestra cual mosaico cambiante e interdigitado que, a través del proceso económico, avanza con las transformaciones de uso dependiendo de la rentabilidad, *in crescendo*: usos residenciales por sobre los agrícolas, usos turísticos con características urbanas por sobre usos de preservación natural, entre otros.

Como vimos anteriormente la localización del área metropolitana de Mérida ocupa desde los 1100 msnm en Ejido hasta 1700 msnm en La Hechicera. Las diferentes formaciones vegetales de los Andes venezolanos cambian según las gradientes de temperatura y humedad. Según estudios comparativos, con estas condiciones, los ecosistemas que colindan con el artefacto urbano tienen una potencialidad agroecológica importante (MONASTERIO, 1980). El proceso de transformación y sustitución de los ecosistemas reguladores por agroecosistemas o por urbanizaciones es de un desequilibrio evidente. Es necesario estar al corriente de sus dinámicas para contextualizar los diferentes sistemas entre sí (cf.3. 4.2). La nueva sensibilidad y valoración de los ecosistemas naturales procura variables nuevas en la ordenación del territorio. Es importante conocer los procesos sucesionales, los diferentes intercambios de flujos, así como el descubrimiento de circuitos en los ecosistemas donde proyectamos.

El paisaje agrícola resultante de la dispar manera de artificialización nos muestra diferencias. La manera de habitar los

Andes con auto sustentación y los conucos, como huertas familiares, se diferencia de las explotaciones de las haciendas. Así como la evolución de los paisajes protectores nos brinda claves para nuestros proyectos, los Parques Nacionales como Sierra Nevada, por ejemplo, necesitan replantearse cada construcción, pues su entorno es frágil y la artificialización debe reducirse a la expresión más elemental.

Los procesos de cortes de flujos como la sustitución de usos nos justifica el abordaje al conocimiento de Mérida a partir de las redes y de la artificialidad. La lectura de las **redes de Mérida**, que se desarrolla en este apartado, así como la categorización de los grados de **artificialidad de Mérida**, por desarrollarse en el próximo apartado, se constituye en las bases y fundamentos para la exploración de los ecotonos urbanos. Para ambos estudios delimitamos el área y definimos la diferenciación de redes a nuestro propósito.

→ **Delimitación espacial del sector de estudio.** Consideramos a la bioregión de Mérida como el entorno funcional en su relación al artefacto urbano. Contiene multiplicidad de ecosistemas naturales reguladores y productivos. El área de estudio se enmarca, principalmente, en la cuenca del río Chama, desde la confluencia de quebrada La Virgen, en Los Aleros –a 1920 msnm- hasta la unión con el río Las Gonzalez –a 740 msnm-.

Como ámbito de estudio y atendiendo al interés de agrupar como bioregión al artefacto urbano y sus ecosistemas colindantes se delimita al área comprendida por los páramos de la Culata -páramos Campanario, La Pedregosa, el Salado, los Leones, La Culata, Tucaní, Agua Blanca, El Escorial- y Sierra Nevada -páramos Cocuy, Los Nevados, del oro, etc.- aproximadamente a la cota 3000 msnm; Por el este se delimita por los ecosistemas fluviales de los ríos La González y Nuestra Señora -de los páramos hasta la cota 1000 msnm a la altura del pueblo La González- ; y por el oeste por el bosque siempreverde seco montano en los alrededores de Cacute. Dentro del sector de estudio existen áreas con relativa poca información.

→ **Diferenciación de las redes.** Como afirmamos anteriormente, en este apartado se estudian las redes más importantes, a través de una lectura en dos líneas. La primera línea la enfocamos en el ciclo del agua, a través de las **redes hídricas**, especialmente el sistema hidrográfico, así como de las redes de provisión, almacenamiento y saneamiento; La segunda, desde la eficiencia del artefacto urbano y la extensión de la artificialización: las **redes de transporte horizontal** de personas y mercancías. El análisis permite la comprensión y reconstrucción virtual de circuitos así como la valoración y jerarquización de las redes primigenias.

Reconocemos ciertas características referentes a la diferenciación de las redes:

(1) Redes hídricas

- Patrón de la conformación territorial
- Punto de avanzada sobre ciclo del agua
- Malla dinamizadora del paisaje territorial y recurso básico del hábitat

(2) Redes de transporte horizontal

- Expresan el dinamismo de la expansión urbana
- Posibilitan repensar territorio y ciudad simultáneamente
- Soporte infraestructural y funcional del artefacto urbano

Ambas redes tienen relación específica con la energía, y por lo tanto con las dinámicas de flujos. Por ejemplo, entre las redes hídricas, el río y la lluvia tienen implícito una correspondencia con el ciclo de la energía: *“El río es un ecosistema continuo, con organización longitudinal regulada por la energía externa”* (MARGALEF, 1983:855), así como el caso de la lluvia como energía aportada en la bioregión. Asimismo, consideramos la eficiencia energética en configuración lineal de una ciudad organizada a través del transporte horizontal. Si consideramos a la energía motivo y motor de las redes, también descubrimos la forma como eficiencia de las redes.

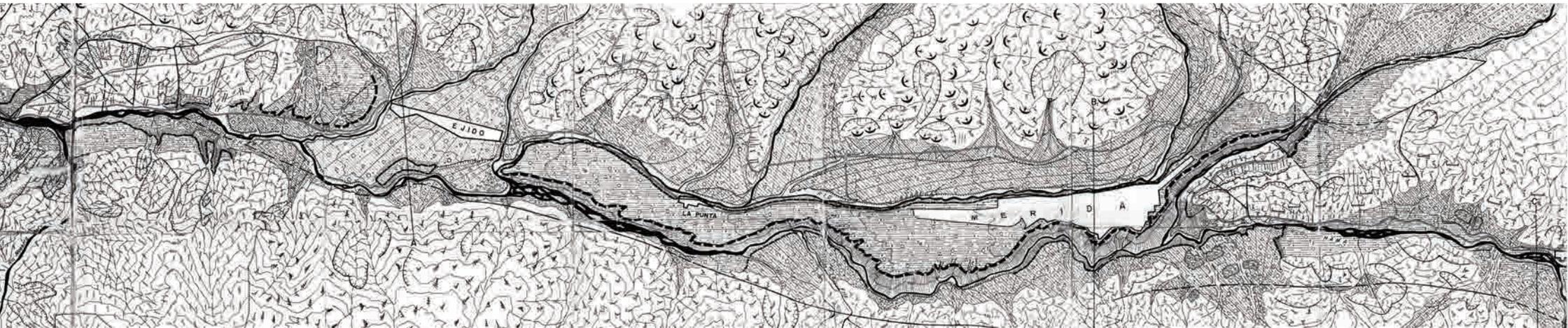
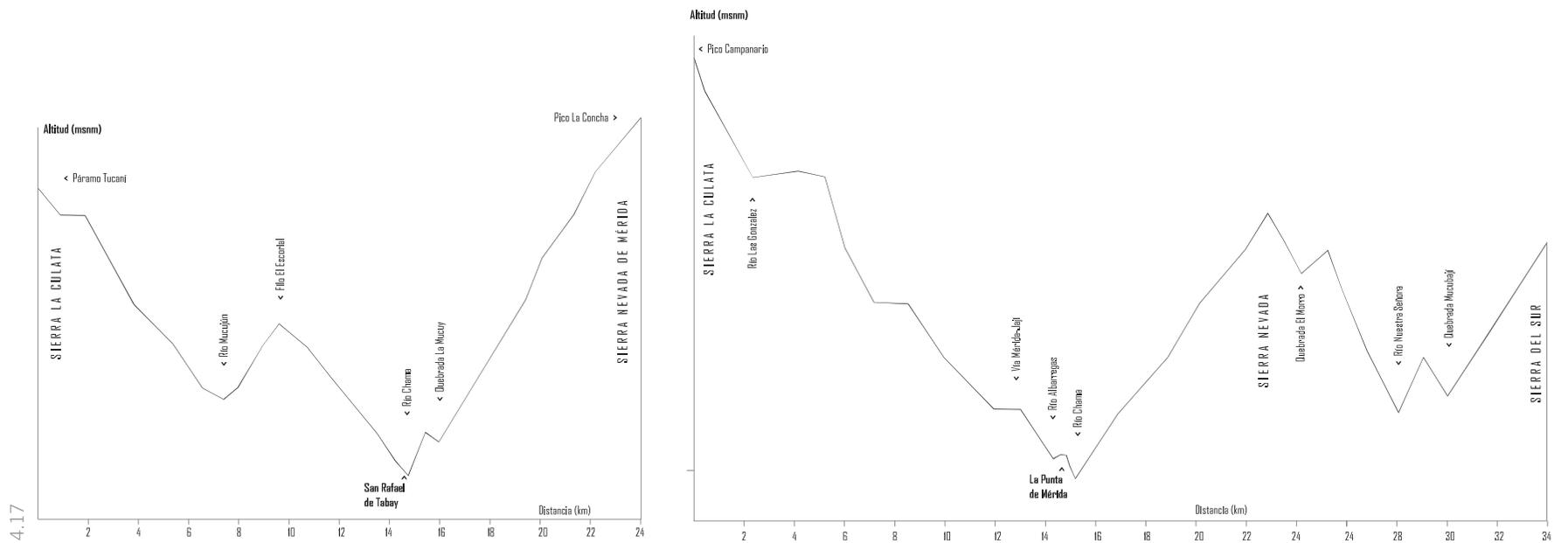


FIGURA 4.16.

Plano Geomorfológico de Mérida y sus alrededores. 1966. Cabello. Fuente: ULA Cabello

FIGURA 4.17

Secciones del valles del Chama. Fuente: elaboración del autor en base a Silva León 1999.



#### 4.2.2. Redes hídricas y artefacto urbano, aproximación a la comprensión de los ciclos

Las redes de agua, con las dinámicas naturales o urbanas, muestran el doble carácter de organización<sup>8</sup> y estructura, así como evidencian las características de los flujos y del soporte físico. Le denominamos **redes hídricas** a la suma del sistema hidrográfico y las infraestructuras del agua. El sistema hidrográfico está conformado por las quebradas, ríos y otros cuerpos de aguas naturales; las llamadas infraestructuras del agua agrupan el drenaje, aprovisionamiento, y saneamiento. Entre las diversas dinámicas naturales del agua, en este entorno montañoso y húmedo, nos referiremos brevemente a la lluvia.

##### La Ciudad-Lluvia o *Rain-City*

Nos parece sugerente hacer una reseña sobre la idea de ciudad-lluvia, presentado en la Universidad de los Andes, por Rocco Mangieri (2007), en el ámbito del tercer Seminario Identidad y Espacio Público<sup>9</sup>. Reconstruir el ciclo completo del agua engloba ámbitos territoriales y urbanos. La rica conformación de los ríos y quebradas se origina por las abundantes lluvias. En la región de Mérida encontramos lluvias mayores de 1500mm de precipitación anual en algunos sectores<sup>10</sup>. De allí se derivan las diversas manifestaciones del agua en la meseta como *“la magnitud del caudal de los ríos*

*-Chama y Albarregas-, las ramificaciones de agua posibles, la condición geográfica global de la meseta, su nivel de humedad y de consistencia, los conductos naturales y subterráneos de agua, la vegetación existente y la misma configuración espacial y perceptiva del entorno natural etc.”* (MANGIERI, 2007:9).

El trabajo de Mangieri relata también algunos mitos (cf. 4.1.2) y rescata la toponimia. Presenta la referencia al vocablo *mucu* como sitio de agua, entre los aborígenes. De allí encontramos los nombres de varios ríos como *Mucujún*, *La Mucuy*, *Mucunután*, entre otros. Hemos comentado en este trabajo lo importante de la recuperación y comprensión de los ciclos de la naturaleza, en este caso la lluvia dentro del ciclo del agua (cf. 2.2.2). Reconstruir este circuito tiene que ver con la sostenibilidad. Incorporamos, a través de la lectura de la red física hidrográfica y de drenajes naturales del territorio, una importante dinámica que caracteriza, específicamente, a Mérida, enmarcada en la selva nublada. Aquí la asociación entre *Rain-City* y *Rain-Forest*<sup>11</sup> no parecería gratuita. En un territorio dominado por la lluvia, el paisaje natural resultante parecería olvidado en el paisaje urbano *“Cuando llueve no hay escapatoria. La ciudad desaparece casi por completo”* (MANGIERI, 2007:12).

Lo interesante del planteamiento es la relación con lo salvaje. Si consideramos a la ciudad como un refugio de la “indeterminante naturaleza”, asomarnos a una dinámica de conexión

FIGURAS 4.18 a 4.20

Vistas de quebradas La Mucuy y Gavidia, y laguna la Rosa.

Fuente: Fotorafias M.Bartorila 2007/2005 y fotografía J.



a lo salvaje permite conjugar esta realidad natural en un *mundus*<sup>12</sup> artificial. La ausencia de la ciudad en la desprotección de la lluvia, rememora el estado prístino de este ambiente natural. Mangieri propone repensar la relación de la ciudad y el agua a través de un dialogo progresivo,

*“De lo contrario la ciudad sufre, se protege sin posibilidad, huye, se ciega o desconoce sus efectos. Se trata de transfigurar, de transformar el agua de fuerza salvaje, como causa y efecto de lo imprevisible, en signo y discurso propiamente dicho, en isotopía de la ciudad, en invención y astucia ciudadana, en un nuevo posible ámbito de sentido y de comunicación urbana”* (MANGIERI, 1997:14).

### Introducción a los aspectos hídricos de Mérida

Enmarcados en una región Metropolitana de casi 300.000 habitantes, hablar del sistema hidrográfico suele traducirse, inmediatamente, en recursos hídricos para el consumo y uso de la población. En esta lectura también pretendemos ver la red como conformadora espacial de ámbitos naturales, y como delimitadora de sectores urbanos; la red hídrica puede también mostrarse como la expresión de flujos y tramas de vida. Generalmente los ríos tienen una estrecha relación con lo que sucede en todo su territorio de cuenca: *“El sistema acuático entero expresa la tensión recibida por los ecosistemas terrestres de la cuenca que drena. El estado de las aguas*

*epicontinentales de una región, consideradas en su conjunto, es la mejor expresión del estado de salud de los ecosistemas terrestres también” (MARGALEF, 1983:833).*

La perspectiva hídrica como un recurso, en gran medida, se presenta como disponibilidad de aguas superficiales o como potencial hídrico, según el caso. A partir de un estudio realizado por la Universidad de los Andes (UFORGA, 1997a), la clasificación de la demanda de agua, considerada como recurso hídrico, se subdivide según tipos de ecosistemas, en urbana, agrícola y ecológica, esta última referida al mantenimiento del ecosistema acuático, del paisajismo y de la dilución. Esta clasificación es una importante referencia para el estudio a partir de nuevas perspectivas integrales entre las dinámicas del artefacto urbano y de los ecosistemas naturales.

En una resumida descripción de la red hídrica comenzaremos por la aproximación al complejo sistema de ríos, quebradas y torrentes, intentando recomponer la toponimia, las microcuencas y los caudales así como la determinación de ecosistemas fluviales. Al mismo tiempo, las dinámicas urbanas incorporarán subsistemas en el ciclo del agua, especialmente los drenajes, para luego introducirnos en el subsistema de acueductos y la red de cloacas encontrándonos, nuevamente, en los espacios fluviales.

## **Los ecosistemas fluviales**

Un río, para un ingeniero, es una máquina hidráulica y para un urbanista es una estructura de drenaje del territorio a la vez que un espacio abierto de uso público. En el caso de un geólogo, un río es un constructor de territorios y para un ecólogo es un sorprendente y nada común ecosistema. Margalef nos describe una de las particularidades de los ecosistemas fluviales, su carácter organizativo horizontal: *“La organización vertical ordinaria en la mayor parte de los ecosistemas aparece deformada en los sistemas loticos o de aguas fluyentes. El eje vertical está inclinado y es casi horizontal en el sentido de la corriente” (MARGALEF, 1983:711).*

Hemos visto más arriba como el río Chama fue el protagonista conformador de valle de Mérida. La construcción de las mesetas, terrazas y conos de deyección no es otra cosa que la arquitectura geomorfológica hecha por los ríos a través de un largo proceso. El sistema hidrográfico conforma aún hoy el paisaje de la bioregión, a través de los espacios fluviales. Podemos considerarlo a modo de extensa malla hidráulica de drenaje y así mismo, organiza la estructura territorial donde se apoyan los ecosistemas.

En el impecable estudio de Cabello (1966) del entorno del área de Mérida se presenta la litología y la tectónica, junto a los procesos de vertientes y acumulaciones. Las diferentes



biodiversidad; se pretende indagar sobre la estructura y la función de los espacios fluviales. En la bioregión, teniendo en cuenta las formaciones vegetales, los cursos de agua participan de tres unidades ecológicas: el páramo, la selva nublada y el bosque bajo.

Los ríos que drenan bajo estas tres unidades ecológicas se convierten en conectores territoriales. Entre las relaciones que presentan los ríos andinos, el estudio de Segnini y Chacón (2005) propone algunas conclusiones al respecto: a) los cambios más importantes están dados por la gradiente altitudinal -en las condiciones físicas y químicas del hábitat acuático, en el cual las condiciones térmicas e hidrológicas son las más significativas-; b) los cursos de agua de la cuenca alta del río Chama, son altamente variables en el tamaño de sus cauces, lo que se deduce, especialmente, de la gran variabilidad en los caudales, la cual está asociada con la topografía del terreno -altitud y pendiente-; y c) los ríos de Selva Nublada son ambientalmente muchos más heterogéneos que los que drenan en la zona de Bosques Bajos, y, a su vez, estos son más heterogéneos que los de Páramo<sup>13</sup>.

### **El sistema hidrográfico: ríos, quebradas y lagunas**

En la descripción de la red distinguimos las dinámicas naturales de las dinámicas urbanas, dando como resultado las redes hídricas. La bioregión de Mérida está situada en el

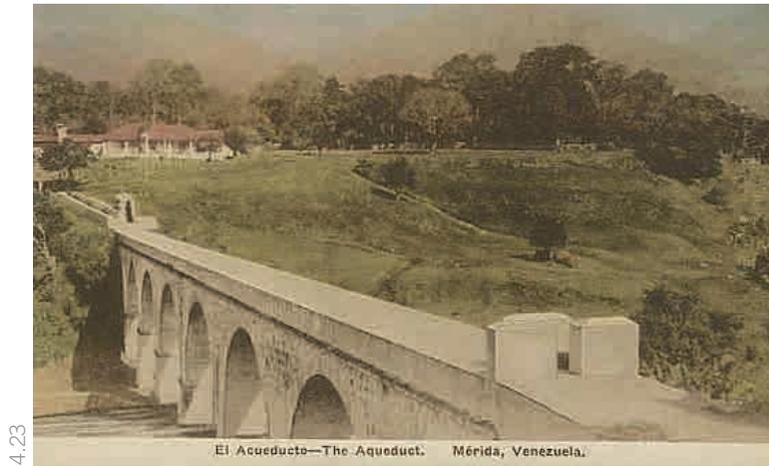
sector del tercio medio e inferior de la cuenca alta del río Chama (SILVA LEÓN, 1999). Los ríos, las quebradas y las lagunas que conforman el sistema hidrográfico de la bioregión de Mérida, delimitado norte y sur por las subcuencas de los ríos de la Gonzalez y Nuestra Señora respectivamente. Existen en el área aproximadamente quinientos cuerpos de agua (SEGNINI Y CHACÓN, 2005). Las sub-cuencas que conforman el área de estudio son: La Portuguesa -Chama inferior-, Albarregas (14.253,70has), Mucujún al norte, y vertientes de Sierra Nevada, la Mucuy, y Chama medio.

El sistema hídrico de Mérida, conocida por la ciudad de los cuatro ríos -Chama, Albarregas, Milla y Mucujún- presenta innumerables afluentes y quebradas. Actualmente, el área metropolitana, que supera ampliamente el núcleo fundacional de la ciudad, está estructurada por esta riquísima y extensa red de cursos de aguas, que fueron los constructores de mesetas y lomas. Interrelacionados con esta red de ecosistemas fluviales encontramos varios ecosistemas colindantes con Mérida: selva nublada, selva caducifolia, bosque siempre verde y arbustal (ATAROFF Y SARMIENTO, 2003).

Los principales cursos de aguas tributarios del río Chama, tomando en cuenta la magnitud del área de cuenca y el volumen de caudal, son los siguientes: Mucujún, Albarregas, La Pedregosa, La Mucuy, La Fría, La González, y Nuestra Señora. El río Chama en Ejido presenta un caudal promedio anual de

FIGURA 4.23.

Acueducto de Mérida.  
Fuente: Postal Merida



4.23

28, 15 m<sup>3</sup>/s (MEJÍA, 2006). Entre los cuerpos de agua que han conformado lagunas en el área de estudio destacamos la laguna La Rosa en la propia meseta de Mérida. La realidad de la trama hídrica primigenia constituye las bases del sistema morfológico de la matriz biofísica y expresa la posibilidad de completar las dinámicas de aguas como integridad urbano-regional en el caso de los drenajes. La ingeniería, con el diseño de acueductos y colectores, juega un papel preponderante en la complementariedad de los dos sistemas.

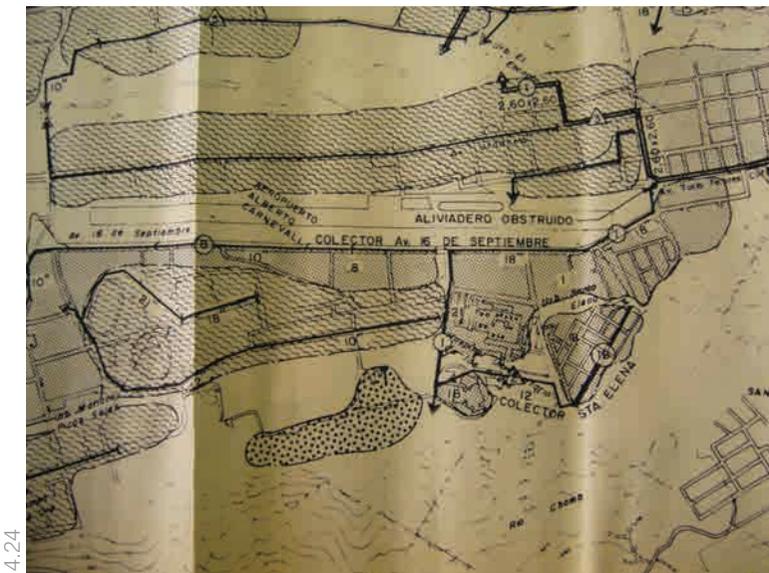
### Las infraestructuras del agua: drenajes, acueductos y colectores

Después de haber visto los ríos y quebradas como tipos de ecosistemas diferentes de estructura más horizontal que vertical, los consideramos ahora como recursos. Al principio la población merideña obtenía el agua de pozos o manas. En 1804, la 1<sup>a</sup> acequia<sup>14</sup> coincidía con la calle Lora. El primer acueducto data de 1907; el nuevo acueducto de 1945 y el trazado de cloacas se remonta a 1948. En el caso de Ejido la construcción del acueducto sobre el río Montalbán es de 1937, así como la construcción del nuevo acueducto se lleva a cabo entre de 1948 y 1952.

→ **Los acueductos: suministro de agua potable.** El sistema de abastecimiento de la ciudad de Mérida se basa en el apr-

FIGURA 4.24.

Plano de colectores y áreas de servicio, detalle  
Fuente: Cidiat



4.24

ovechamiento de los ríos y quebradas: Mucujún, La Cuesta, Albarregas, La Pedregosa y Caravajal. Existen dos plantas de tratamiento y el sistema de distribución metropolitano se divide en dos partes: la red básica de la ciudad, alimentada por Mucujún-Albarregas y la red local del sector La Pedregosa. Las quebradas de La Portuguesa abastecen el acueducto de Ejido. La red de distribución está sectorizada en alta, media y baja, y funciona de manera interconectada. Tabay se abastece de la quebrada La Muñoz y diversos núcleos rurales cuentan con más acueductos de agua, también para riego. Los acueductos rurales son: Carabobo-Chamita, San Jacinto y El Arenal.

→ **Los colectores: sistema de disposición de aguas servidas.**- El Plan de Desarrollo Urbano de Mérida ilustra que el sistema de cloacas no poseía planta de tratamiento y según expresa la memoria del plan *“El sistema central de colección de aguas conduce las aguas negras a los ríos Chama y Albarregas, reduciendo el potencial recreativo de ambos ríos en la zona urbana y en el curso inferior de los mismos.”* (MOP, 1971:88).

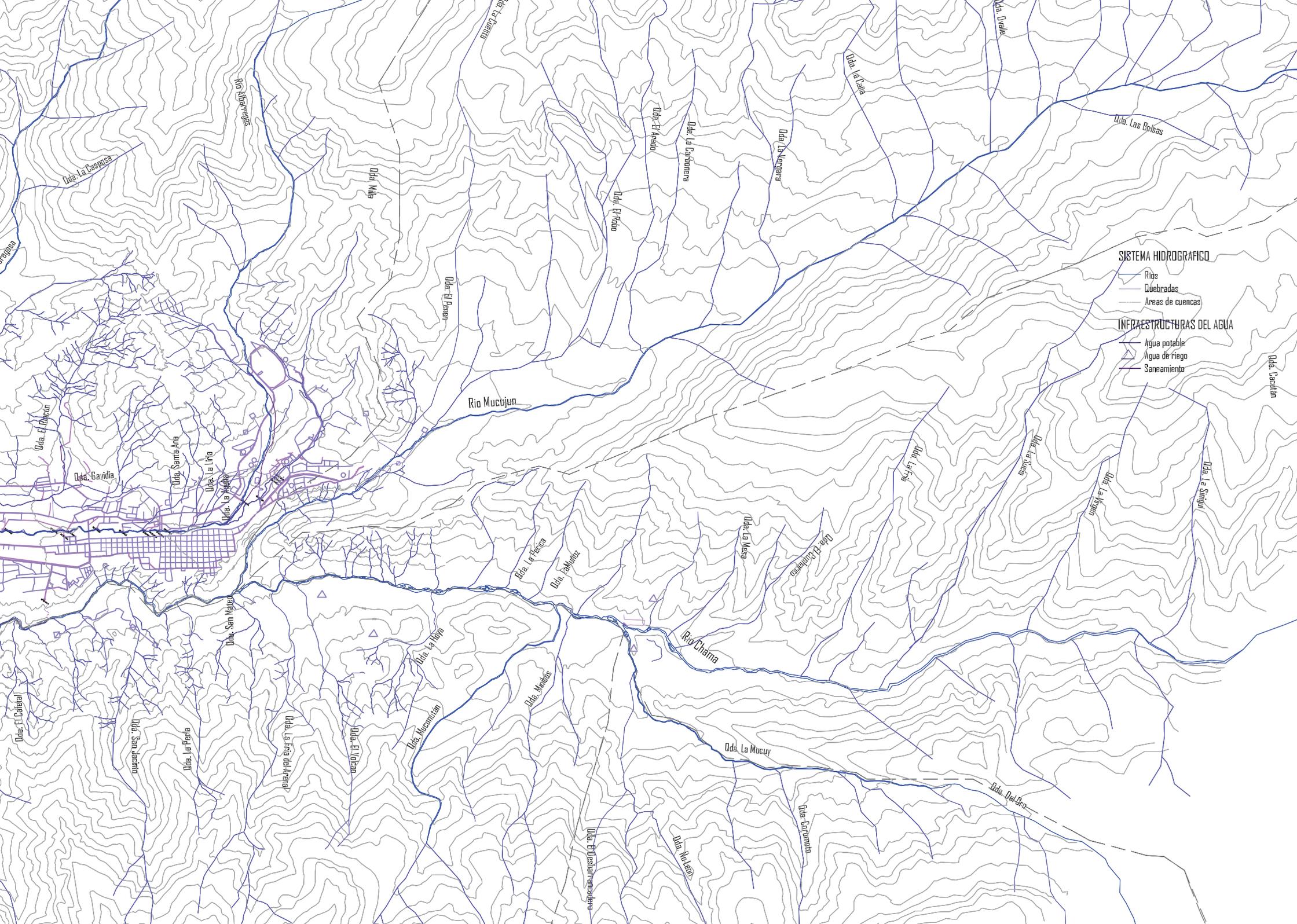
Mérida presenta un sistema de cloacas sectorizado, con operación propia en cada urbanización, con descargas independientes, sin tratamiento para las aguas servidas. Habiendo en total nueve colectores principales que operan por gravedad, existen sectores donde se descarga en forma separada

en alguna quebrada o río o pozos sépticos. En total, Mérida poseía, en diciembre de 1992, cuarenta descargas al río Albarregas y nueve al río Chama<sup>15</sup>. Ejido sólo tiene cubierto el 30% de cloacas y, a veces, se utilizan las acequias de riego, que cruzan la ciudad de noroeste a suroeste. Sin tratamiento de aguas servidas nos encontramos con problemas de contaminación en el Chama, La Portuguesa y Montalbán.

→ **Sistema de drenaje.** La cantidad de escurrimientos naturales, las fuertes pendientes y la importante cantidad de superficies permeables cumplen las funciones de drenaje ante una muy baja densidad de infraestructura. En Mérida sólo se cuenta con infraestructura en el casco central, aún con insuficientes sumideros y alcantarillas. Ejido presenta problemáticas por el de drenaje por la pendiente y la falta de dotación completa de este servicio; las aguas servidas, en su gran mayoría, desembocan en acequias de regadío. En Tabay, debido a los problemas de eficiencia en los servicios, se ven afectadas numerosas viviendas en épocas de elevada pluviosidad. La mayoría de los sectores periféricos no poseen red de drenaje.

En la Universidad Politécnica de Cataluña (2006), se han llevado a cabo investigaciones sobre la gestión integral del agua como eje de sostenibilidad en el delta del Ebro<sup>16</sup>. El uso urbano procura rescatar el conocimiento del funcionamiento del territorio; relaciona la complejidad del manejo hídrico





**SISTEMA HIDROGRAFICO**

- Rios
- Quebradas
- Areas de cuencas

**INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA**

- Agua potable
- Agua de riego
- Saneamiento

Rio Mucujun

Rio Chama

Qda. La Cuencana

Qda. El Buzón

Qda. Gaviota

Qda. Santa Ana

Qda. La Lirio

Qda. La Jigüera

Qda. San Mateo

Qda. El Castañal

Qda. San Jacinto

Qda. La Florida

Qda. La Fría del Arroyo

Qda. El Volcan

Qda. Macanilla

Qda. La Flor

Qda. Mimbales

Qda. La Esquina

Qda. Pajonales

Qda. La Mesa

Qda. El Encuentro

Qda. La Mucuy

Qda. Turunuma

Qda. No. 1000

Qda. Quele

Qda. La Caba

Qda. La Lengua

Qda. La Caponera

Qda. El Arado

Qda. El Pájar

Qda. El Peron

Qda. Mala

Qda. La Orosca

Rio Albarcas

Qda. Las Bolsas

Qda. Cacilan

Qda. La Sangu

Qda. La Virgen

Qda. La Cruz

Qda. La Cruz

Qda. Del Oro

Qda. El Juncos anchadero

previo con las nuevas redes de servicios urbanos; de esta manera, los estudios se encaminan a la búsqueda de experiencias en el aprovechamiento y ahorro de agua.

En el caso de Mérida se hace necesario el estudio de complementariedad mutua entre el sistema hidrográfico y las infraestructuras del agua. La lluvia y los drenajes aportan energía y dinámica a este circuito. La reconstrucción quebradas-ríos, acueductos, red de distribución, colectoras y descargas, quebradas-ríos nos dibuja el ciclo del agua. Espacialmente, las redes hídricas, como tales, son el testimonio de la doble función que deben cumplir.

El esquema de funcionamiento así como las secciones locales explican la importancia de revisar, conjuntamente, la reconstrucción integral de los circuitos así como la comprensión de los ciclos. Por un lado, el aprovechamiento de la conformación lineal urbana y la pendiente se configura como apoyo a los fines de hacer más eficiente el sistema. Por otro, la capacidad de regeneración del sistema hidrográfico se prefigura como base de interconectividad ecológica entre los diversos ecosistemas andinos.

### **Consecuencias de la lectura de las redes hídricas**

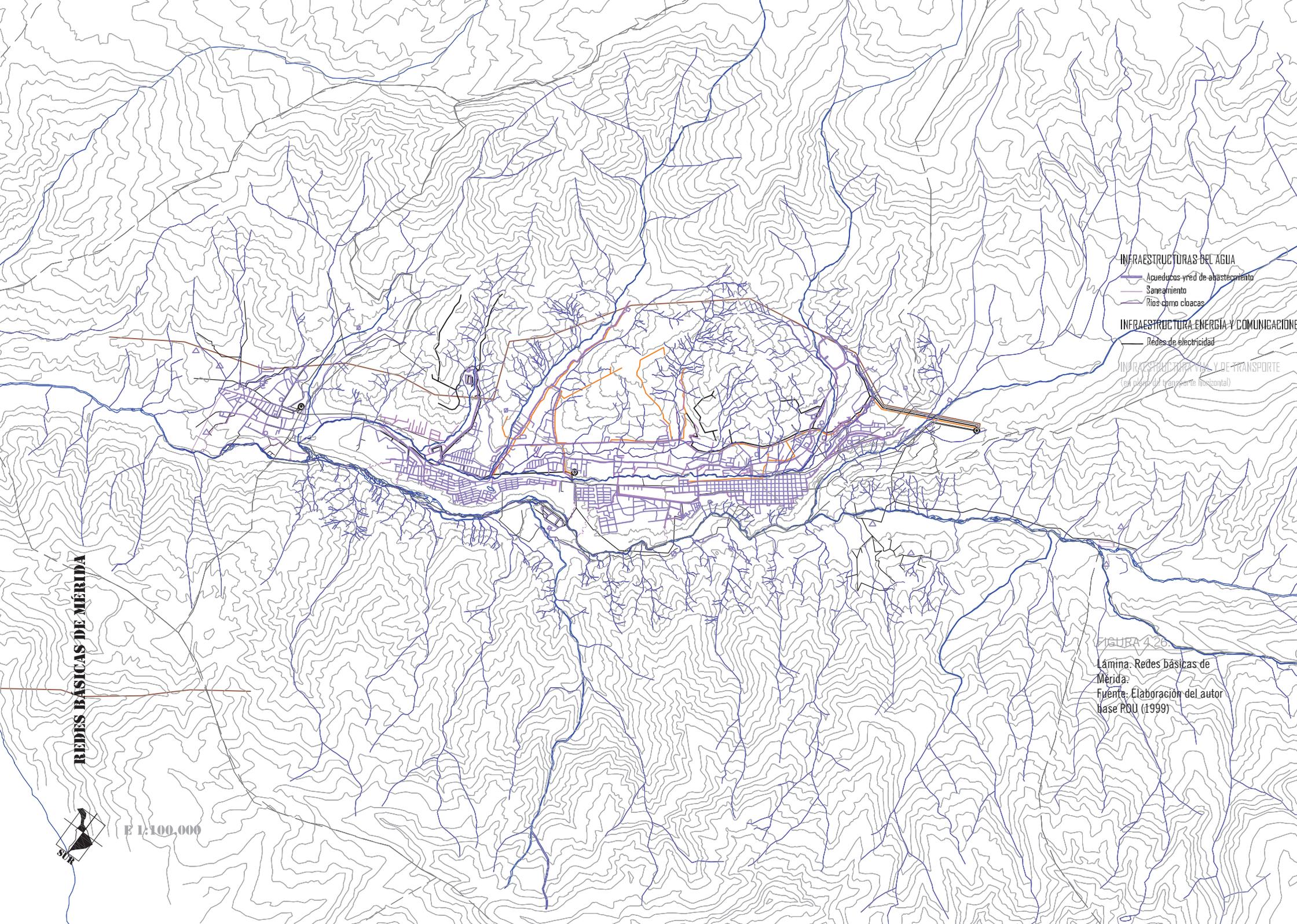
En esta sucinta lectura encontramos tres importantes con-

clusiones. En primer lugar, la importancia del sistema hidrográfico de Mérida como determinante geomorfológico del paisaje del área metropolitana, así como esencial soporte y medio de transporte de la red natural. Este último se materializa en los bosques de ribera y los conectores verdes entre diferentes ecosistemas que se encuentran a diversas gradientes altitudinales.

En segundo lugar, las incoherencias en el ciclo y gestión integral del agua; resaltamos, especialmente, la contaminación de los ríos y algunos obstáculos en el drenaje urbano por imposición de infraestructuras. La incorporación de los cursos de agua contaminados en el sistema de aguas servidas es una de las lecturas más claras del fin del sistema hidrográfico como transporte de vida.

En tercer término, la relación entre los espacios vulnerables en áreas de avenidas e inundación, con su creciente ocupación y la necesidad de reforzar y ampliar la red de espacios públicos se afirma sobre el sistema hídrico. Los cursos de aguas y sus entornos son los que van atrayendo el asentamiento, muchas veces espontáneos, como vimos en 3.2, por la accesibilidad al agua como recurso natural básico.

Como referencia para la construcción del mapa de ecotonos urbanos de Mérida entendemos las redes hídricas como medio que posibilita:



**INFRAESTRUCTURAS DEL AGUA**

- Acueductos y red de abastecimiento
- Saneamiento
- Ríos como cloacas

**INFRAESTRUCTURA ENERGÍA Y COMUNICACIONES**

- Redes de electricidad

**INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE TRANSPORTE**

(en plano de transporte horizontal)

**REDES BÁSICAS DE MÉRIDA**

E 1:100,000

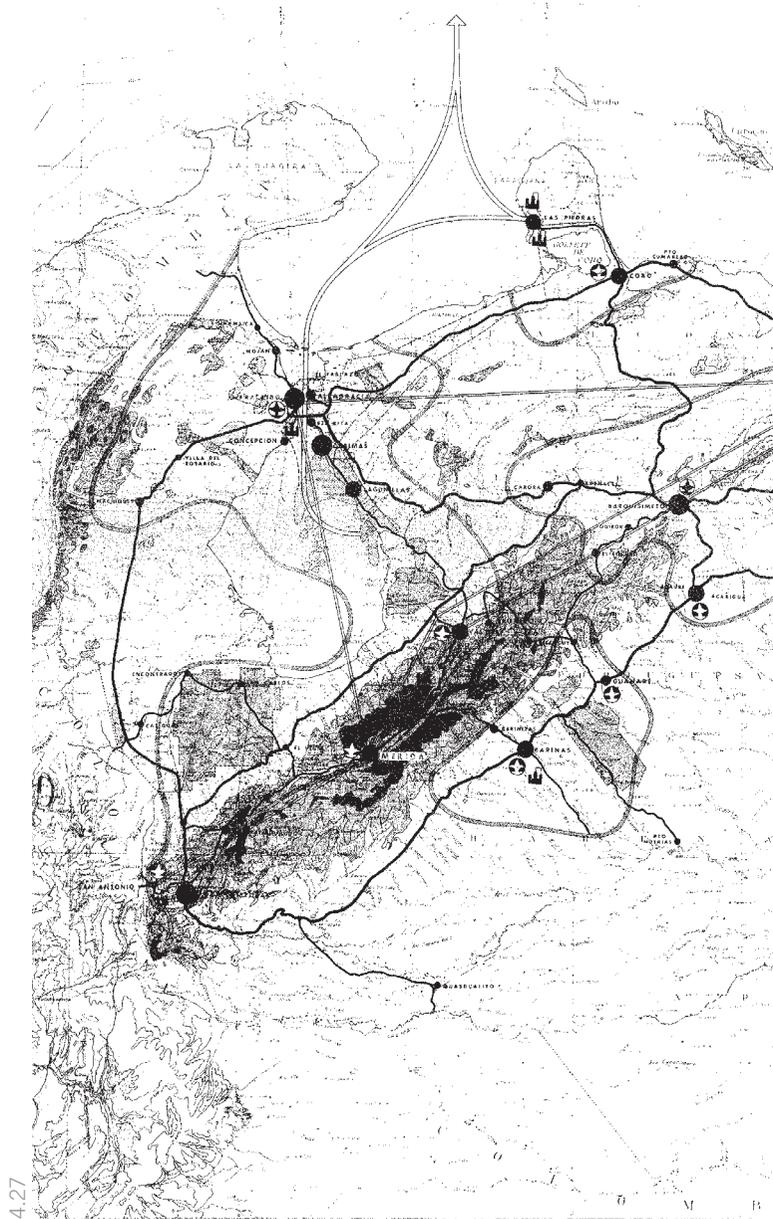


FIGURA 4.26

Lámina: Redes básicas de Merida.  
Fuente: Elaboración del autor base POU (1999)

FIGURA 4.27.

Plano de la Región. 1971.  
Fuente. Plan Desarrollo urbano Mérida.



(a) la constitución en un continuo espacial entre artefacto urbano y ecosistemas naturales, tanto para la penetración de enclaves de ecosistemas naturales maduros como, en el sentido inverso, la accesibilidad a la naturaleza, como, por ejemplo, senderos; y

(b) la reconstrucción de los flujos del agua entre dinámicas naturales, rurales y urbanas en un sistema integral, convirtiéndose, así, en líneas articuladoras claves en la parte del metabolismo urbano.

### 4.2.3. La red de transporte horizontal y las infraestructuras de Mérida: ciudad lineal y eficiencia urbana

Una referencia a las redes básicas de Mérida nos da un panorama de la situación de las infraestructuras, en este contexto, para abordar una segunda lectura enfocándonos en las **redes de transporte horizontal**. Estas últimas se han desarrollado, en gran parte, con la evolución del automóvil y el despliegue de la infraestructura vial, impulsado en Venezuela por la economía del petróleo.

→ **Redes básicas de Mérida.** No se pretende en este apartado hacer un detallado estudio de la evolución de las redes básicas de Mérida, de todas maneras el objetivo que se plantea es el conocimiento general del sistema a los fines de conocer

la conformación del artefacto urbano a partir de las redes. Quizás podamos hablar de generaciones de infraestructuras y su adaptabilidad al entorno, por caso, las redes básicas del área metropolitana de Mérida<sup>17</sup>. La descripción síntesis de las redes básicas (HERCE Y MIRO, 2002) se agrupan en tres: (1) las infraestructuras del agua, vistas en el apartado precedente, (2) la infraestructura vial y de transporte, y (3) las infraestructuras de energía y comunicación, según podemos ver en el plano correspondiente (Figura 4.26).

La infraestructura de servicios del área metropolitana de Mérida es satisfactoria, comparativamente con el resto del estado de Mérida. La electricidad es el servicio de mayor cobertura<sup>18</sup>, en cambio, los servicios de acueductos, drenajes, cloacas, teléfonos y desechos sólidos presentan grandes deficiencias<sup>19</sup> (UFORGA, 1997a). La sobrejerarquización de la red vial por sobre la red del transporte público, la absoluta dependencia de la electricidad, y la abundancia de agua -contrapuesta a la contaminación de los ríos- nos brindan una radiografía de la situación. Las mayores áreas de expansión de la ciudad se apoyan en pocas redes y en el siguiente orden: electricidad, agua y, algo más distante, la red vial.

Mencionaremos algunos sectores y su área de influencia que disponen una dispar dotación de infraestructura: por un lado, en las lomas de la sierra La Culata así como en la vega del río Chama encontramos desarticulación e ineficiencia en



FIGURA 4.28.  
Esquema artefacto urbano de Mérida. Fuente: elaboración del autor.

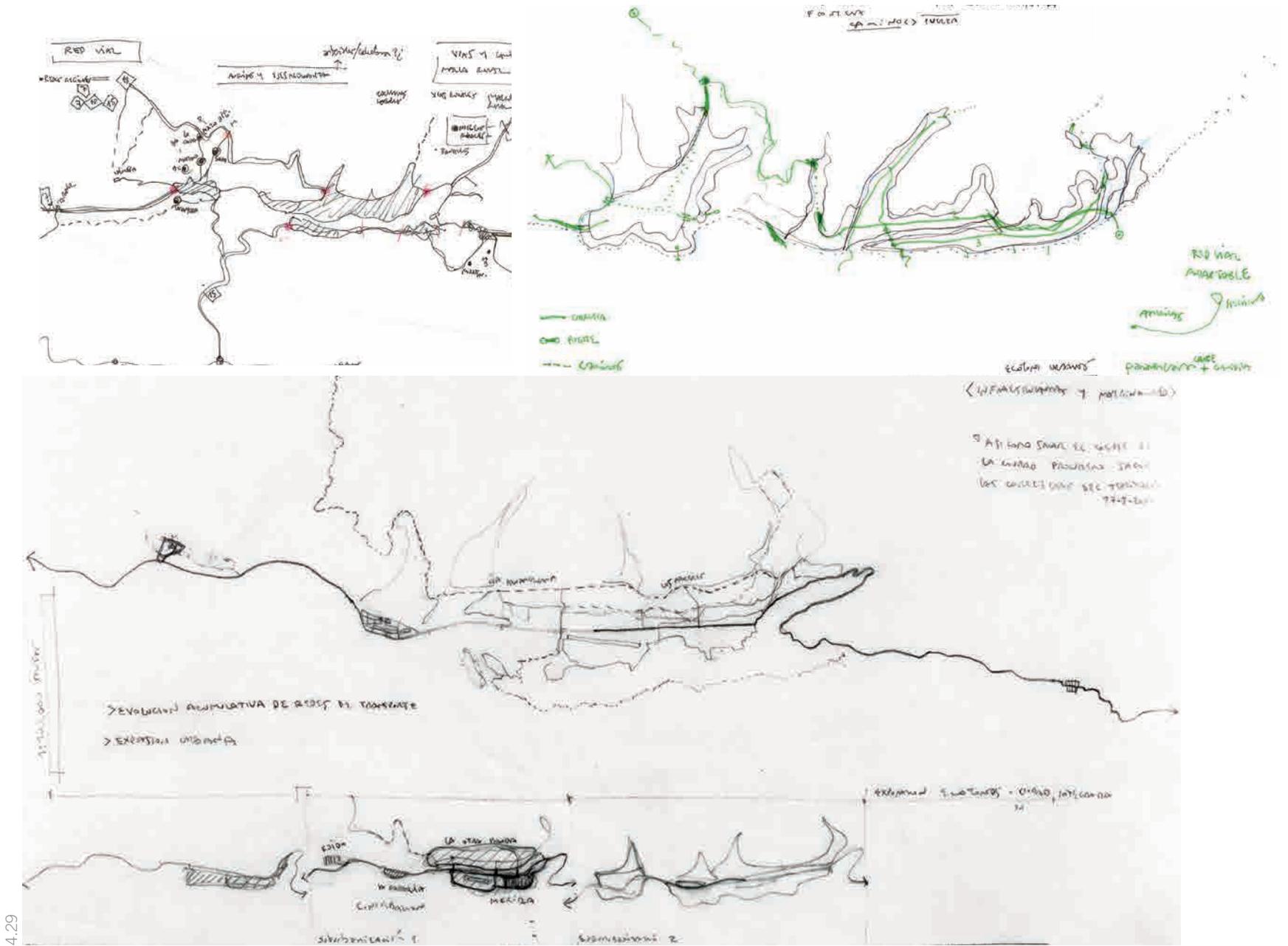
trazado; por otro lado, rescatamos una importante área con mayor dotación, urbanización Carnevali-barrio El Llanito especialmente apoyada en el servicio de transporte público, el cual reconstruye la eficacia del artefacto urbano.

### **El transporte horizontal y la preeminencia de las redes viales**

A nivel regional, en la segunda mitad del siglo XX se dio un importante impulso de las redes de comunicación, especialmente vial y aéreas, según hemos visto. Por lo tanto, Mérida está inserta en un sistema regional mayor, tal como se muestra en Plan de Desarrollo Urbano de 1971. El plan de desarrollo de infraestructuras de transporte en los sesenta desplegó una red vial de expansión y velocidad con mediana integración al sistema urbano. Promovió más bien el modo

FIGURA 4.29.

Croquis de estudio sobre redes de transporte y la evolución urbana, 2007.  
Fuente: Elaboración del autor



de acceso rápido en automóvil a islas de urbanizaciones<sup>20</sup>. Existen estudios y recopilaciones de la acumulación de redes de infraestructuras viarias y lineamientos generales sobre la evolución del transporte (VALERO, 1988).

Especialmente en el Plan Rector de 1981 se distinguen las macromanzanas y las vías rápidas. Las macromanzanas llamadas “unidades vecinales” como células de ordenamiento a escala urbana mantienen las características de módulo o isla. En el plan de vías rápidas prevalece la función de carretera con los accesos a modo de conexiones especializadas a núcleos de población. Dicha especialización se ha hecho evidente en el caso Panamericana o enlace con Transandina, esta última sin transformarse en avenida urbana. Así sucede con otra de las vías rápidas de Mérida, el caso del eje Andres Bello-Centenario o Las Américas. Característico también de los sectores urbanísticos de Mérida es su sistema anillar con forma de punta o adosados a otro vial, como son los casos de Hoyada de Milla, La Hechicera, Santa Rosa, Santa Ana, Forestales.

Encontramos diferentes maneras de clasificar el sistema vial, según distintas concepciones del modelo urbano a través de los planes urbanísticos. La primera es la vialidad propuesta en el Plano Regulador de 1953 que distingue: *a.* Avenida circunvalación, *b.* Intercomunicación vecinal, *c.* Vía urbana, *d.* Avenida hospital. La segunda, de acuerdo a las caracte-

rísticas de diseño, funcionamiento y servicio en el Plan de Desarrollo de Mérida de 1971, clasificaba el sistema vial en: vía semiexpresa, avenidas principales, avenidas recolectoras, vías locales principales y secundarias. Y por último, en el resto de los planes como el Plan Rector de 1981 y el Plan de Ordenación Urbanística de 1999, estas clasificaciones derivaban en la simplificación de vías arterial, colectora y local.

Desde el punto de vista de nuestro objeto de estudio, y en base a lo desarrollado en el apartado 2.6 sobre redes primigenias, realizamos una lectura de la red de transporte horizontal bajo la siguiente categorización: (01) la vialidad, (02) el sistema de transporte y (03) la malla rural.

#### ***(01)-La vialidad, el trazado de las infraestructuras viales.***

Proponemos la clasificación de la infraestructura vial en carreteras regionales continuadas en los ejes urbanos, las avenidas y vías locales.

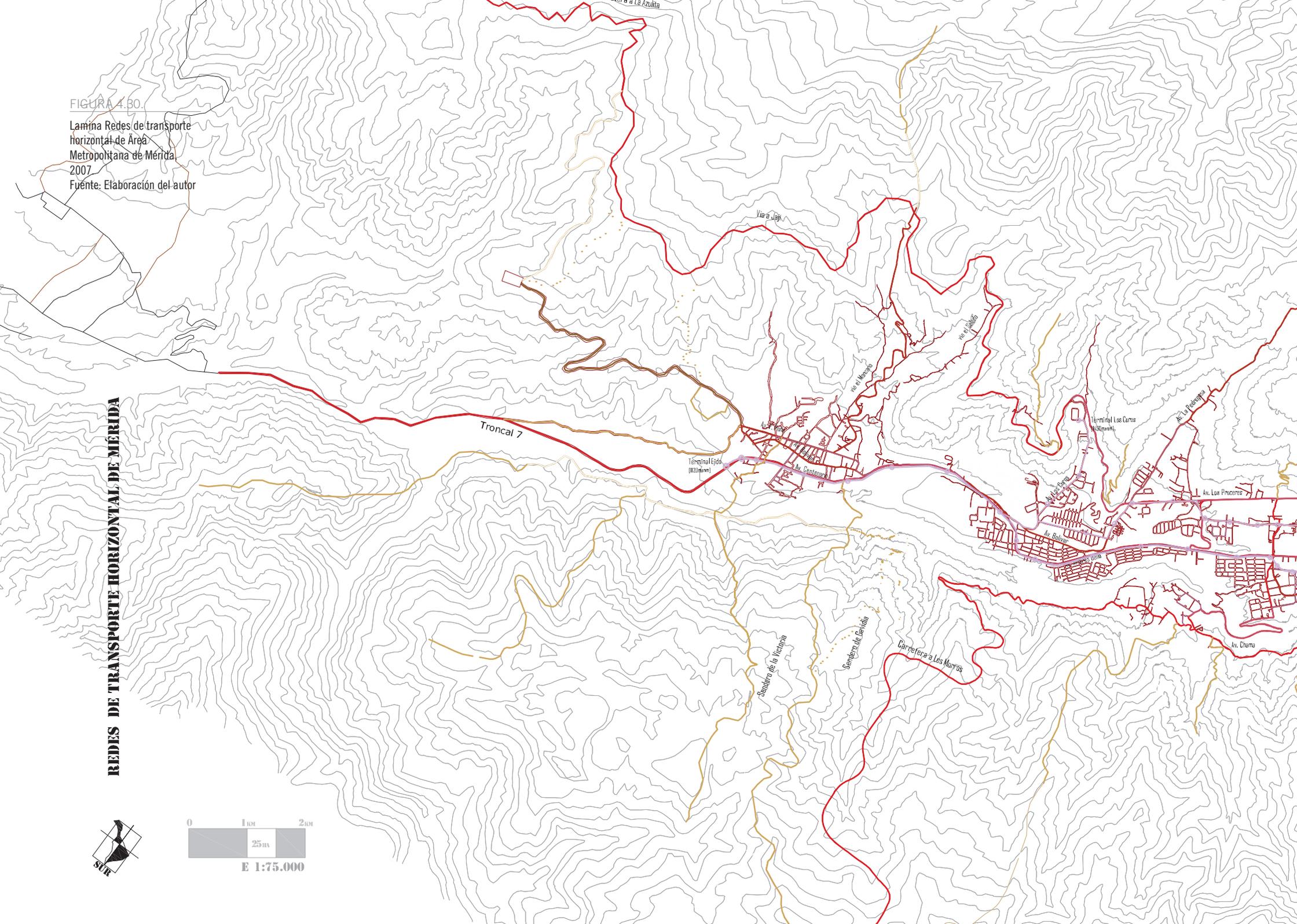
↳ **Redes regionales.** Son la vialidad interurbana, constituyen las cinco carreteras, de diferentes categorías que penetran al territorio: dos vinculan Mérida con el sistema de ciudades a nivel regional y las otras tres a la selva nublada y los páramos. El eje vial más importante es la carretera Troncal 7 [T-007], también conocida como Trasandina. Vincula el Área

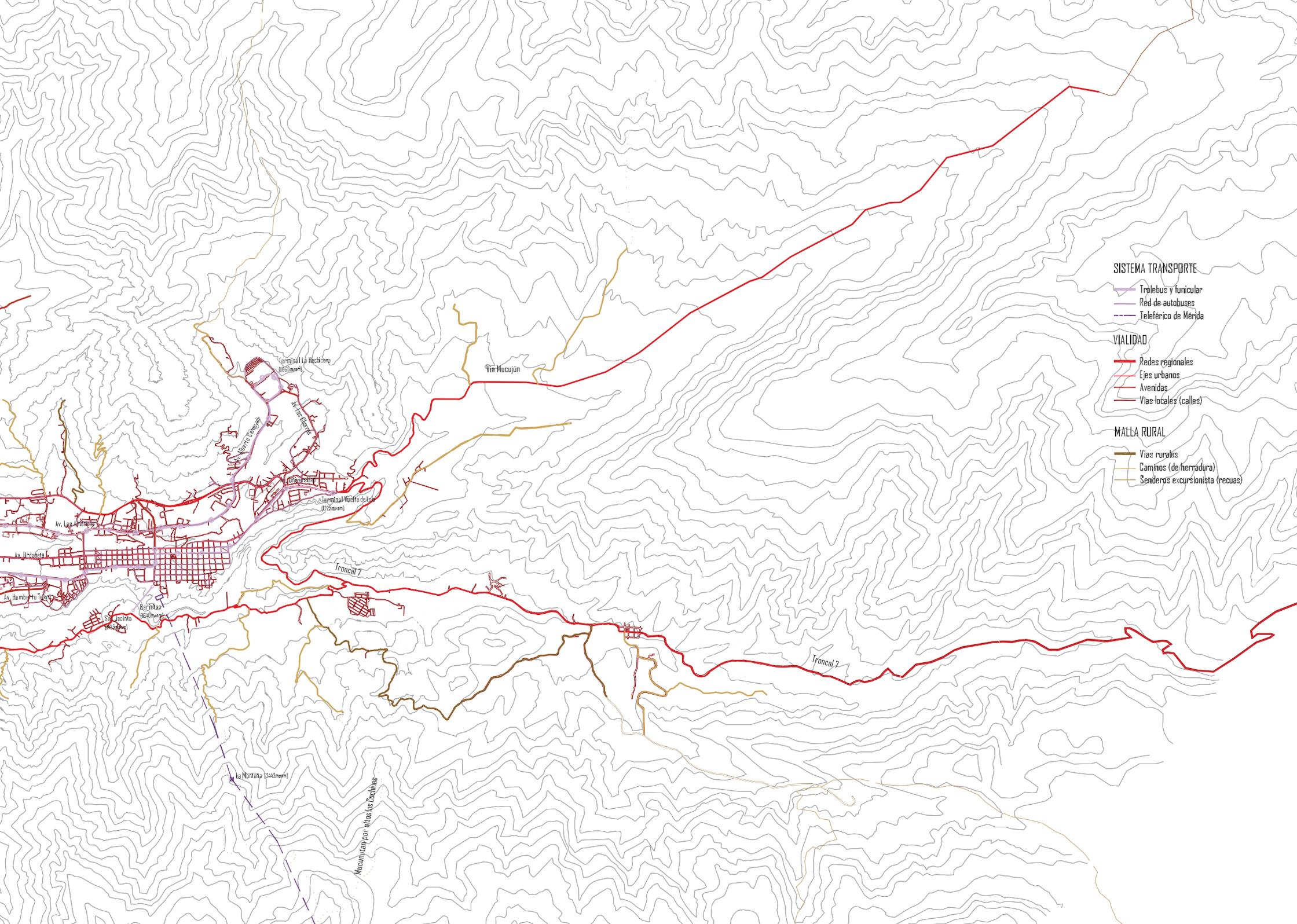
FIGURA 4.30.

Lamina Redes de transporte horizontal de Área Metropolitana de Mérida, 2007

Fuente: Elaboración del autor

**REDES DE TRANSPORTE HORIZONTAL DE MÉRIDA**





**SISTEMA TRANSPORTE**

- Trolebus y funicular
- Red de autobuses
- Teleférico de Mérida

**VIALIDAD**

- Redes regionales
- Ejes urbanos
- Avenidas
- Vias locales (calles)

**MALLA RURAL**

- Vias rurales
- Caminos (de herradura)
- Senderos excursionista (recuas)

Terminal La Hachera (1850mnm)

Vía Mucujón

La Estación Vieja de los (1725mnm)

Troncal 7

La Montaña (2042mnm)

Mucujón por alturas Cochinos

Troncal 7

Av. Leg. Arriaga

Av. Hidalgo

Av. Humberto Ibarra

Rancho

Av. San Antonio

Av. Victoria

Av. San Diego

Av. San Juan

FIGURA 4.31.

Plan Rector. 1981.  
Preminencia de transporte  
individual y macromananzas.  
Fuente. Plan Desarrollo  
urbano Mérida. MOP



FIGURA 4.32.

Aerómetro de Mérida. Rutas  
y potencial de Población en  
cada estación, 1982  
Fuente: Vepica ULA

4.31

4.32



Metropolitana de Mérida con los estados de Lara y Trujillo; en dirección suroeste la Troncal 7 enlaza la zona montañosa Merideña con el estado de Táchira. Otro eje importante que bordea la selva nublada es la carretera Panamericana [T-001], que conecta la meseta de Mérida, vía Jají, con la variante de La Azulita con la troncal 001. De entre las carreteras locales destacamos la que conecta la ciudad de Mérida con La Culata [7], y con El Morro [15].

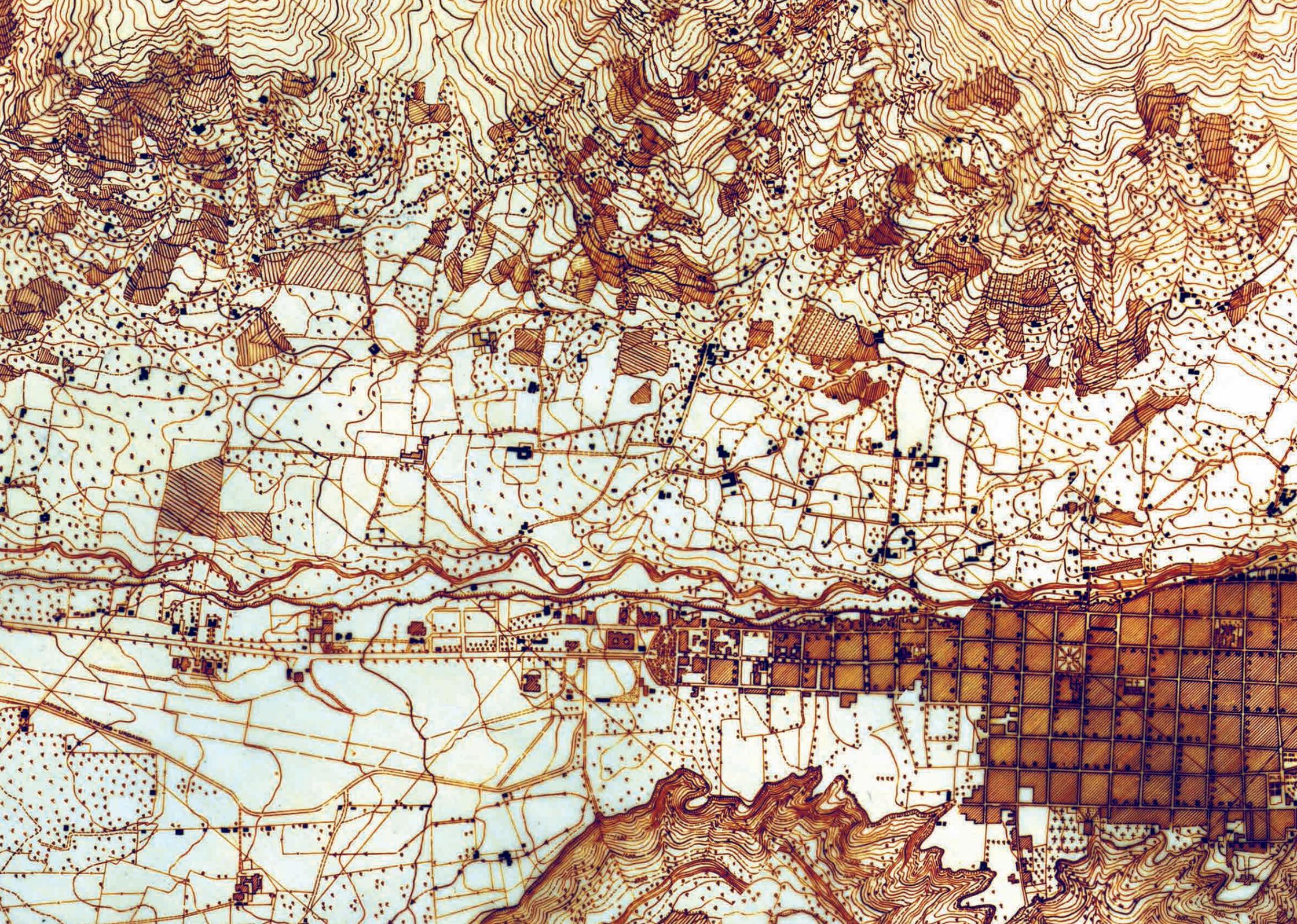
→ **Los ejes urbanos.** Las carreteras regionales y su derivación en los ejes urbanos funcionan como un continuo de la tipología de la carretera en la ciudad. Cabe destacar la importancia de enlaces, puentes y cuestas, como tipologías específicas del territorio andino. Los ejes urbanos son continuidades viales que enlazan núcleos urbanizados y atraviesan tramos de áreas rurales o naturales. Se originan en los trazados de carreteras y vías de comunicación territorial. Cada uno de los ejes urbanos corresponde aproximadamente a unas de la bandas y son la interpenetración urbana de las redes regionales: Eje Urdaneta-Andrés Bello- Centenario, sobre una variante de la Trasandina en la meseta; Eje Los Próceres-Los Chorros-La vuelta-Universidad, originado por el trazo de la Panamericana variante carretera Mérida-La Azulita; Eje carretera Chama-Troncal 7 Llanitos y San Rafael Tabay, una adición de la carretera rural de la vega del Chama y la trasandina a la altura de Tabay.

→ **Las avenidas.** Fueron caminerías históricas sobre cascos antiguos, por ejemplo los casos de Av. Peña y Bolívar de Ejido, o sobre caminos rurales como la Pedregosa, Bolívar de la Parroquia y Avenida Los Chorros. Las avenidas urbanas también se consideran las organizadoras de nuevos desarrollos urbanos y se derivan de las siguientes: Las Américas, Alberto Carnevali, Avenida los Curos, Cardenal Quintero, Humberto Tejera, y 12 de septiembre.

→ **Las vías locales.** Se configura como la trama de calles; se refiere al conjunto de características muy diversas de vías urbanas. Podemos agruparlas en tres: las tramas históricas, las trazas de urbanizaciones, en las sucesivas expansiones de la ciudad, y las calles de conformación espontánea en enclaves de particularidades geográficas, tanto de barrios como de núcleos rurales.

### **Redes preparadas para la articulación**

Podemos tomar dos redes derivadas de la vial con especificaciones muy claras de la complejidad del funcionamiento del artefacto urbano y su entorno inmediato: el sistema de transporte público y la malla rural. Esta última muestra la diversidad del sistema productivo agrícola y los intercambios de los núcleos rurales de valle y montaña a con la ciudad.



### **(02)-Sistema de transporte, la lógica del artefacto urbano eficiente.**

La movilidad sostenible se afirma en un sistema de transporte que sirva a la mayor parte de población y que utilice la menor energía posible. La optimización de todo tipo de transporte persigue, por lo tanto, un desarrollo en la forma lineal<sup>21</sup>. Mérida como ciudad lineal resume la mejor forma compacta y eficiente. Con estas condiciones reconocemos el valor de la configuración del sistema en su entorno y la posibilidad de futuro. En Mérida la natural condición de ciudad lineal no ha sido aún reconocida. La eficiencia del transporte es solo una de las ventajas: *“las ciudades lineales como junta de la vida metropolitana y el campo”* (KLEPSEK, 2005:109). El sistema lineal de transporte masivo debe estar reforzado con la densidad en el crecimiento urbano. El sistema que integra las redes de transporte público de Mérida está conformado por las líneas de Trolebús junto al funicular, las líneas de autobuses y el teleférico.

Respecto a los proyectos de transporte masivo, podemos referirnos al difundido proyecto de monorriel por el parque Albarregas o al actual, y aún adaptativo, sistema de Trolebús. Ambos muestran concepciones bien diferentes de cómo desarrollar la ciudad. Por varias iniciativas que recogió William Lobo Quintero surgió el primer proyecto de transporte masivo, el Aerómetro [1976]. Este consistía en un sistema ferroviario a través de rieles elevados, entre Ejido y Mérida. Con el impulso de la Universidad de los Andes, se propuso

el proyecto del tren magnético, denominado Telmag, que fue desarrollado por Serra Valls en 1983.

En la elección del sistema de Trolebús, se evaluaron, también, las alternativas de Metro ligero y sistema de autobuses. Nuestra lectura del sistema de transporte muestra la optimización de la estructura lineal de la ciudad. Las líneas 1 y 2 del Trolmérida se completan con el Funicular, que une la meseta con la vega del Chama -denominada línea 3-. Esta estructura de soporte refuerza la eficiencia urbana. La complementariedad de trolebús y autobús permite servir a gran parte de la población.

### **(03)-Malla rural de Mérida, articulación del territorio.**

Las numerosas haciendas, que rodeaban la ciudad, y ciertas caminerías de ascenso a la montaña se muestran como estructura de la morfología del sistema agrícola en los alrededores de Mérida. Los planos topográficos 1952 y de 1971 nos permiten reconstruir el ecosistema productivo que, hasta fines de los sesenta, no presentaba demasiadas variantes. Apreciamos aquí las vías sin urbanistas -como la cuesta de Belén-, caminos de herradura, vías rurales como origen de caseríos, entre muchas otras. La malla rural, descubierta en esta rápida lectura de redes, nos da una pista de sobre las diferentes tipologías que dibujan la periferia. Proponemos los siguientes grupos: las vías rurales, los caminos y los senderos.

FIGURA 4.33.

Mérida 1952. Malla rural sectores santa Bárbara, otra banda. Escala 1:10.000. Fuente: MOP 1952

**Las vías rurales**, se desprenden de las redes regionales; estructuran y organizan los núcleos y explotaciones rurales. Encontramos, por ejemplo, las que vinculan la ciudad de Ejido con la Calera (18), con la Mesa, El Salado y Los Ángeles, y las que conectan Tabay con Mucunután, con La Mucuy Baja, con La Mucuy Alta. Encontramos varias carreteras ramales en zonas rurales, especialmente en los municipios de Santos Marquina (Tabay) y Campo Elías (Ejido).

**Los caminos** rurales son de uso pecuario o agrícola local. Sirve a áreas de explotación (productivos). Son tramos relativamente cortos. Incluye aquellos caminos que tradicionalmente han sido de herradura. Encontramos los caminos ascendentes de acceso a áreas de menos pendiente u otros valles superiores, con predominio de comunicación y mínima explotación rural; así también encontramos los caminos paralelos a los cursos de agua, donde se van alojando parcelas rurales según los diferentes valles aluviales -caso El Vallecito, el Rincón-; y las tramas de ciertas áreas muy aptas para uso agrícola, como la aldea el Arenal.

**Los senderos** excursionistas con un origen de recorrido de mulas, se les conoce como, camino de recua. Se constituyen en recorridos de uso exclusivo peatonal, con dificultades para acceder y atravesar paisajes naturales<sup>22</sup>. Generalmente son travesías de la selva o ascenso al páramo. En el Municipio de Mérida encontramos el camino paralelo al sistema Teleférico

y el camino desde la Hacienda Lourdes hasta estación Aguada del sistema Teleférico de Mérida. En El Municipio Santos Marquina encontramos los caminos desde La Mucuy hasta Laguna Coromoto, el camino que conduce desde Quebrada de Ño León a Paramo Nicolás Sánchez y Laguna el Suero, y el camino que conduce de La Mucuy a San Juan Bautista y Santa Rosa, entre otros.

### **Consecuencia de la lectura de red de infraestructuras**

El tejido resultante de la lectura, plasmado en la lámina de redes de transporte horizontal, nos permite distinguir los claro-oscuros de áreas con infraestructuras, incluida su área de influencia. Así como a la sombra, áreas con escasa ocupación de las redes, descubrimos los ámbitos continuos de espacios naturales. Así pues, el tipo y disposición de cierta infraestructura vial se convierte por una parte, en el medio para producir el acercamiento a la naturaleza, como el caso de caminos de recuas o, por otra, la fractura de ecosistemas, las autovías por ejemplo.

Luego de la lectura de redes de transporte horizontal, se nos presentan tres frentes a saber:

(a) la eficiencia urbana es remarcada por las redes fundamentales. El eje básico aunque incipiente del transporte público masivo, desde la accesibilidad distingue áreas provistas de servicios y áreas marginales.

(b) la bifurcación de redes de servicios, que entendiendo la pobreza como inaccesibilidad, muestran la asimetría en la construcción de infraestructuras; sectores con provisión de servicios de alta calidad y crecimiento de áreas marginales, fuera del alcance de dichas redes.

(c) redes de accesibilidad territorial como los casos de acceso al páramo sobre bosque a través del teleférico; acceso al páramo por valles, por ejemplo Mucujún y la Mucuy y acceso bordeando la selva nublada, como la Panamericana.

Las redes se constituyen, así, en una lectura posible del conocimiento de las relaciones de flujos, de su diferente jerarquía y de la manera en que cada sistema o subcategoría de red colaboran en los diferentes modelos de artefacto urbano. Este repaso, lo más integral posible, nos es de gran utilidad para la diagramación del mapa de ecotonos urbanos. La vialidad que hay que desalentar con su rigidez no aporta a la configuración de los ecotonos. El sistema de transporte subraya las áreas de diversificación y madurez de la ciudad. Asimismo, la malla rural nos ayuda a la comprensión en los alrededores de San Jacinto y Arenal, en la vertiente norte y, sobre todo, en San Onofre. El reconocimiento y la revalorización de las redes menores, por decir de alguna manera, donde la adaptabilidad en mayor grado comienza a configurarse como conjuntos flexibles de articulación en el territorio periférico, son de gran utilidad para la entender la relación de las redes con los ecotonos urbanos.

Existe, por lo tanto, una verdadera articulación territorial a partir de las redes que hemos presentado en este apartado. La accesibilidad al territorio, y la manera de desarrollar la movilidad de personas y mercancías están expresadas en las redes de transporte horizontal. Todo el resultado geológico y natural de la bioregión está condicionado a la salud y continuidades de las redes hídricas. La reconstrucción espacial de esta última es tan vital como la comprensión y optimización del funcionamiento integral de los circuitos del agua.

Encontramos situaciones variadas para las redes de infraestructura de Mérida y su relación con los ecosistemas naturales. Resumimos que se pueden articular ambas con la infraestructura, lo que permite diferentes grados de permeabilidad, -como es el caso de enlaces sobre Albarregas o viaductos o, también, articular a través de ecosistemas de alta fragilidad, como es el caso de la laguna La Rosa entre el Albarregas y el talud Chama.

Es precisamente la relación entre fronteras y caminos la que explicará mejor los ecotonos urbanos en Mérida. La interdigitación territorial-urbana expresa el aumento de contacto entre ambas realidades. La baja densidad de las redes de transporte horizontal frente a la sobreabundancia de la red hídrica permite asegurar que estas redes primigenias son el soporte de la aún posible convivencia y equilibrio de los ecosistemas naturales con el artefacto urbano. Por lo tanto, los

mayores intercambios de flujos entre la bioregión y la ciudad están extirpados y redescubiertos en las redes hídricas y de transporte horizontal que vimos a escala metropolitana en Mérida, especialmente, la configuración topológica de estas dos redes.

### 4.3. Grados de artificialidad de Mérida y tipos de ecosistemas

Este apartado desarrolla el binomio artificialidad/biodiversidad a través de tres aproximaciones. En primer lugar, determinamos los grados de artificialidad de Mérida, que sintetiza, con los límites asumidos, el binomio en una dimensión espacial. Examinando con mayor indagación, abordamos la lectura de cada segmento del binomio. En segundo lugar, se desglosan las diferentes figuras jurídicas de ordenación del territorio como instrumentos desde la artificialidad y en tercer lugar, vemos como la biodiversidad, en el ámbito territorial de estudio, se observa en el acercamiento del patrimonio natural oculto.

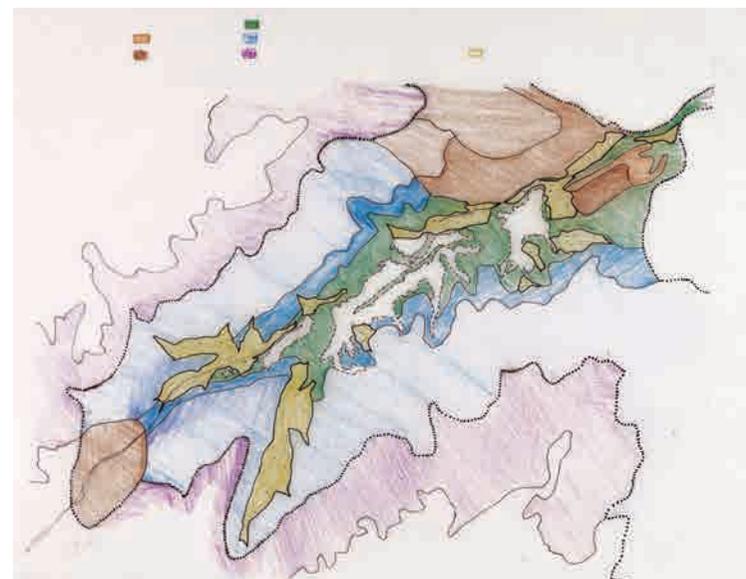
Ya vistas las redes hídricas y de transporte horizontal, como una aproximación al territorio desde la dinámica de flujos, vamos a realizar una lectura desde las áreas o superficies. En una primera instancia, vinculado a la eficiencia urbana, buscamos construir una gradiente desde el artefacto urbano hasta los ecosistemas naturales; agrupamos los diferentes espacios naturales y urbanos según la clave energética, la transformación antrópica y sus dinámicas, y proponemos una primera categorización de grados de artificialidad, donde resaltan con evidencia las discontinuidades entre ellos.

En segundo lugar, nos enfocaremos en lo que significa la abstracción jurídica de las áreas o polígonos, desde las divisiones administrativas, los límites de propiedad y la diversidad de planes urbanísticos o regímenes de conservación de las áreas naturales. Aquí tenemos una primera divergencia entre la realidad funcional metropolitana y la realidad de los instrumentos, aún insuficientes tanto para la planificación como para la preservación.

Como tercer lugar, en el análisis descubrimos cierta identidad en la especificidad local, aún presente en el patrimonio natural latente. Esta aproximación se apoya tanto en la comprensión y percepción de espacios naturales y lugares característicos así como en la toponimia. Aquí desafiamos los análisis desde el punto de vista exclusivo de la artificialidad, a través de la resistencia a la progresiva desaparición de estos relictos de gran valor natural.

### 4.3.1. Grados de artificialidad de Mérida y dimensión espacial de ecosistemas naturales

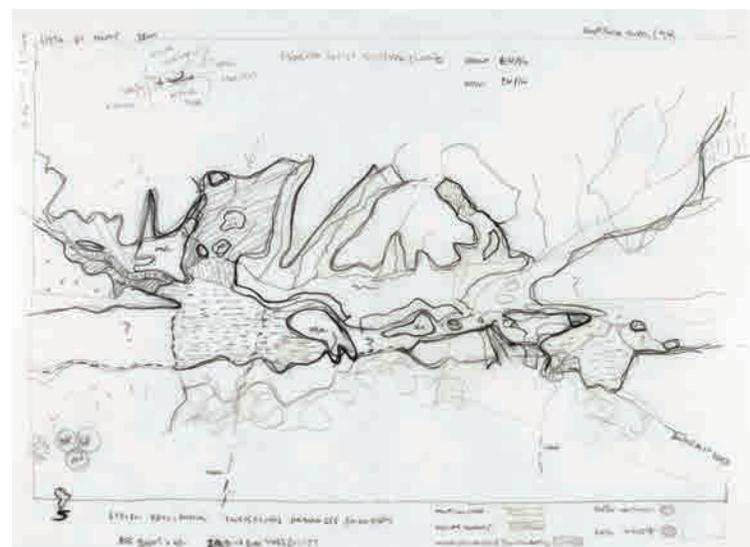
Con el objetivo de comprender los diferentes resultados del proceso de artificialización en el territorio, determinamos los grados de artificialidad de Mérida. Abordamos, así, la dimensión espacial de los ecosistemas naturales como del artefacto urbano.



4.34

FIGURA 4.34

Croquis de estudio sobre tipos de ecosistemas naturales en Mérida.  
Fuente: elaboración del autor en base Ataroff, M. & Sarmiento, L. 2003.



4.35

FIGURA 4.35

Croquis de estudio sobre proceso agrícola pecuario en Mérida.  
Fuente: elaboración del autor en base a Jaugueri, 2003 y UFORGA, 1997

## **Análisis de tipos de ecosistemas de Mérida**

En el marco del binomio biodiversidad/artificialidad elaboramos un mapeo donde se muestra la disímil apropiación de la naturaleza de la bioregión de Mérida. Desde la perspectiva de los diferentes grados de artificialidad, se estudian aquí los diferentes tipos de ecosistemas, considerando lo abstracto así como lo necesario que significa delimitar áreas para luego determinar los límites, fronteras o ecotonos.

Estudios previos y la observación directa de campo fueron las bases de la categorización. Los estudios previos fueron consultados con sus respectivas cartografías (UFORGA, 1997; ATAROFF Y SARMIENTO, 2003; JÁUREGUI, 2003); así mismo, se han consultado otros estudios y planos. En cuanto al levantamiento *in situ*, hemos recopilado material y trabajado diferentes en sectores urbanos en viajes sucesivos entre 2002 y 2007<sup>23</sup>. Tenemos que advertir que la mejor aproximación al artefacto urbano de Mérida es la observación directa, especialmente desde lo alto. A falta de algún material cartográfico bien delimitado, se aprovechan los recorridos por las faldas o vertientes de ambas sierras; es sorprendente la cantidad de puntos de observación que ofrece el valle.

La descripción de las diferentes áreas resume la variedad ecosistemas en el plano. La biodiversidad vegetal del entor-

no de Mérida presenta su correlato en la variedad de patrones urbanos; esto es una virtud frente a la homogeneización de la ciudad europea. Por lo tanto, la difícil tarea de caracterizar el ámbito urbano del área metropolitana de Mérida se convierte en una oportunidad de superar antiguas clasificaciones estándares. El caso particular de ciertas tipologías urbanas, como las urbanizaciones modernas o las áreas de crecimiento espontáneo -barrios-, pueden ser parte de diferentes categorías según la eficiencia del artefacto urbano o, en este caso, según los grados de artificialización. Esta nueva forma de caracterizar da la posibilidad de no dejar aparte los barrios como áreas especiales, sino de incorporarlos, según el proceso hacia la diversidad urbana.

Haciendo referencia a los tipos de ambientes visto en Odum (1969), y atendiendo a las dinámicas de cambio de usos, podemos asociar estos últimos al progresivo avance de la artificialización. De ninguna manera podemos entender el uso urbano como el espacio ocupado por artificialización. El grado de eficiencia urbana tiene que ver con la administración de recursos como el suelo y la energía. Para la elaboración del mapa ponderamos especialmente los datos referidos al uso y la ocupación del suelo, entre otros. Si tenemos en cuenta los diferentes usos del suelo, mapeados en los entornos de núcleos urbanos, estos nos presentan una primera aproximación al diferente grado de artificialidad.

Previo a definir las categorías planteadas, o los tipos de ecosistemas, es útil aprender de las interpretaciones regionales. En lo que respecta al agroecosistema se presenta el uso de suelo y la ocupación. Podemos visualizar las zonas agrícolas permanentes en el plano del sector 1971. Aquí se puede comparar esquemáticamente el núcleo de los tres tipos de ecosistemas: a) natural regulador, bajo la figura de Sierra Nevada; b) natural productivo, como las franjas de valle de cultivo permanente; y c) el artefacto urbano, a través de los núcleos urbanos según la población.

### **Las categorías del grado de artificialidad**

Se utilizan para determinar los grados de artificialidad para las cinco categorías la base del análisis reseñado en el apartado 3.3. La gradación de 1 a 5, con el ámbito intermedio en 3, así como la escala de colores que se propone para su aplicación cartográfica, resulta muy expresiva. En función del proceso coevolutivo del artefacto urbano y de las reseñas vistas en 4.1.3, de los distintos estudios previos y del levantamiento *in situ*, se pueden identificar en la ciudad y su bioregión las siguientes categorías:

#### **01. Artefacto urbano diverso [AUD01]**

Comprende áreas centrales e históricas, algunos tramos de ejes metropolitanos con mixtura de usos y densidad media,

los ensanches estables con diversos tipos de densidad y con servicios a escala sectorial, y hábitats lineales consolidados con densidades medias, alta ocupación y servicios mínimos. La característica fundamental de este ámbito es la diversidad de usos, tipologías arquitectónicas y densidades predominantemente medias y bajas con una importante accesibilidad a los servicios.

Se localiza en los primeros espacios de asentamiento, como el casco central de Mérida, La Parroquia, Ejido y Tabay, así como en algunos ensanches de los setenta, como Santa Juana, Santa Elena y La Vuelta. Entre los asentamientos lineales consolidados distinguimos Chorros de Milla, Santa Bárbara y Pueblo Nuevo, así como ciertos tramos de la avenida Universidad y el área comercial sobre avenida Las Américas.

#### **02. Artefacto urbano monofuncional [AUM02]**

Comprende urbanizaciones, viviendas de interés social [VIS], algunos barrios, campus universitarios, sectores industriales o parques turísticos, así como infraestructuras y servicios y, por último, núcleos o vías rurales. La característica fundamental de este ámbito son las grandes áreas -más de dos hectáreas- con un uso exclusivo, media o baja densidad y relativa provisión de servicios.

Encontramos ciertas urbanizaciones periféricas con tipolo-

FIGURA 4.36

- (a) barrio Pueblo nuevo. AUD
  - (b) Campus La Liria. AUM
  - (c) quebrada El volcán. AUS
  - (d) secto rural santa Rosa. ENP
  - (e) selva nublada. ENR
- Fuente: Fotografías del autor



4.36  
(a)



(b)



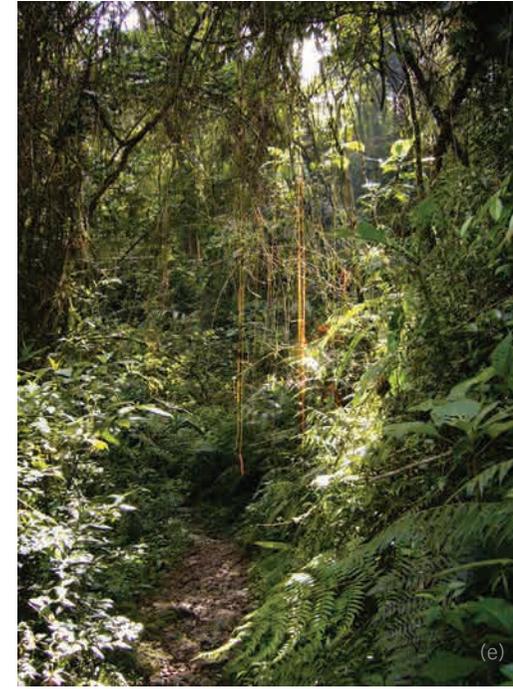
(c)

gía de ciudad jardín, barrios en islas -Belensate, Carrizal, San Antonio, Alfredo Lara, Santa Maria, Carabobo y Los Curos-; así como algunos campus universitarios, como Campo de Oro, Ingeniería-Medicina, Forestales, La Liria, La Hechicera y el Parque Turístico Venezuela de Antier. La ruta panamericana y demás carreteras, las redes de alta tensión, así como el Teleférico de Mérida, muestran las infraestructuras lineales del territorio. Destacamos, también, los núcleos rurales de San Rafael Tabay, El Rincón, El Salado y La Mesa de Ejido.

### 03. Artefacto urbano simplificado o desarticulado [AUS03]

Comprende las áreas paraurbanas en las lomas, las vertientes, los sectores rurales en regresión y la urbanización dis-

persa en racimos. También comprende las nuevas ocupaciones aisladas con un uso turístico, así como los asentamientos periféricos alrededor de ejes vial y fluvial, que no mantienen un uso rural espacialmente continuo; los grandes bolsones en la periferia y en los intersticios urbanos de Mérida y las áreas con retazos de ecosistemas naturales de selva, especialmente en las quebradas de la cuenca del río Albarregas. La característica fundamental de este ámbito son las áreas de ocupación dispersas con conformación espontánea, en un proceso de sustitución de usos agrícolas o de regresión de áreas naturales frágiles. Predomina la baja o muy baja densidad y la escasa provisión de servicios y equipamientos, con nula diversidad urbana y alta simplificación.



Sobre las lomas encontramos núcleos como Los Ángeles, San Miguel, Los Maitines, así como ocupaciones a partir del eje vial como Llanitos de Tabay. Hallamos, también, áreas de ocupación de espacios fluviales, como los casos de San Jacinto, El Arenal y Santa Rosa y sectores rurales con creciente ocupación de usos turísticos -La Joya, El Playón, Monterrey, El Arado y La Ranchería-. En síntesis, encontramos dos áreas periféricas críticas en conflicto con su función territorial: la primera, la ladera norte, sectores de Panamericana, Loma Virgen y el Valle grande y la segunda, una extensa área sobre el Chama con sectores de pastos, el sector Carabobo-Arenal y el sector Mucunután-La Mucuy.

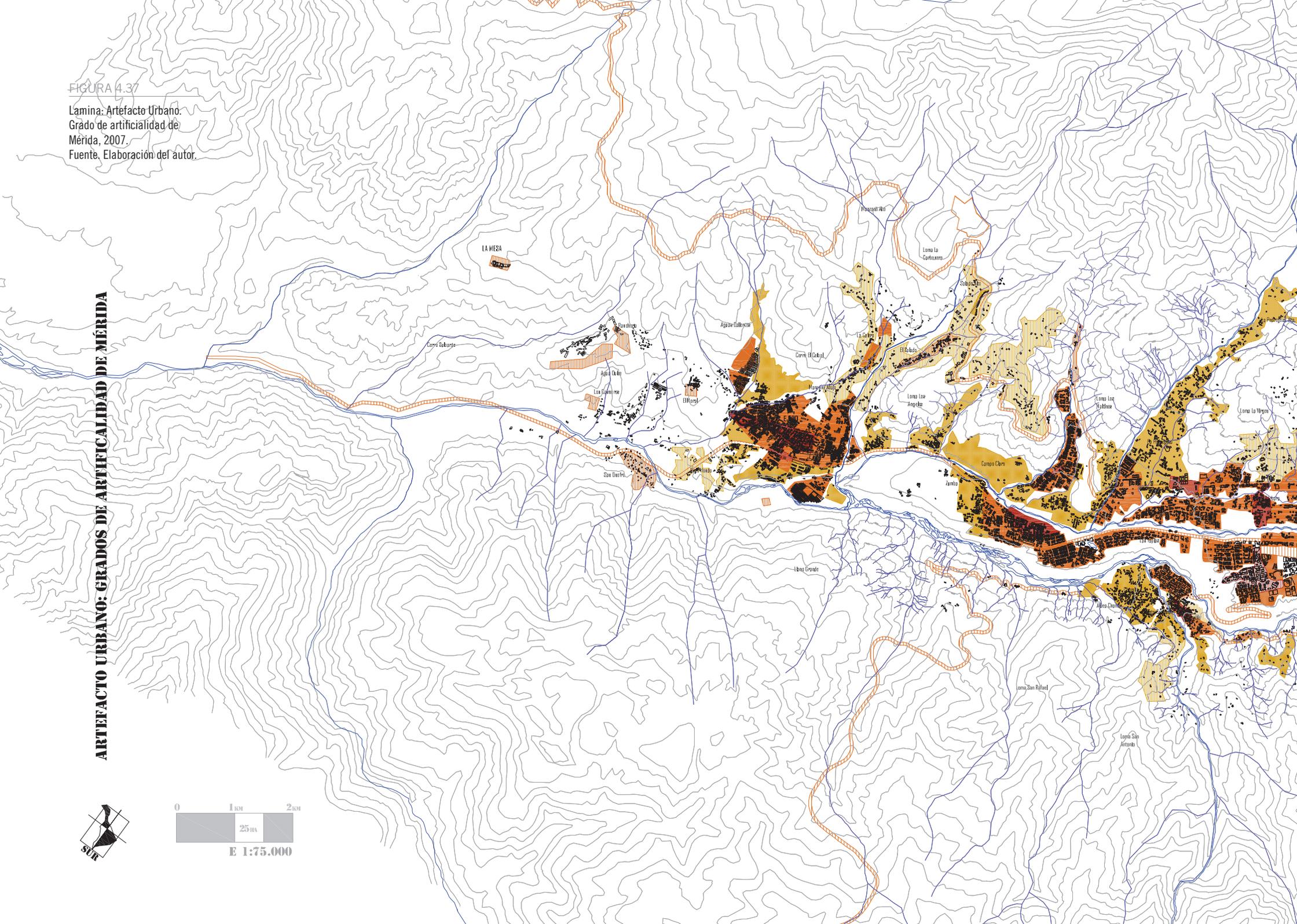
#### **04. Ecosistemas naturales productivos [ENP04]**

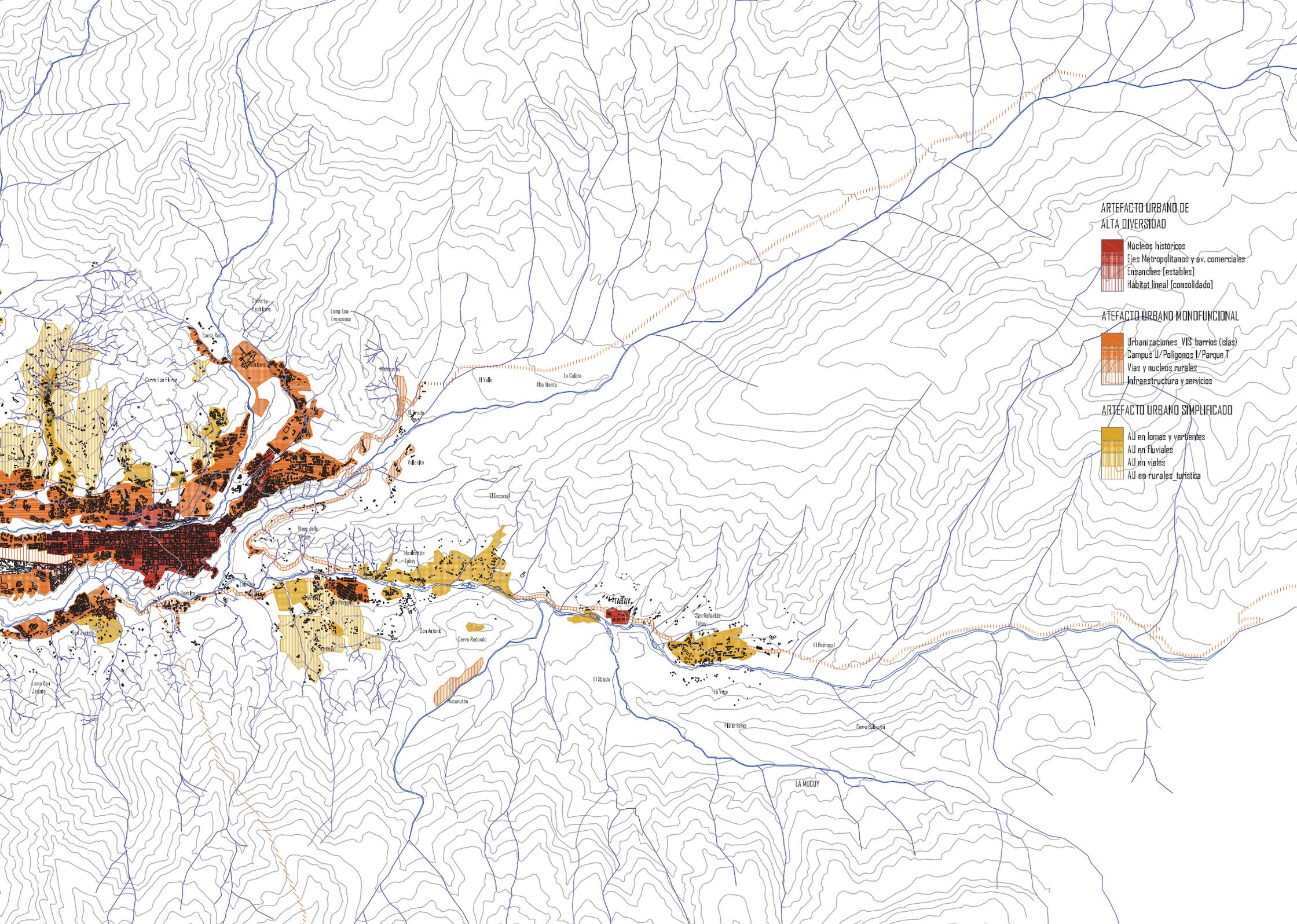
Comprende áreas de horticultura, cultivos permanentes y anuales, así como pastos cultivados; se incluyen los parques urbanos mayores de cuatro hectáreas. Las características de este ámbito son áreas de actividad agrícola de diferente tipo: horticultura en los alrededores de Ejido y Tabay, cultivos permanentes y semipermanentes de secano (500has), especialmente caña y café. También, encontramos cultivos anuales -maíz, caraota y otros de secano o con riego esporádico (2200has). Como última categoría encontramos los pastos cultivados con usos pecuarios (5000has) y pastos naturales (6000has).

FIGURA 4.37

Lamina: Artefacto Urbano.  
Grado de artificialidad de  
Mérida, 2007.  
Fuente: Elaboración del autor.

ARTEFACTO URBANO: GRADOS DE ARTIFICIALIDAD DE MÉRIDA





**ARTEFACTO URBANO DE ALTA DIVERSIDAD**

- Núcleos históricos
- Ejes Metropolitanos y av. comerciales
- Ensamblajes (estables)
- Habitat lineal (consolidado)

**ARTEFACTO URBANO MONOFUNCIONAL**

- Urbanizaciones\_VIS\_barrios (islas)
- Campus U/Poligonos I/Parque T
- Vias y núcleos rurales
- Infraestructura y servicios

**ARTEFACTO URBANO SIMPLIFICADO**

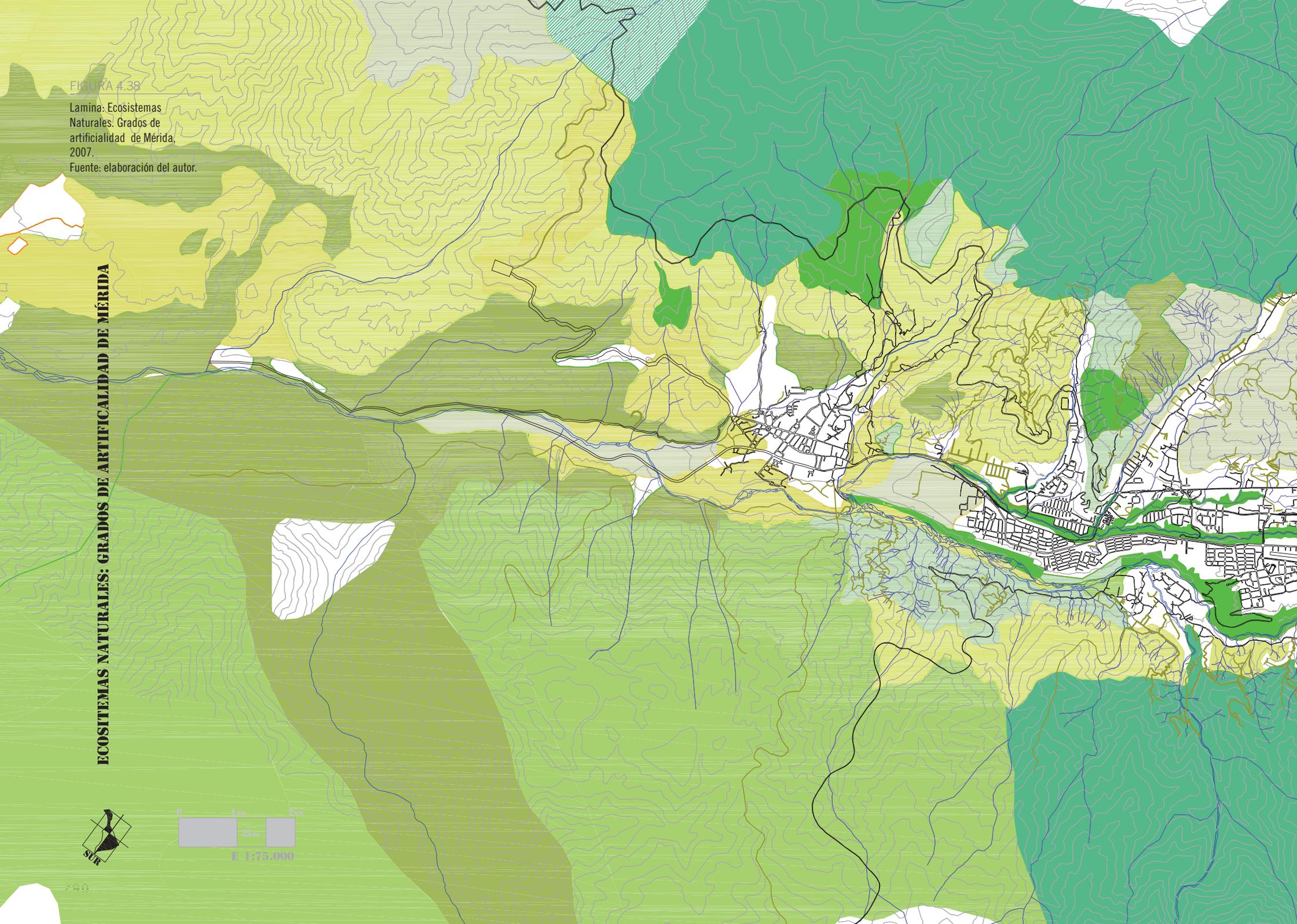
- AU en lomas y vertientes
- AU en fluviales
- AU en viales
- AU en rurales\_turistica

FIGURA 4.38

Lamina: Ecosistemas Naturales. Grados de artificialidad de Mérida, 2007.

Fuente: elaboración del autor.

**ECOSISTEMAS NATURALES: GRADOS DE ARTIFICIALIDAD DE MÉRIDA**



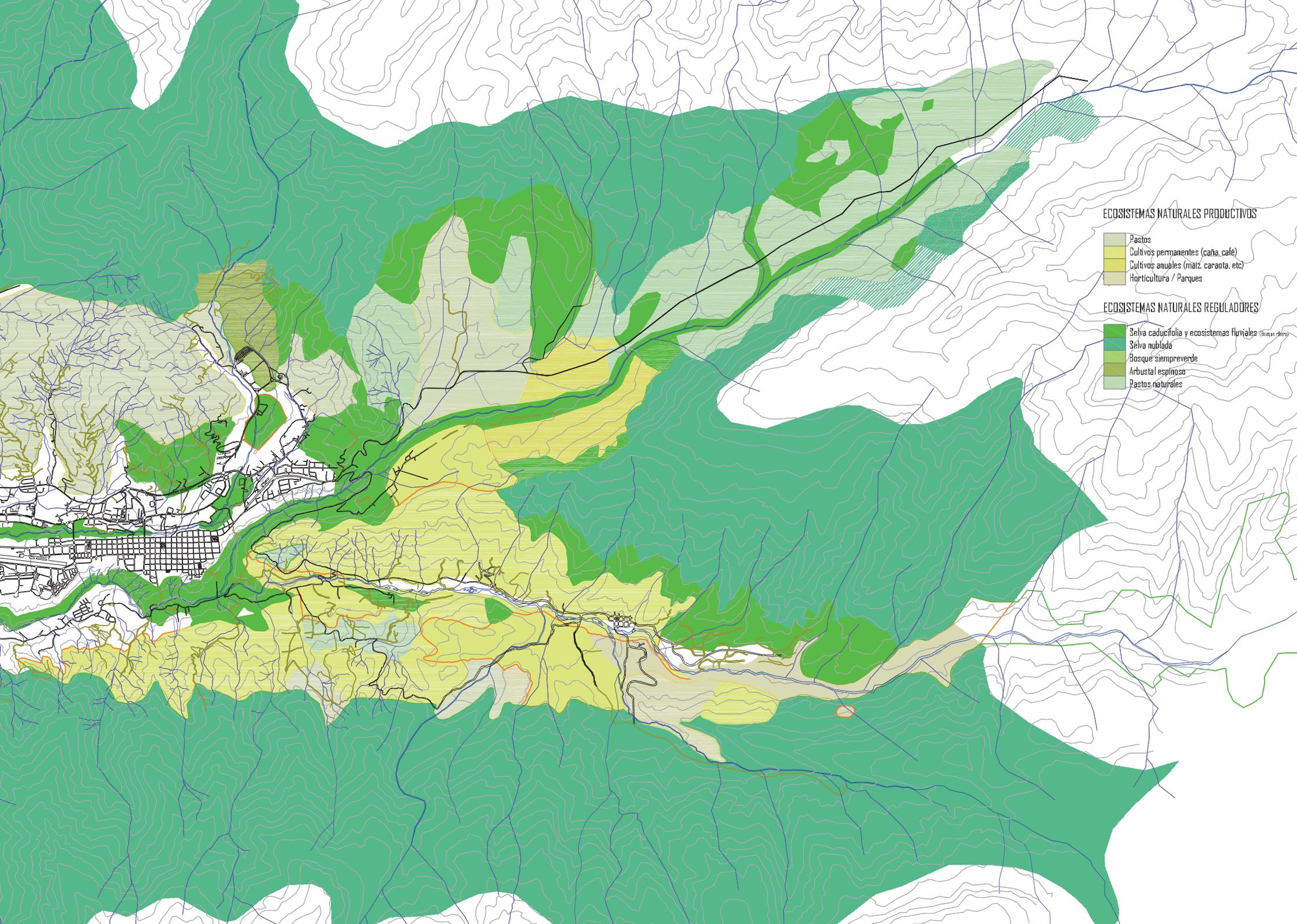


FIGURA 4.39

Grado de artificialidad.  
Fuente: elaboración del autor  
Varias



4.39

FIGURA 4.40

Ecosistema regulador y  
enclavamiento talud Chama-  
Mucujún, valle de Mérida  
Fuente: elaboración del autor



4.40

## 05. Ecosistemas naturales reguladores o protectores

[ENR05]

Comprende territorios colindantes a los núcleos urbanos y, especialmente, importantes enclaves en los espacios fluviales. Las características fundamentales de este ámbito son territorios con bajo grado de antropización, con la mayoría de los espacios protegidos de nacientes de los cursos de aguas; áreas con poca accesibilidad y de una continuidad física aun importante.

La mayor parte del área metropolitana está asentada sobre la selva caducifolia. Los tres núcleos, Mérida, Ejido y Tabay, comparten el mismo ecosistema, teniendo Ejido especialmente relación con el bosque siempreverde seco y los otros dos con la selva nublada. Tenemos como límite superior de la bioregión de Mérida los páramos andinos. En el relato del patrimonio natural latente distinguimos, claramente, los espacios rupícolas<sup>24</sup>, los espacios fluviales y el contacto directo con el resto de ecosistemas -la selva nublada, cercana a La Hechicera; la selva caducifolia, en gran parte de ladera entre la Culata, y el bosque siempreverde y el arbustal, en periferias de Ejido y Mérida-.

→ **Madurez en los extremos.** Retomando las referencias del capítulo 1 sobre la madurez en el desarrollo de los ecosistemas, revisemos el plano de grados de artificialidad para proyectarlo como primera relación de las respuestas del te-

territorio. Como síntesis de referencia en Mérida, encontramos dos extremos: el ecosistema natural maduro (correspondiente a la categoría 5, ecosistemas naturales protectores o reguladores) y el ecosistema humanizado maduro (correspondiente a la categoría 1, artefacto urbano diverso). Para comprender mejor el instrumento de análisis, en función de la posterior elaboración del mapa de ecotonos urbanos, es necesaria la excesiva polarización. Para representarlo utilizamos la figura y el contraste blanco-negro, en el que los extremos son blancos como áreas de máxima madurez, y el negro las situaciones intermedias (Figura 4.39). Así pasamos de la gradación blanco a negro por la gradación blanco a blanco y desplazamos el negro de la famosa mancha de aceite urbana colocando al ecotono en el centro: problema y oportunidad. A partir de allí, se resitúan tanto las redes como las articulaciones y las áreas y su uso para encaminarnos hacia la convergencia.

Si la periferia incompresible no tenía forma asumible -debido al despiste monovisual de la modernidad-, los ecotonos, que incorporan el conocimiento e información de la matriz biofísica, posibilitan asociar el funcionamiento a las nuevas conformaciones. Los cortes netos como oportunidad de menor dilución y dispersión de la periferia constituyen un ejemplo de ello. Entonces la existencia de la frontera asimétrica, dada por el casco histórico de Mérida [AUD01] y el talud de la meseta sobre el río Chama [ENR05], actúa de mejor manera que la frontera gradual, como, por ejemplo el área agrícola

Mucunután [ENP04] y los asentamientos residenciales [AUS03].

Después de haber revisado los grados de artificialidad, con el mayor rigor posible, afirmamos que en la ciudad de Mérida el proceso de artificialización aún no se ha disparado; por lo tanto, nos brinda una multiplicidad de ecotonos urbanos para su estudio. Para completar el análisis abordaremos una aproximación a los instrumentos sintetizados en delimitaciones, polígonos y áreas, así como los espacios naturales persistentes en el área metropolitana de Mérida.

### **4.3.2. Figuras jurídicas de ordenación del territorio y planes urbanos**

Este subapartado está a continuación de la categorización, pues hemos preferido, en primer lugar, revisar otras maneras de aproximarnos a la lectura de la ciudad y de la región. Al mismo tiempo desde el punto de vista del enfoque y objetivos diferentes, creemos de gran valor los trabajos realizados a nivel de planeamiento territorial y figuras urbanísticas. Si es cuestionable su cierta eficacia, estas figuras han marcado una sucesión de perspectivas y posibilidades de acciones. El desafío de “ordenar el crecimiento” y de “mantener los valores naturales del paisaje regional” demuestra la visión pionera de preservación del ambiente y, de alguna manera, la anticipación del desarrollo. Esta multiplicidad de acciones



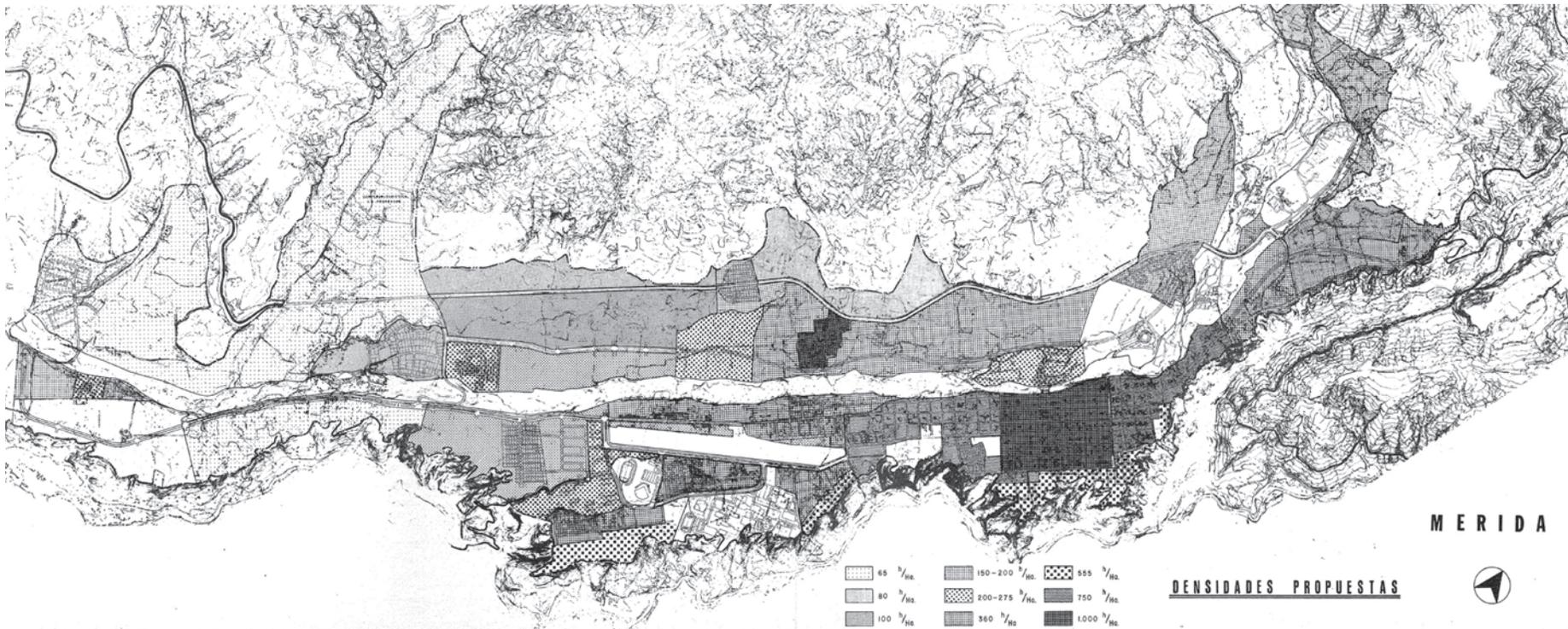


FIGURA 4.42

Plan Desarrollo Urbano Mérida 1970. Densidades propuestas. Fuente: Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar.

4.42

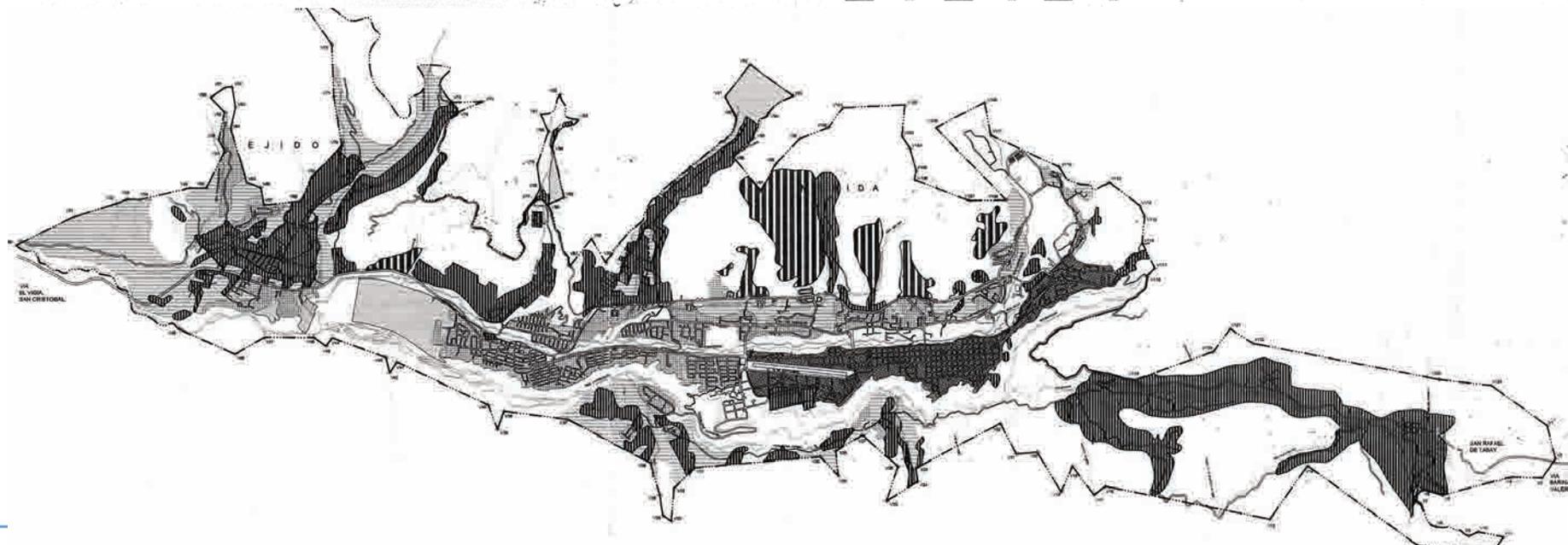


FIGURA 4.43

Plan Ordenación Urbanística 1999. Dotación infraestructura. Fuente: UCEP, ULA.

4.43

FIGURA 4.44

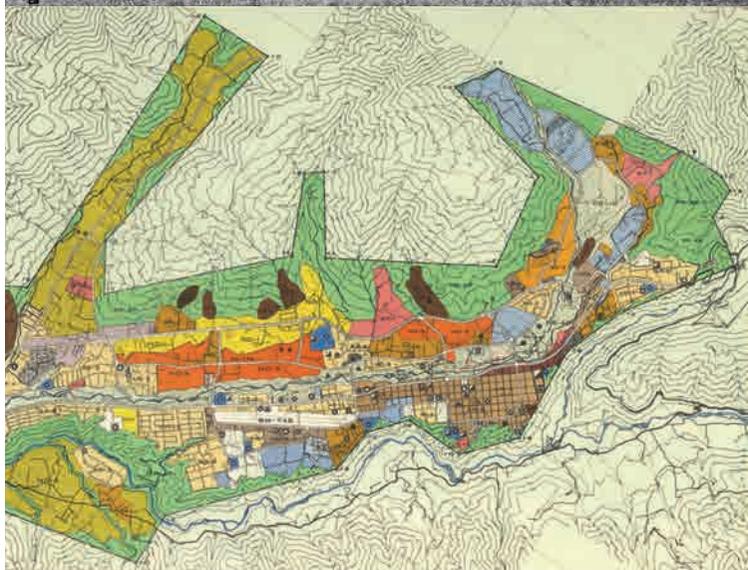
Plan Desarrollo Urbano Ejido  
1977. Fuente: CIDIAT.



4.44

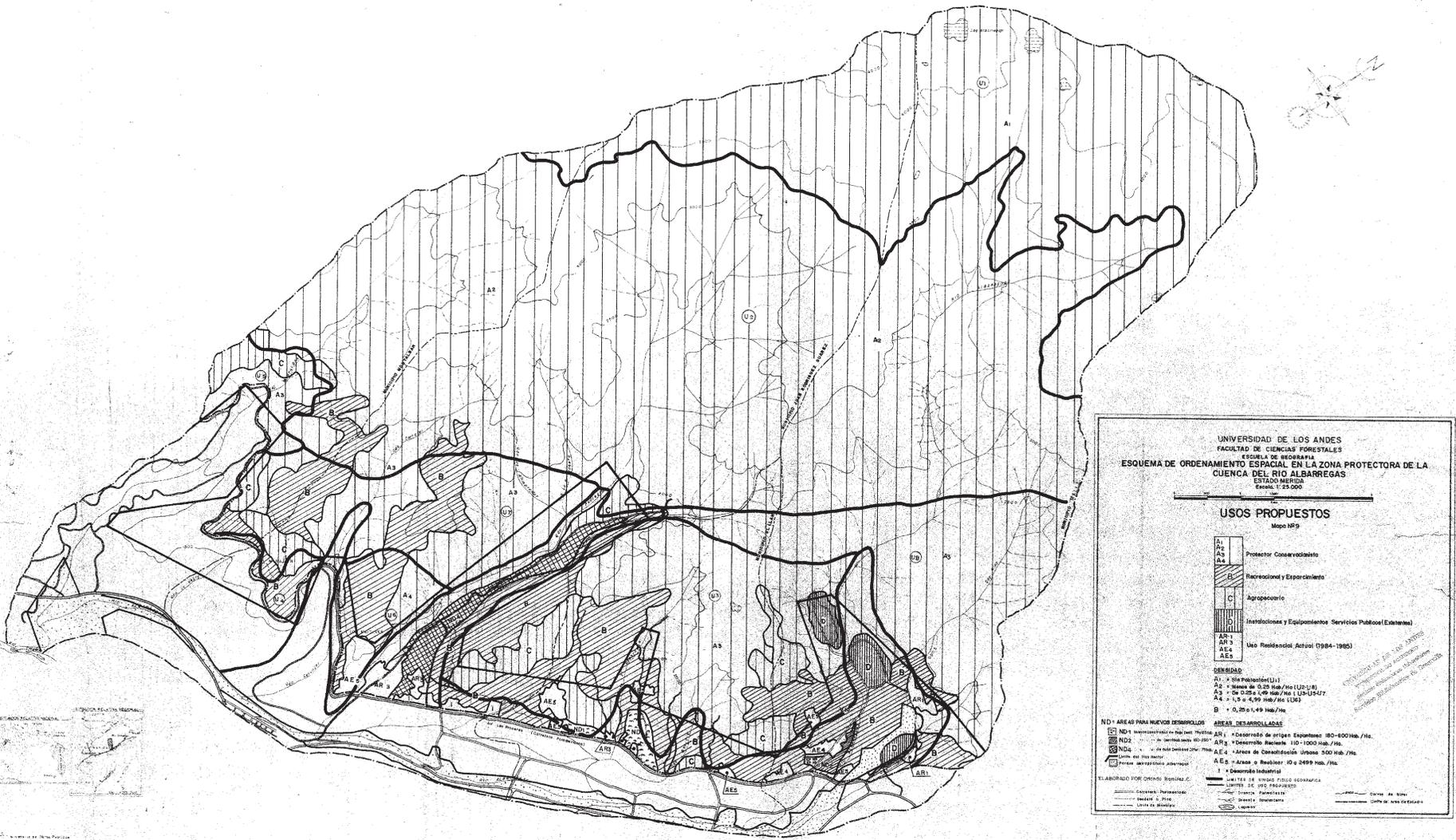
FIGURA 4.45

Plan Rector de Mérida, 1981.  
Fuente: Instituto Geográfico de  
Venezuela Simón Bolívar.



4.45

FIGURA 4.46  
 Ordenamiento espacial en la  
 Zona Protectora de la Cuenca  
 del Río Albarregas  
 Fuente: Facultad Ciencias  
 Forestales ULA, 1985



4.46

muestra un interés aún insatisfecho por una mejor ciudad.

Entre las figuras urbanísticas destacamos una sucesión de planes urbanos en los años 1953, 1970, 1981 y 1999. Aún existe una realidad, la llamaríamos dinámica de artificialización, que no puede ser contenida en estas figuras. De entre las áreas bajo régimen de administración especial, superficies protegidas por sus singulares características ecológicas y paisajísticas, nos encontramos con los Parques Nacionales Sierra Nevada y La Culata, las Zonas Protectoras de los ríos Mucujún, Albarregas y Las Gonzales, el Área Crítica con Propiedad de Tratamiento de la Cuenca Albarregas y Parque Metropolitano Albarregas, así como el Monumento Natural La Chorrera.

### **Indiferencia mutua en planificar**

Una de las mayores disidencias es la búsqueda de las máximas áreas urbanizables, por un lado, y la preocupación por ampliar las superficies de las áreas de protección natural, por el otro. La máxima ocupación posible dibuja la poligonal urbana, unas 22.680 hectáreas según el POU. Las diferentes reglamentaciones legales trazan, así mismo, grandes áreas de preservación en los entornos naturales, espacios fluviales y sierras; así, la suma de las figuras de preservación que colindan con el área metropolitana junto a las áreas intraurbanas suman unas 510.776 hectáreas.

Es muy provocativo revisar la manera en que se trazan esos límites, de una banda y de otra. Son expresiones evidentes de una mirada incompleta y en parte inconsciente sobre el entorno. En síntesis, podemos decir que el trazado de límites a los estudios así como a las propuestas son tres: (1) límites naturales por ecosistemas, cuencas, vegetación, o accidentes geográficos; (2) límites por infraestructuras y servicios, -caso de trazados y ocupación de hecho-; y (3) límites jurídicos -caso de límite de Parque Nacional-.

La obvia caducidad de las áreas limitadas más o menos arbitrariamente se deriva, así mismo, de la necesidad de fijar límites. El Plan de Ordenación Urbanístico Mérida-Ejido-Tabay [1999] propone diversas áreas para un máximo urbanizable en veintiuna diferentes categorías, así como en áreas protegidas con restricciones de usos en solo cuatro categorías. Así observamos la invasión de algunas áreas inundables de ríos para gran cantidad de nuevos desarrollos residenciales.

El anticipo en las declaraciones de áreas de reserva, protección y parques ha subsistido, medianamente, hasta hoy. He aquí la importancia de reconocer en el territorio estos límites jurídicos que permiten integrar como corredores las diferentes áreas y las figuras de gestión de áreas naturales. Para articular correctamente esta superposición, hay que optimizar el uso de los instrumentos existentes.

Por otro lado, hay búsquedas de figuras integrales y diferentes o provocativas: son los casos de la Reserva de Biósfera Urbana [RBU] así como la propuesta denominada “geometría de poder”. En este sentido se está trabajando en la Universidad de Los Andes y en la Facultad latinoamericana de Ciencias Ambientales [FLACAM] en una figura integral a nivel de red, la RBU. Enmarcado en el programa El Hombre y la Biósfera [MAB] de UNESCO, la iniciativa es una importante apuesta como figura de articulación e integración. La propuesta de transformación política de repensar el territorio venezolano en elaboración, denominada la nueva geometría del poder, es formulada por el Estado. Cuestiona la subdivisión de origen colonial y trabaja en la búsqueda de instrumentos de integración territorial. Tiene valor en cuanto se plantea el objetivo de revisar las estructuras del espacio territorial.

### **Insularización y el planeamiento de la zonificación**

La aproximación desde la protección de áreas naturales como patrimonio se puede abordar como figuras jurídicas de protección, desde el medio ambiente o desde el urbanismo. ¿Qué implicación tienen, entonces, estos cercados en el sistema de espacios abiertos y cuál es la conexión con el espacio público? Aquí son necesarios nuevos instrumentos urbanísticos con amplias perspectivas hacia la gestión y la sustentabilidad. Respecto al entorno natural de Mérida, es sorprendente descubrir la inmensa cantidad de figuras jurídicas de protec-

ción del patrimonio natural andino. Esta diversidad de figuras jurídicas, generalmente con razonamientos independientes de la problemática urbana, no puede resolver la cuestión de los espacios protectores integralmente.

Por una parte se reconocen áreas de preservación agrícola, así como áreas bajo régimen especial, según encontramos en el Plan de Ordenamiento del Territorio del Estado de Mérida [1988]<sup>25</sup>. De las Áreas Bajo Régimen Especial, denominadas ABRAE, encontramos el área del río la Gonzales, el río Albarregas, la cuenca del Mucujún, y de la ciudad de Mérida, que luego se transforman y derivan en otras figuras legales como el Parque Nacional La Culata o el Parque Metropolitano Albarregas. Asimismo encontramos Monumentos Naturales como La Chorrera, y los parques nacionales como el de Sierra Nevada [1952]. Sin una línea constante de revisión, los espacios protegidos como ley y los espacios protectores de la matriz biofísica se someten a la insuficiente abstracción del polígono.

Podríamos hacer una síntesis del dominio de los tres ambientes del territorio en clave temporal: los espacios naturales primigenios, correspondientes a los ecosistemas reguladores, que se desplegaron en milenios; la explotación o uso agrícola que se estableció en cientos de años; y el artefacto urbano como tal se que formó en decenios. Así tenemos una relectura más contundente de este proceso. Las diferentes

FIGURA 4.3

Lámina: Áreas Naturales de protección, superposición de polígonos.  
Fuente: Elaboración del autor

	<b>Figuras jurídicas</b>	<b>año</b>	<b>áreas</b>
<b>Ámbitos de preservación</b>	Parque Nacional Sierra Nevada	1952	276.445 has
	Zona protectora de la cuenca del rio Albarregas	1973	12.649 has
	Parque Metropolitano Albarregas	1979	612 has
	Zonas protectora de Cuenca Las Gonzales	1980	11.220 has
	Zona protectora Cuenca Rio Mucujún	1986	19.450 has
	Parque Nacional La Culata	1989	200.400 has
<b>Figuras planeamiento urbano</b>	Plano Regulador de Mérida	1953	s/d
	Plan Desarrollo urbano Mérida	1971	s/d
	Plan Desarrollo urbano Ejido	1977	s/d
	Plan Rector de Mérida-Ejido	1981	s/d
	Plan Ordenación Urbanística Área Metropolitana Mérida	1999	22.680 has [Poligonal urbana]

CUADRO 4.2

Figuras jurídicas en los ámbitos de preservación y planeamiento urbanístico.  
Fuente elaboración del autor.

**ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS: SUPERPOSICIÓN DE POLÍGONOS**



E 1:100.000

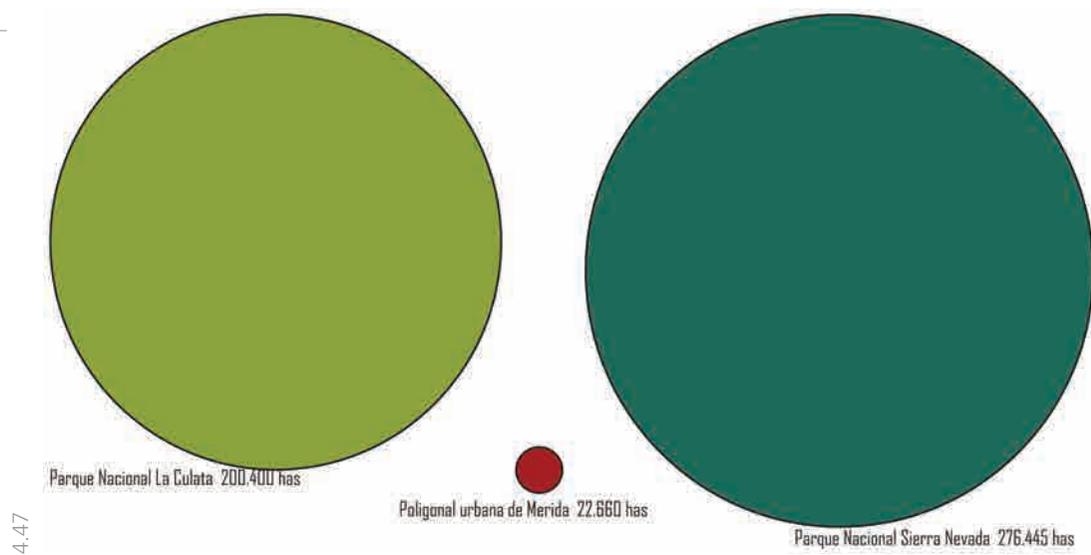
FIGURA 4.3

Lámina: Máxima área urbanización y poligonal urbana según Plan Ordenación Urbanística (1999).

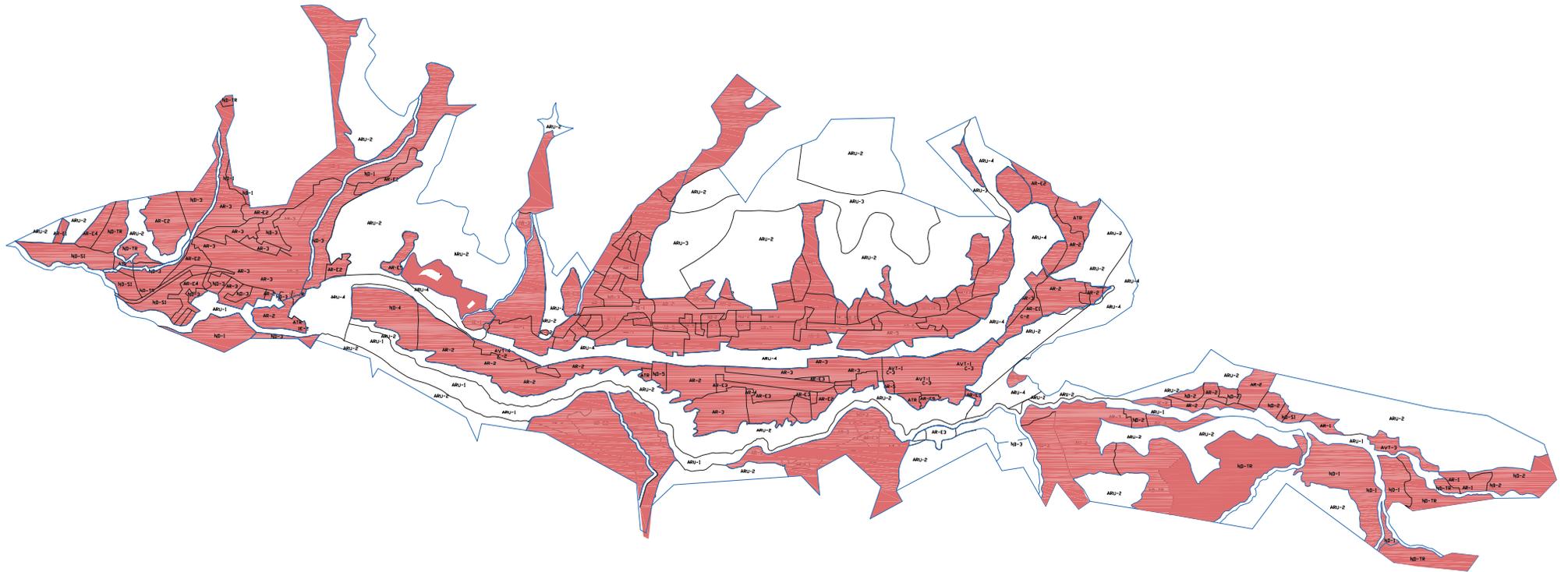
Fuente: Elaboración del autor

FIGURA 4.47

Coparativa de superficies de polígonos de ordenación.  
Fuente elaboración del autor.



**AREA MÁXIMA DE URBANIZACIÓN: POLIGONAL URBANA DE MÉRIDA**



E 1:100.000

escalas, tamaños, y tiempos de conformación permiten articular con mayor jerarquía los tres ambientes componentes del territorio.

### **4.3.3. Identidad latente: patrimonio natural oculto**

Latente proviene del latín *latens* que significa oculto, escondido, camuflado. Entendemos que la clave de la valorización de estos elementos naturales es su posicionamiento en el ámbito urbano como espacios privilegiados en la trama de la ciudad, muchas veces anodina y desestructurada de la periferia. En el contexto latinoamericano, y especialmente en Los Andes, la identidad natural de nuestras ciudades merece especial atención. La mayoría de las veces, la biodiversidad, variedad y riqueza del entorno natural es un marco algo desconocido en los procesos del desarrollo urbano. En Mérida coexiste un patrimonio latente que abre nuevos caminos en el modo de configurar el territorio.

A la presencia evidentemente frágil de retazos verdes en Mérida y sus bordes se nos presenta un patrimonio natural por redescubrir. El desarrollo sustentable posibilita transformar el territorio, preservando y dando vigor a estas identidades latentes. A simple vista, más allá de las transformaciones de haciendas cafetaleras en la expansión de la ciudad, subsiste hoy cierta cantidad de enclaves naturales que corresponden a diferentes ecosistemas.

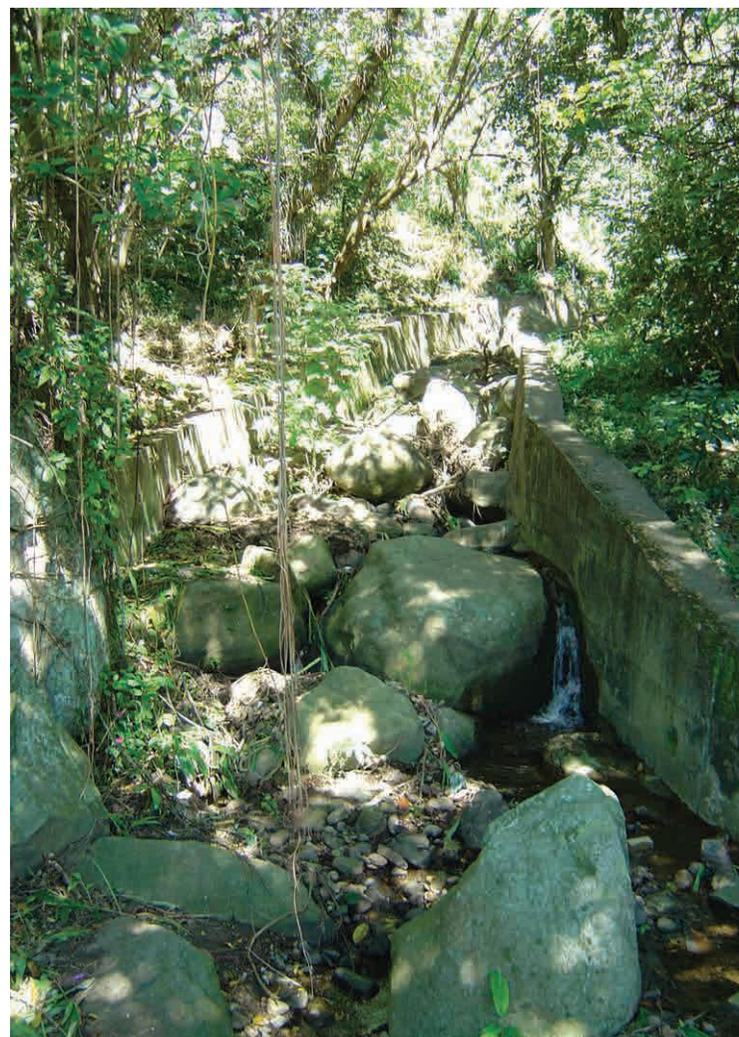
Está claro que las condiciones agroclimáticas posibilitan el desarrollo de áreas de horticultura y frutihorticultura. Los sistemas primigenios y la comprensión de su dinámica demuestran el potencial de recursos naturales del estado de Mérida. El conocimiento puede ser un camino de valorización y respeto pero, pasado un límite, puede ser desarrollada una explotación excesiva. Un espacio natural con valores paisajísticos pasa a convertirse en un recurso provechoso y hasta existe la posibilidad de ser sustituido.

El refuerzo de identidad local se apoya, además, en la toponimia. Las diferentes “quebradas” “lomas”, “cerros”, “hoyadas” y “mesetas”, entre tantas otras, presentan la particularidad de los elementos espaciales del territorio. Son referencias geográficas con nombres propios que caracterizan sectores urbanos y sitios naturales de interés en los alrededores del área metropolitana. De estos relictos y enclaves naturales en los alrededores de la ciudad o bien intraurbanos, citaremos algunos casos a modo de ejemplo: La Hoyada de Milla, singular área al norte de la ciudad de Mérida; La Mesa de la Virgen, en un extremo del cerro El Escorial; y La quebrada Santa Ana, algo escondida, como afluente del río Albarregas. Es aquí donde empezamos a reconstruir la identidad natural y conocer este patrimonio.

### **Ecosistemas reguladores o protectores, un patrimonio del territorio meridiano en riesgo**

Además de la importancia ya asumida de la preservación de ecosistemas maduros, es de vital importancia mantener en áreas urbanas los ecosistemas naturales, “... *no es un lujo inútil sino una inversión de capital con la que se evita pagar intereses muy elevados*” (ODUM, 1969:263). De entre los ecosistemas que envuelven la ciudad nos encontramos, generalmente, con los que tienen asignada una función productiva como agroecosistemas. En el entorno de Mérida, los ecosistemas reguladores o protectores tienen una presencia predominante. En la ordenación del territorio, las características de estos últimos, con su dinámica propia y su reconocimiento cambian la manera de abordar el planeamiento.

Así, transitamos conceptos de usos extremos, de la utilidad en clave económica de los agroecosistemas a la protección de ecosistemas de alto valor natural. Los ecosistemas protectores están al margen del sistema productivo de la ciudad. Ya está clara su función reguladora<sup>26</sup>, su condicionamiento e importancia en el territorio son diferentes, y la ciudad no debe excluirlos. Como integrar estas realidades opuestas: de un lado los espacios de artificialización cristalizados en la expansión urbana, frente a los grandes territorios naturales que poseen amplias funciones reguladoras. La expansión física del área metropolitana de Mérida entra en conflicto



4.48

FIGURA 4.48

Patrimonio natural: Quebrada Sant Ana, Pueblo Nuevo 2005.  
Fuente: Fotografías de del autor 2007

FIGURA 4.49

Vista general de Ejido (2007).  
Fuente: fotografía del autor.



4.49

FIGURA 4.50

Vista general Santa Rosa  
(2007).  
Fuente: fotografía del autor.



4.50

FIGURA 4.51

Vista general Chamita-Santa  
Catalina (2007).  
Fuente: fotografía del autor.



4.51

FIGURA 4.52

Vista general El Arenal  
(2007).  
Fuente: fotografía del autor.

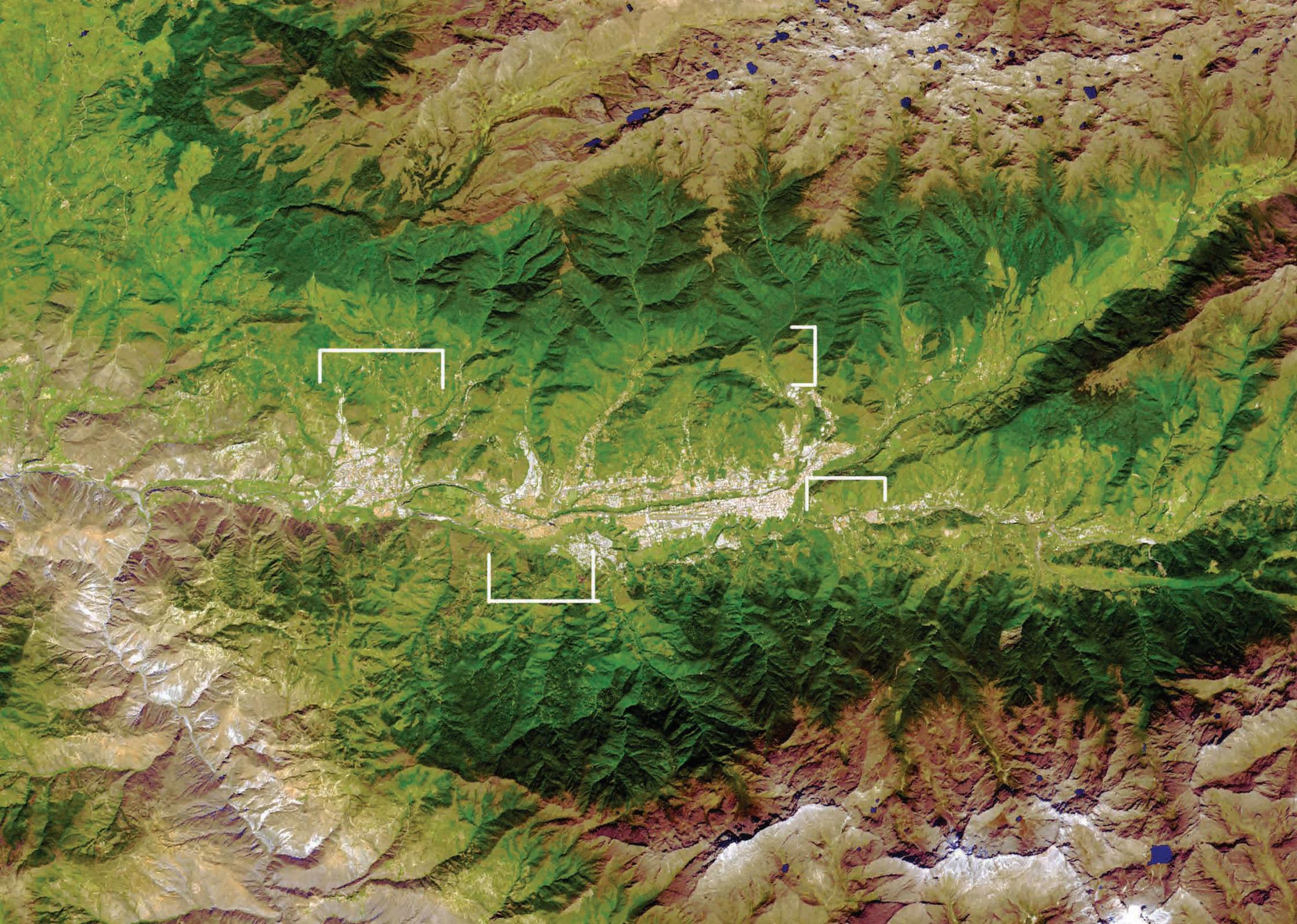


4.52

FIGURA 4.53

Patrimonio natural: cuatro  
territorios de frontera.  
Fuente: Satelite 15m, 2002

4.53



con las características físico-geográficas de base al garantizar condiciones ambientales para el hábitat, así como la necesidad de preservar espacios de selva, bosque y las cuencas hidrográficas.

La especificidad en la geografía local, análoga a la recuperación de la memoria del propio territorio, es un componente fundamental para la reconstrucción de una articulación y nivelación entre episodios particulares de la matriz biofísica y los elementos del artefacto urbano. El reconocimiento de esta identidad latente, su incorporación en la visión de los habitantes y técnicos, es una pieza clave en la madurez de ambas realidades. Existe, por lo tanto, un patrimonio natural con una biodiversidad poco frecuente y se propone un sistema específico para articular diferentes escalas y realidades naturales y urbanas: el sistema de espacios abiertos. Allí la inclusión de los espacios naturales, específicamente los ecosistemas reguladores, es de vital importancia, ya sea por el valor intrínseco en la preservación y mantenimiento de la biodiversidad, como así también por la revalorización e incorporación en la ordenación del territorio y el urbanismo.

## 4.4. Mapa de los ecotonos urbanos de Mérida

Este trabajo no pretende ser exhaustivo en el análisis de la complejidad de un artefacto urbano como Mérida, pero procura, al menos, (a) esbozar la confluencia y contextualización de las porciones urbanas del artefacto y los retazos de naturaleza con mayor biodiversidad y madurez y (b) revisar el redimensionamiento de los polígonos frente a las redes, es decir, las estructuras frente a los ciclos.

En lo que respecta a la síntesis del capítulo, integrando los dos análisis anteriores, proponemos una aproximación básica a los bordes y límites del artefacto urbano, para, luego, determinar las características de la frontera. Como resultado elaboramos un mapa con los diferentes ecotonos urbanos de Mérida, como instrumento que posibilite generar pautas para la integración ecológica, definiendo estrategias proyectuales que se pueden desarrollar en el proyecto territorial del valle.

→ **Antecedentes.** Alfredo Lascautx (1997) presentó, a partir de un mapa en escala 100.000, cinco interfases físicas naturales para la ciudad de Mérida: (a) la Sierra Norte o Sierra

de La Culata; (b) el Parque Nacional “Sierra Nevada”; (c) río Chama, La Vega del Chama y la meseta aluvional; (d) el río Albarregas y el Parque Metropolitano Albarregas; y (e) el río Mucujún.

Haciendo una lectura del crecimiento vertiginoso del área metropolitana, el autor citado se pregunta si es posible impedir la lógica de la inercia planificadora oficial, apoyándose en la geografía de valles. Plantea propuestas para las principales interfases como alternativas a partir de esos accidentes geográficos. Propone -para las interfases longitudinales de las dos sierras- la creación de una zona de producción agrícola al norte y dos opciones para el borde con la Sierra Nevada: un cortafuego productivo o una vía intercomunal. Para la interfase del Chama plantea un proyecto de transporte, así como para la interfase del parque Albarregas, la interfase más importante de Mérida, la incorporación como zona verde recreacional y vía de transporte público. La última interfase, el área del río Mucujún, es presentada como área de agroecología.

Así mismo el estudio detallado de Gutiérrez y Jegat (2005) presenta una aproximación al mapeo de las zonas con cobertura mixta del caso urbano de Mérida, desde la teoría de lógica difusa en base a imágenes satelitales. Esta teoría provee un método para reducir la manera de explicar la complejidad de un sistema, utilizando la herramienta SIG. Estos

autores comparan dos maneras de clasificar usos de suelo y cobertura. La primera, “dura”, en tres categorías: bosque denso, bosque ralo y urbano. El segundo procedimiento de clasificación, “suave”, aplicando la teoría de la lógica difusa, genera resultados más detallados: bosque denso, bosque ralo, césped, asfalto, concreto, tejas, gramíneas, parque y pista, centro urbano, urbano zona hoyada Milla, urbanizaciones -representa la variedad de usos y coberturas con zonas de clase mixta-.

En el trabajo sobre Ejes Ambientales, Maritza Rangel (2007) considera las interfases urbanas existentes y propuestas. La autora revaloriza el sistema de espacios abiertos para el desarrollo sustentable y propone tres tipologías de elementos motrices: ejes estructurantes, interfases urbanas y nuevas naturalezas, presentando diferentes acciones para el desarrollo de la red de espacios públicos.

Podemos observar la misma ciudad como ecotono, tal cual hemos visto en el caso de Despina (cf. 1.3.1), Mérida nos presenta un artefacto lineal de más de veinte kilómetros que linda, según las diferentes altimetrías y situaciones, con, al menos, cuatro ecosistemas naturales protectores y otros tantos ecosistemas productivos. La exploración de los ecotonos urbanos de Mérida abre posibilidades de interrelación entre múltiples variables, a manera de posible simbiosis entre los ecosistemas naturales y la ciudad. Pretendemos encontrar

una geometría subyacente que exprese una red articuladora. Consideramos el abordaje sobre la gestión de ciclos y la planificación de estructuras simultáneamente para la correcta elaboración del mapa de ecotonos urbanos.

#### **4.4.1. Caracterización de los bordes, límites y fronteras de Mérida**

*Hoy no hay (...) ninguna duda de que sería posible establecer un límite, algún cinturón de parques o terreno agrícola hasta el que podría extenderse ininterrumpidamente una ciudad, y sería cuanto menos deseable asegurar ese límite” (UNWIN, 1909)*

El primer acercamiento lo formulamos a través del estudio morfológico de los bordes. Las franjas de contacto entre diferentes grados de artificialidad presentan un carácter muy diferente a los límites jurídicos. Los bordes naturales, como evidentes discontinuidades geomorfológicas, entienden el límite como oportunidad. En la presente aproximación consideramos el borde como límite necesario para el equilibrio entre los diferentes componentes de la bioregión, nos referimos a ecosistemas naturales reguladores y productivos, así como al artefacto urbano.

Tanto el proceso de artificialización como el incremento de los bordes muestran, de manera cambiante, la nueva morfología del artefacto urbano de Mérida. Así se revela la es-

trecha relación de explotación de éste con los ecosistemas naturales productivos y reguladores del entorno. La forma resultante de los bordes se apoya en la diferente madurez de cada ecosistema así como en la complejidad del artefacto urbano.

#### **Límites de la artificialidad, de los bosques a los bordes**

A manera de estudio acumulativa, el proceso interrelacionado de coevolución de Mérida nos presenta un recorrido desde la omnipresencia de las selvas hasta la multiplicación y dispersión del artefacto urbano, con su consecuente incremento de los bordes. Podemos ir recorriendo brevemente el despliegue de los bordes a través de las cuatro etapas estudiadas que siguieron al santuario de la selva.

*01 Los bosques sin borde* correspondiente al santuario de la selva.

*02 Bordes del núcleo agrícola.* Están configurados por destejidas calles frente a dos barrancas y un agroecosistema al oeste. Encontramos, entonces, unos bordes naturales fuertes -los taludes naturales del Albarregas y del Chama-, un agroecosistema de haciendas hacia la meseta y un istmo como camino hacia la Hoyada de Milla. El perímetro es de aproximadamente 6,5 kilómetros, sobre una superficie de ocupación de unas 115 hectáreas [1925].

*03 Bordes de la promoción turística.* Los forman caminos y diferentes edificaciones frente a las dos barrancas, un agroecosistema diferente de menor tamaño y el piedemonte de las lomas de La Milagrosa y Los Troncones, límite de la ocupación de la Hoyada de Milla. Sobre el Albarregas, los bordes los forman la actual avenida 1 y la calle Lora – actualmente av. 2- con lotes de viviendas, sobre el talud del Chama y Mucujún, edificaciones institucionales, cementerios y huertas. El perímetro se amplía a unos 16,9 kilómetros, sobre una superficie de ocupación de unas 383 hectáreas [1960].

*04 Bordes de la explosión universitaria.* Están constituidos, al norte de la Otra Banda, por el conjunto de lomas de La Culata -Los Ángeles, Las Flores, Los Maitines, entre otras- y el área agrícola en La Hechicera -Santa Rosa-. Al sur encontramos la vega del Chama por el lomerío de Sierra Nevada y las áreas agrícolas de la vega del Chama -Hoyada, San Rafael, Llano Grande-. El perímetro es de aproximadamente 69,6 kilómetros y la superficie total de ocupación de unas 1.246 hectáreas aproximadamente [1980].

*05 Bordes del avasallamiento geográfico.* Coincidiendo con el plano de grados de artificialización, se produce una desfronterización: lomas, vertientes de la selva nublada y agroecosistemas, así como carreteras. Se han diluido los

límites y se han vuelto indefinidos. Sobre una superficie de ocupación de unas 3.055 hectáreas, el perímetro se ha incrementado a 136,1 kilómetros [2007]. Resumiendo y atendiendo la frase de Margalef que es un *proceso del bosque a los bordes*, hemos recorrido en este caso desde la selva nublada cual santuario, hasta los bordes ilustrados en el plano de grados de artificialización.

Habiendo revisado, esquemáticamente, el proceso de incremento de bordes, desde la categorización de grados de artificialidad, observamos el resultado morfológico de la actual mancha urbana continua, además de importantes islas con sus redes de comunicación terrestre según podemos apreciar en el plano correspondiente. Por lo tanto distinguimos franjas más nítidas de ecosistemas naturales, infraestructuras y otros bordes más indefinidos que describen la interacción incipiente de ciudad laxa y dispersa -generalmente en abanicos y terrazas fluviales o en laderas de cerros-. Como hemos visto anteriormente, la situación de Mérida y su marco geográfico nos presentan, claramente, bordes como espacios rupícolas y fluviales y el contacto con el resto de los ecosistemas de la montaña tropical.

FIGURA 4.54

Lámina: Bordes de la artificialidad, 2009.  
Fuente. Elaboración del autor.

FIGURA 4.55

Esquema de incremento de los bordes, 2009  
Fuente. Elaboración del autor.



4.55

	1	2	3	4	5
	3.000 años	337 años	35 años	21 años	26 años
Población		5.623 (1926)	46.399 (1961)	164.313(1981)	350.000 (2000)
Superficie	ENR: SC 12.500has SNB.60.000has 21.250has AU:00has	AU:115has	AU:383has	AU:1246has	AU:3055has
Perímetro		6,5 km	16,9 km	69,6 km	136,1 km

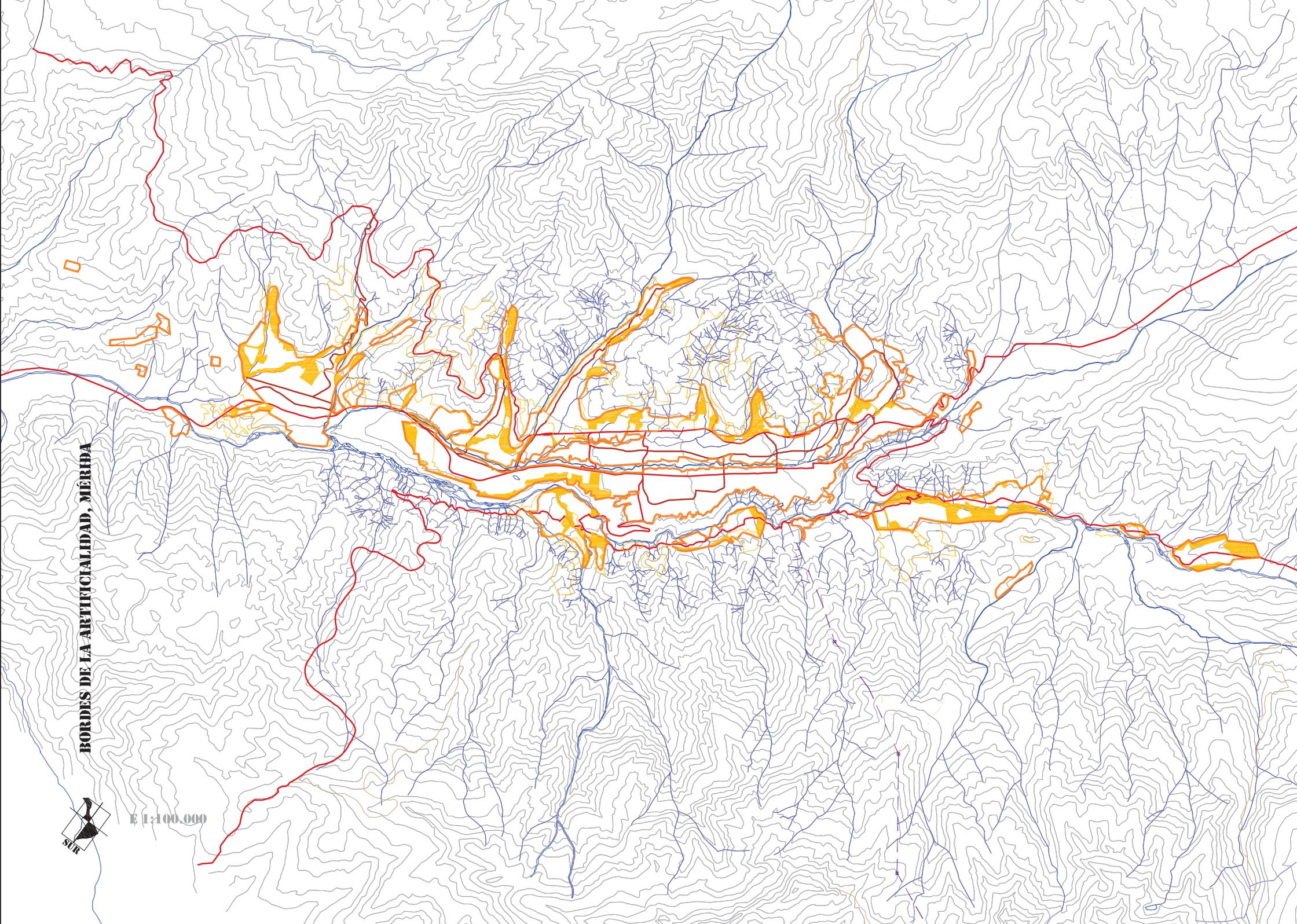
CUADRO 4.3

Esquema de incremento de los bordes, 2009  
Fuente. Elaboración del autor.

**BORDES DE LA ARTIFICIALIDAD, MÉRIDA**



E 1:100,000





### Las escarpas de Mérida: los bordes naturales nítidos

FIGURA 4.56

Lámina: Bordes geomorfológicos, 2009  
Fuente: Elaboración del autor.

FIGURA 4.57

Ecotono urbano clásico, borde talud meseta sobre río Chama, 2002. Fuente: fotografía del autor

FIGURA 4.58

Ecotono intraurbano, río Albarregas y quebrada Milla, 2002. Fuente: fotografía del autor.

Como hemos visto, el resultado de la interacción entre la geología y la hidrología conforma un ámbito geográfico muy particular. El trabajo de acumulación generado por ríos y quebradas ayuda a visualizar, de una manera muy didáctica, los nítidos bordes, tanto de las mesetas como de los abanicos<sup>27</sup>. De entre estos bordes distinguimos dos: 1) los encuentros de las acumulaciones con las vertientes de la sierra y 2) los taludes fluviales, que llamamos las escarpas de Mérida.

De todas maneras, la expansión de las infraestructuras y, en consecuencia, del artefacto urbano de Mérida ha considerado estos bordes como obstáculos consecutivos a superar.

Los cambios de pendientes entre las plataformas aluvionales y las paredes de las sierras o la de las escarpas son muy nítidos. La disposición de valles secundarios formados por numerosos cursos de aguas tributarios de los ríos Chama y Albarregas, ha dado una configuración urbana tipo digital. Esta disposición, que pareciera una restricción para la integración espacial, es, en cambio, una posibilidad de incorporar más perímetro de ecosistemas naturales, especialmente protectores, en relación al artefacto urbano.

El sentido de respeto a los flujos de agua –desde lluvia, quebrada, río, acueductos, hasta colectores– nos presenta un mapa de continuidades y bordes naturales contundentes y fundamentales para la convergencia natural-urbana. Por contraste, los reforzamientos de las comunicaciones de

**BORDES GEOMORFOLÓGICOS DE MÉRIDA**

E 1:100.000



PIEZAS MENORES (488has)

GRAN ABANICO MONTALBAN-PORTUGUESA-  
AGUAS CALIENTES (conos deyección 1668has)

OTRA BANDA (conos deyección 1325has)

MESETA DE MERIDA O TATUY (terracea aluvial 963has)

VALLE FLUVIAL CHAMÁ (conos deyección 688has)

PIEZAS MENORES (503has)

EL VALLE GRANDE DE SAN JAVIER  
(conos y terrazas del río Mucujún)

FIGURA 4.59

Lámina: Límites jurídicos,  
2009

Fuente. Elaboración del autor.

transporte horizontal, siempre distinguiendo la diferencia del automóvil con el resto, marcan las otras articulaciones del artefacto urbano. Aquí encontramos una gradiente de límites que posibilitan o impiden la comunicación convergente.

Entre las primeras líneas que marcan nítidos límites sobre Mérida están las **barrancas** o **escarpas**. La geomorfología, generada especialmente por los ríos, es la que, por un lado organiza las tres bandas y, por otro, caracteriza los bordes del asentamiento urbano; por lo tanto, constituye el ecotono más didáctico y evidente del caso de estudio. Así las piezas geomorfológicas y los propios ecosistemas terrestres y fluviales son los bordes naturales de Mérida.

Hemos visto como las acumulaciones (cf. 4.1.3) que conforman mayoritariamente las tres bandas se convierten en piezas claves de la competencia-sustitución urbano-rural, donde suman un total de 4.505 hectáreas. Los ámbitos de vertientes coinciden, generalmente, con ecosistemas protectores o reguladores y las escarpas constituyen límites que configuran piezas menores. Podemos resumir las relaciones en: las vertientes como gran entorno, las acumulaciones como grandes piezas -ambas articuladas por los ríos- y las escarpas, de esta manera, se organiza un mosaico como plataforma y diferenciación hacia los bordes.

## Los desajustes y desfasajes de los límites jurídicos

La organización política y económica de la bioregión de Mérida se traduce al territorio en diferentes figuras jurídicas y parcelarias. Observando los límites impuestos por los entes reguladores del estado, a través de planes urbanísticos y áreas de preservación natural, según ya hemos visto (4.3.2), podemos afirmar ciertos desajustes de los polígonos con la realidad territorial y urbana. En el plano de límites jurídicos, se evidencia el desconocimiento del valor del ecotono como instrumento de proyecto. En el orden gráfico, se presenta la incongruencia e ignorancia, así como la falta de conciencia.

La utilización de la geometría euclidiana para la delimitación de la poligonal urbana nos muestra este desfasaje con los bordes de la artificialización y los bordes nítidos de la geomorfología. Este límite expresa, por un lado, la razón práctica de fijar líneas abstractas del ámbito urbano para la zonificación y, por el otro, la jerarquía de las normas por sobre las dinámicas del territorio. En el caso de la poligonal urbana del área metropolitana Mérida-Ejido-Tabay como límite no está suficientemente justificada, si consideramos las colindancias con las diferentes figuras de preservación natural, así como los ámbitos destinados a usos rurales productivos.



**LÍMITES JURÍDICOS DE MÉRIDA**

**E 1:100.000**



La ausencia de delimitación territorial de los ámbitos de explotación rural durante mucho tiempo sirvió de fuelle entre figuras geométricas. En los diferentes trazados de las amplias formas de preservación y planeación urbana, las manchas urbanas estaban contenidas dentro de las figuras; los usos más o menos equilibrados del territorio constituían los límites que, más allá de mosaicos agrícolas, eran los parques. Una entidad jurídica como el parque Nacional Sierra Nevada estaba a una distancia rural de la ciudad y, por lo tanto, este anillo formaba parte de una transición saludable. El crecimiento urbano y la especial esquizofrenia de la ocupación no permitieron configurar la articulación y anticipar la convergencia.

De entre los polígonos de los planes urbanos encontramos, además de la poligonal urbana, las diferentes áreas interiores en una catalogación resultado de la zonificación: áreas de acción especial, (AR-E y AVT), áreas con restricciones de usos (ARU) y nuevos desarrollos (ND), entre otras. Si consideramos algunas discontinuidades intraurbanas, encontramos ciertos ámbitos lineales de protección, por ejemplo en algunas quebradas bajo áreas específicas (ARU). La poligonal suma de perímetro 104,48 kilómetros, coincidiendo en pequeños tramos con las figuras de preservación. En algunas áreas neutras, entre figuras, que no coinciden, encontramos franjas ausentes de ordenación, transformándose en situaciones de ecotonos jurídicos.

### **Grados de interacción y caracterización de las fronteras de Mérida**

Si el borde constituye un límite necesario, aquí abordaremos la frontera como diálogo. Dejando atrás la morfología como primera perspectiva procuraremos, con el estudio de muestras en Mérida, crear una aproximación a las dinámicas de la frontera. Recorreremos ahora el aspecto funcional desde una perspectiva más dinámica. Buscamos la determinación de las características de la frontera o, lo que es lo mismo, los grados de tensión. (cf. 3.4.3)

Será una constante la gradiente de análisis desde el artefacto urbano hacia el ecosistema productivo y el regulador. Esta constante ida y venida entre los tipos de ecosistemas, especialmente vistos en lámina grados de artificialidad, se constituyen en las interdependencias y flujos más sensibles de observar. Utilizaremos las tres bandas como ámbitos naturales de análisis, en el cual se van a superponer las lógicas del artefacto urbano. El estudio de detalle de muestras sobre las fronteras se realizará con esta base, para reforzar las redes primigenias y su continuidad. El recorrido por las fronteras de las tres bandas demuestra el grado de interacción.

*¬Las fronteras de la meseta de Tatuy y el valle del río Mucujún.*

*¬Las fronteras de la Otra Banda y el abanico de Ejido.*

¬Las fronteras de la tercera banda y Tabay.

Distinguimos las oportunidades de continuidad como salud del sistema. En referencia al sistema de espacios abiertos, que veremos más adelante, se procura dar libertad y permeabilidad a los flujos. Entre las fronteras más evidentes, destacamos los episodios lineales de ocupación de quebradas. A partir de muestras cualitativas relacionadas a parámetros de energía y diversidad entre otros, se nos muestra una referencia sobre la presión de fronteras en el caso de Mérida. A modo de relato, enfocándonos en una delicada red de discontinuidades, los aportes del estudio de los bordes y las fronteras procuran completar la perspectiva morfológica y de dinámicas para la elaboración del mapa de ecotonos urbanos de Mérida.

#### 4.4.2. Del grosor de la línea en el plano al espesor de la realidad del ecotono

La construcción del mapa de ecotonos urbanos de Mérida se inicia con unas primeras aproximaciones perceptivas, definiendo las situaciones ecotonales. Luego el proceso de elaboración gráfica constituye un trabajo detallado, a través de una metodología, para alcanzar la detección de los tipos de ecotonos urbanos. Dicha metodología va desde las líneas hasta el espesor de contenidos del ecotono, cual proceso acumulativo gráfico. Las *situaciones ecotonales* exponen

una visión dinámica entre la situación precedente y la actual (latente), así como la situación previsible. Los *tipos de ecotonos* en cambio, muestran una visión más o menos convencional pertenecen a un periodo espacio/tiempo concreto y tienen una intencionalidad.

Pareciera obvio que hay una diferencia entre la ciudad como artefacto urbano y los ecosistemas naturales del entorno, pero en el momento de dibujar la línea que distingue uno de otro la diferencia no resulta tan sencilla. Desde el enfoque de la complejidad presente en los ecotonos, la construcción del mapa es distinguir desde aproximaciones sucesivas: si no se distingue una cosa de otra no hay conocimiento sobre esta complejidad.

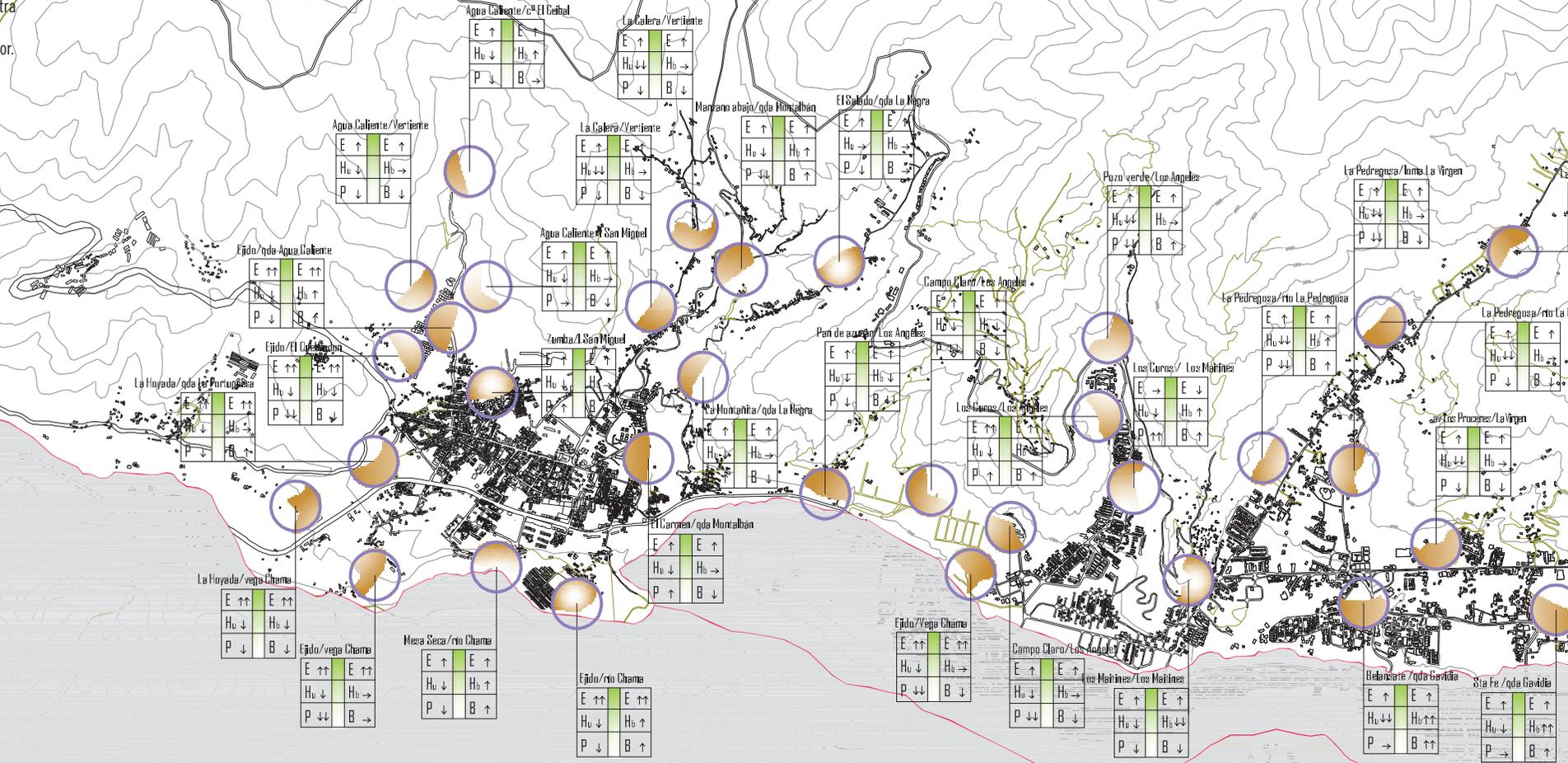
#### Situaciones ecotonales

A simple vista percibimos, previamente a la confección del mapa en el estudio sobre Mérida, las situaciones ecotonales peri e intraurbanas. Las situaciones ecotonales tienen un carácter didáctico: son producto de la interpretación de lectura previa sobre la coevolución de Mérida y su bioregión. La visión dinámica hace una interpretación del proceso interrelacionado del artefacto urbano y los ecosistemas naturales, así muestra la situación latente con la perspectiva de la situación ecotonal previsible.

FIGURA 4.60

Lámina. Caracterización de tensión en la frontera: La Otra Banda - Ejido, 2009  
Fuente. Elaboración del autor.

CARACTERIZACIÓN DE TENSION EN LA FRONTERA: OTRA BANDA / EJIDO



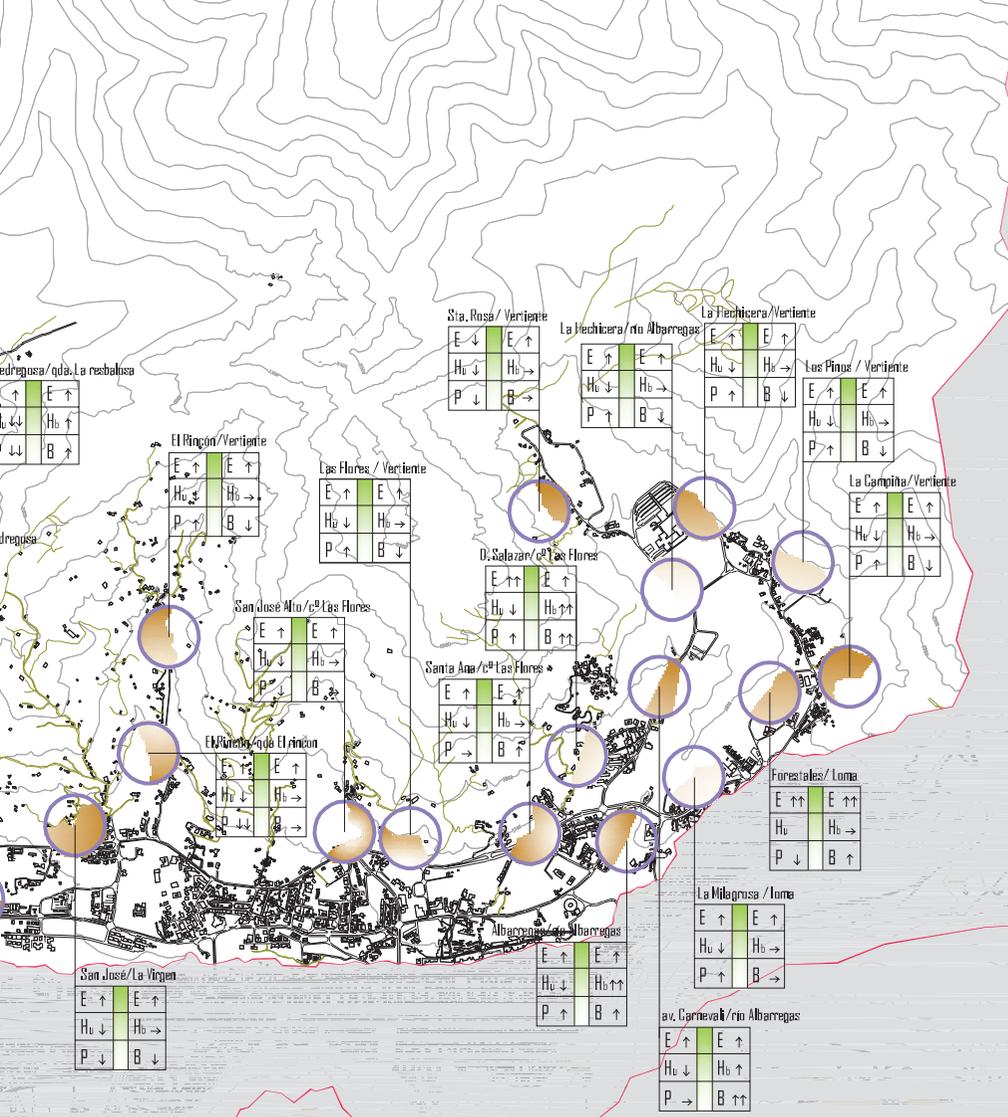
PARÁMETROS

- Es Energía somática
- Ee Energía exosomática
- Hu Diversidad urbana
- P Población
- Hb Biodiversidad
- B Biomasa

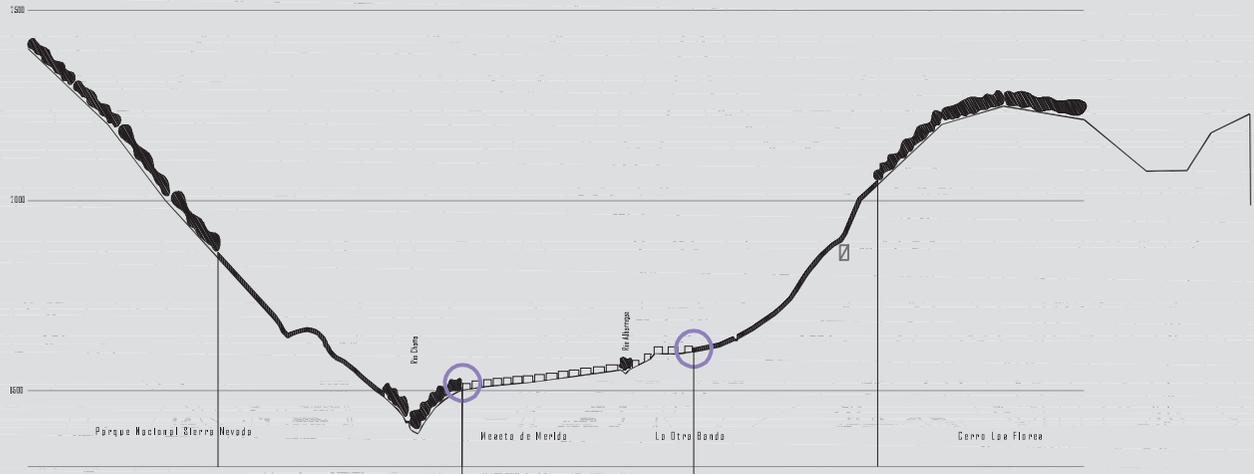
Tabay/rto. Chama Artefacto urbano/Ecosistema natural



E 1:50.000



**CARACTERIZACIÓN DE TENSION EN LA FRONTERA: MESETA DE TATUY / VEGA CHAMA TABAY**



Meseta / rio Chama

E ↑↑	E ↑
Hu ↑↑	Hb ↑↑
P ↑	B ↑↑

La Otra Banda / cerro Las Flores

E ↑	E →
Hu →	Hb →
P →	B →

**PARÁMETROS**

- E<sub>s</sub> Energía somática
- E<sub>e</sub> Energía exosomática
- H<sub>u</sub> Diversidad urbana
- P Población
- H<sub>b</sub> Biodiversidad
- B Biomasa

Tabay / rio Chama    Artefacto urbano / Ecosistema natural



**E 1:50.000**

Chama / rio Chama

E ↓↓	E ↓
Hu ↓↓	Hb ↓
P ↓	B ↓

E ↑	E
Hu ↓↓	Hb →
P ↓	B ↑

Santa Catalina / Loma San Rafael

E ↑	E ↑
Hu ↓↓	Hb ↓
P →	B ↓

Mesetas del Chama / Loma San Antonio

E ↑	E ↑
Hu ↓↓	Hb →
P ↓	B ↓↓

El Caimán / Caba Lobo

E ↑	E ↓
Hu ↓↓	Hb →
P ↓	B ↓

FIGURA 4.61

Lámina: Caracterización de tensión en la frontera: meseta de Tatuy - vega del Chama - Tabay, 2009  
Fuente: Elaboración del autor.

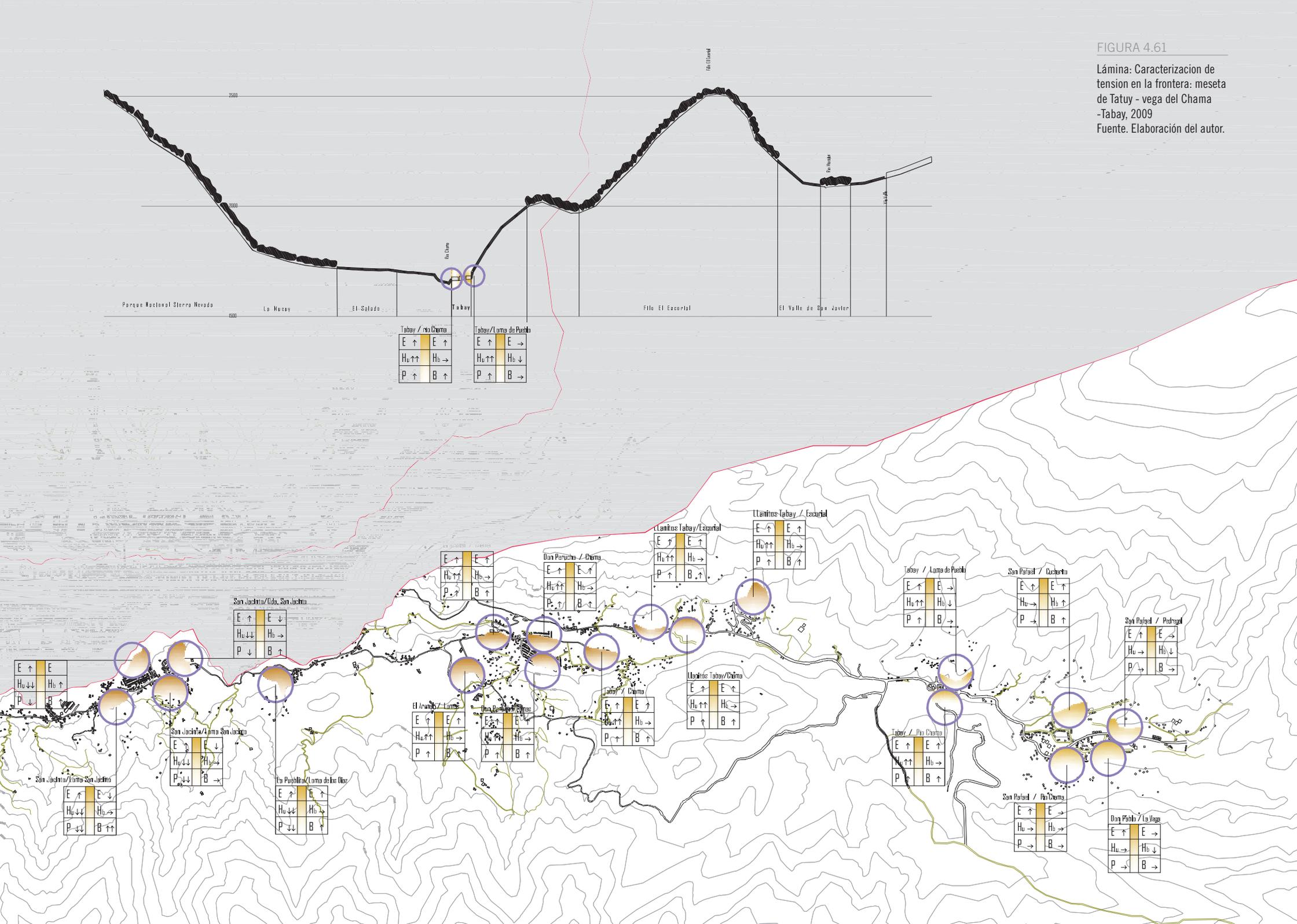
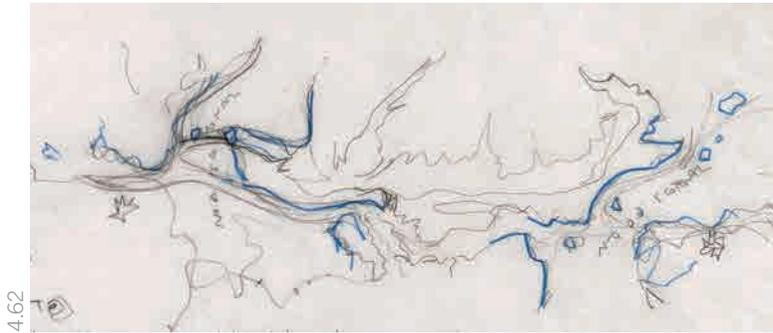


FIGURA 4.62

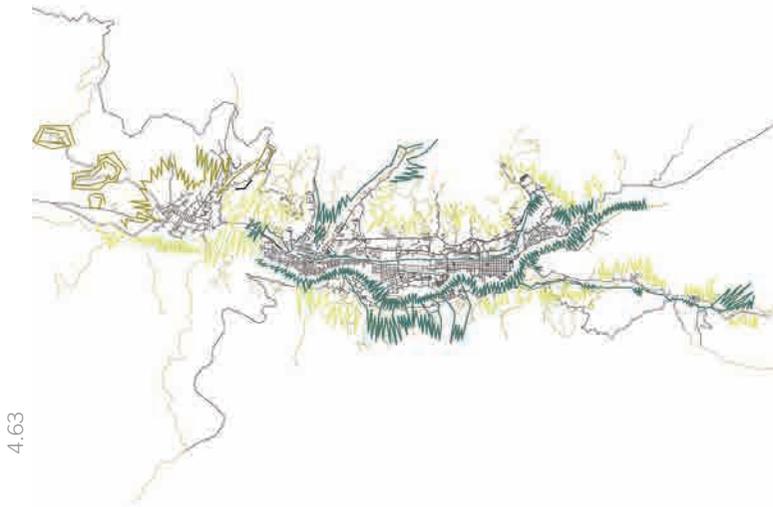
Croquis de estudio sobre las situaciones ecotonales de Mérida, 2009  
Fuente. Elaboración del autor.



4.62

FIGURA 4.63

Esaquema de situaciones ecotonales 2008  
Fuente. Elaboración del autor.



4.63

→ **Situaciones ecotonales periurbanas.** El caso de la exploración de los ecotonos urbanos en áreas periurbanas se considera el ecotono clásico. La determinación de las situaciones ecotonales periurbanas en el área metropolitana de Mérida se despliega, en una primera aproximación, a través de cuatro orientaciones. Son las grandes fronteras del propio espacio geográfico de asentamiento. Por un lado, podemos enumerar las dos más largas que corresponden a las vertientes de las sierras: el espacio fluvial del Chama y vertiente de la Sierra Nevada, así como la línea de lomas y cerros de La Culata. Y por otro lado, nos referimos a las continuidades del valle hacia el páramo, abierta en dos -formando una V- y la continuidad hacia el área desértica camino al lago.

Entre las situaciones ecotonales sobre Sierra Nevada diferenciamos (a) área de cultivos San Onofre y pastos Gavidia; (b) selva nublada extendida por la red fluvial; y (c) paisaje agrícola en cerros y lomas con creciente uso turístico. Como amenazas deberíamos exponer la nueva carretera Chama y la urbanización El Arenal, sustitución agrícola por turísticas. Entre las situaciones ecotonales sobre Sierra la Culata mostramos (d) El Ceibal-Zurbarán Carmelitas, como estable articulador del ecosistema natural regulador; (e) la loma Los Ángeles, como el posible conector; (f) la loma Los Maitines, representa la cuña verde del ecosistema natural regulador; (g) la loma La Virgen y el cerro Las Flores, muy amenazado de fragmentarse; (h) el valle grande y el vallecito, actualmente en transformación continua.

→ **Situaciones ecotonales intraurbanas.** En el área metropolitana de Mérida nos encontramos asimismo con enclaves naturales con altas potencialidades que conforman las situaciones ecotonales intraurbanas. En la revisión de bordes infraestructurales o retazos y bolsones tenemos un poco más en cuenta la artificialidad, las redes y la percepción multidimensional. Entre las situaciones ecotonales intraurbanas encontramos: (i) ecosistema fluvial Chama y Mucujún con sus respectivos taludes; (j) ecosistemas río Albarregas, quebrada Gavidia y el resto de las quebradas de la cuenca; (k) La punta de la meseta: el posible conector; (l) el cerro La Milagrosa en forestales: la entrada de la selva. Otra cuestión a tener en cuenta para la elaboración del mapa son las situaciones ecotonales con forma de incrustaciones, nos referimos a islas ecotonales del artefacto urbano en los ecosistemas naturales, o viceversa, por ejemplo (m) Bella Vista en un caso, o (n) Laguna la Rosa en la meseta de Tatuy en otro.

### **Tipos de ecotonos urbanos**

Considerando el esquema de situaciones ecotonales, el **mapa de ecotonos urbanos** de Mérida se construye a partir del cruzamiento de dos estudios vistos en los apartados anteriores. Por un lado consideramos las características **morfológicas**, que se resumen en una cartografía de bordes y límites estableciendo una malla. Estas variables analizadas,

a partir de la morfología, la constituyen los bordes de la artificialidad, las nítidas discontinuidades geomorfológicas, así como los límites jurídicos y normativos.

Por el otro, tenemos en cuenta las condiciones **dinámicas**, que presenta el grado de presión de la frontera entre el artefacto urbano y los ecosistemas naturales, a través del mapeado de muestras. Hemos utilizado diversos factores para aproximarnos a la caracterización de la frontera. Estas muestras permiten la confección de una referencia gráfica de las dinámicas y la tensión, el resultado del mapa ilustra los tipos de ecotonos urbanos en el estudio del caso de Mérida.

Como referencias de análisis, el acercamiento a la materia se realizó de manera exploratoria e intuitiva, en muchos de los casos partiendo de las bases disponibles y de lo que sugería la herramienta utilizada<sup>28</sup>. Es por esto que los procedimientos para obtener los objetivos propuestos no fueron realizados de una manera lineal. Para simplificar la comprensión del proceso sobre la exploración de los ecotonos urbanos se incluye un cuadro ilustrativo.

Las técnicas utilizadas para la confección del plano en escala 25 mil se realiza a través de tres fases. La primera fase se inicia con la traza de la **malla ecotonal**, derivada del estudio morfológico de bordes. Dicha malla está conformada por

tramos, enlaces, puntos e islas ecotonales. Cada tramo está marcado por los puntos de penetración de las redes naturales. Los enlaces están constituidos por trazas que conectan áreas naturales por redes ecológicas o áreas urbanas por redes viales. Las islas ecotonales son núcleos de ecosistemas o núcleos del artefacto urbano generalmente aislados. Los casos más claros corresponden a núcleos suburbanos con tendencia a conurbación, así como enclaves naturales con disposición a insularización excesiva. La malla ecotonal nos presenta en el caso de Mérida 170,5 kilómetros lineales distribuidos en: a) tramos continuo periurbano del artefacto urbano, con 126 kilómetros; b) enlaces intraurbanos coincidiendo con enclaves naturales, con 28,5 kilómetros y; c) bordes de las islas ecotonales, con 16 kilómetros.

En la segunda fase se sobrepone a la malla ecotonal las relaciones de las redes hídricas y de transporte horizontal expresión de las tramas ecológicas y sociales y se incorporan los resultados de la presión de frontera. En la última fase, de acuerdo a los estudios precedentes en la construcción del mapa en Mérida, detectamos los tipos básicos de ecotonos urbanos. La categorización de los tipos se realiza partir de una triple referencia: en primer lugar, las características morfológicas como la coincidencia entre bordes y límites, la forma predominante y el nivel de nitidez; en segundo lugar algunas de las variables en relación al grado de resistencia a la presión presente en la frontera o dicha estabilidad y, en tercer lugar, en función de la estrategia proyectual. Por lo

tanto, presentamos los siguientes cinco tipos:

→ (1) **ECOTONO URBANO EVIDENTE:** riqueza en generación de vida, uso intenso y aprovechamiento mutuo del artefacto urbano con los ecosistemas naturales. El ecotono evidente representa el ecotono ideal buscado en el respeto e integración entre artefacto urbano y ecosistemas naturales, a través de la eficiencia, así como la convergencia con una función óptima. El ejemplo de este tipo de ecotono urbano en Mérida es el talud del Chama en el parque “La burra”.

-Coincidencias de límites, bordes y fronteras. Se percibe a simple vista. Muy nítido. Espacio lineal con identidad.

-Importante resistencia a la presión en la frontera.

-Estrategias: configuración de los ecotonos urbanos, mínima intervención.

→ (2) **ECOTONO URBANO LATENTE:** interfase preparada para el proceso hacia el ecotono evidente. Potencialmente se visualiza la convergencia posible a través del proceso de madurez del ecosistema. Es necesario sacar a la luz las coincidencias ocultas. Ejemplos de este tipo de ecotono urbano en Mérida son la quebrada La portuguesa en Ejido y Los Curos en su encuentro con la loma Los Maitines.

-Coincidencias de límites, bordes y fronteras. Está oculto. Es-

pacio lineal. Nítido con identidad latente.

-Resistencia estable en la frontera.

-Estrategias: configuración de los ecotonos urbanos, recupera las características latentes.

→ (3) **ECOTONO URBANO REGION:** franja ecotonal apoyada en un grano intermedio de uso, espacio mosaico de multi-elementos. Ecotono permeable que permite el intercambio, pero no existe suficiente continuidad espacial y funcional. El ejemplo de este tipo de ecotono urbano en Mérida es los Llanitos de Tabay con el cerro el Escorial. Según el nivel de degradación como extremo, este tipo de ecotono puede convertirse en el antiecotono urbano con doble marginación. Ineficiente, donde no existe ningún aprovechamiento mutuo, y se genera una relación negativa para ambas bandas.

-Franja sin coincidencias, dificultades de determinar bordes, límites y fronteras. Espacio diluido sin identidad. Muy difuso con forma predominante de área.

-Baja resistencia en la frontera.

-Estrategias: creación y configuración de los ecotonos urbanos, mayor necesidad de proyectos.

→ (4) **ECOTONO URBANO PIONERO:** son avanzadas del artefacto urbano en los ecosistemas naturales con característi-

cas lineales. La mayoría de las veces corresponde a nuevas redes de infraestructuras. Este tipo de ecotono se convierte en actuaciones claves sobre extensión urbana. La ciudad no se contiene con murallas, sino con la abstención de infraestructuras en áreas frágiles. Ejemplos en Mérida: Santa Ana, El Rincón o San José.

-Empalme de red y ecotono. Muy nítido.

-Baja resistencia en la frontera, inestabilidad y avance de artefacto urbano en ecosistema natural, invasión suburbana y alto grado de transformación.

-Estrategias: contener el artefacto urbano, constituir límites a la ciudad.

→ (5) **ECOTONO URBANO ENCLAVE.** Son avanzadas de los ecosistemas naturales en ámbito urbano, generalmente con características lineales. Reivindicación y termómetro de la realidad natural y social de una comunidad urbana. Memoria de ecosistema natural en artefacto urbano, espacio degradado al margen de las dinámicas urbanas. Ejemplos en Mérida: el río La Fría junto a urbanización Carabobo.

-Empalme de red y ecotono. Coincidencia entre bordes y límites. Nítido. Espacio lineal.

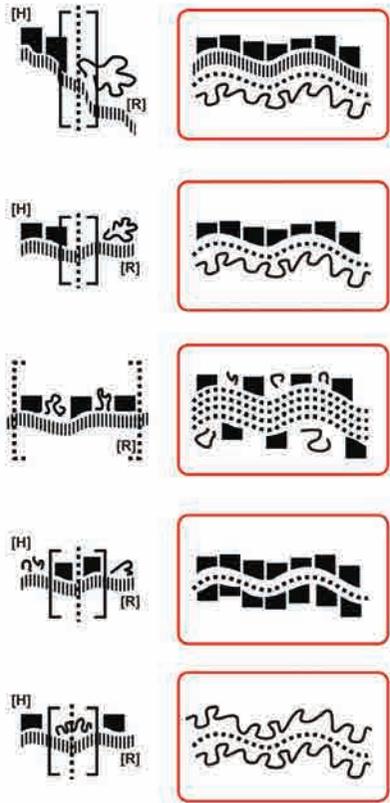
-Baja resistencia en la frontera.

FIGURA 4.64

Lámina: Malla ecotonal, 2009  
Fuente. Elaboración del autor.

FIGURA 4.65

Esquema de los tipos de ecotonos urbanos, 2009  
Fuente. Elaboración del autor.



CUADRO 4.4

Tipos de ecotonos urbanos, variables constantes y descripción, estrategias 2009  
Fuente. Elaboración del autor.

Tipos de ecotonos urbanos	Características generales	Categorías / variables constantes			Estrategia proyectual  Continuidad funcional y espacial
		M > Coincidencia de bordes y límites	M > Forma predominante / nitidez	D > Resistencia a la presión en la frontera (estabilidad)	
<b>EVIDENTE</b>	Riqueza generación de vida, uso intenso y aprovechamiento mutuo del artefacto urbano con los ecosistemas naturales. Eficiencia. Convergencia.	si	lineal / muy nítido	Importante resistencia	Configuración de los ecotonos urbanos a través de <i>preservación</i>
<b>LATENTE</b>	Interfase preparada para el proceso hacia el ecotono evidente. Potencialmente se visualiza la convergencia posible a través del proceso de madurez del ecosistema.	si	lineal / nítido	Resistencia estable	Configuración de los ecotonos urbanos a través de <i>revalorización</i>
<b>REGION</b>	Franja ecotonal apoyada en un grano intermedio de uso; espacio de multielementos. Ecotono permeable que permite el intercambio, pero no existe suficiente continuidad espacial y funcional.	no	área / muy difuso	Baja resistencia	Configuración de los ecotonos urbanos a través de <i>proyectos importantes</i>
<b>PIONERO</b>	Son avanzadas del artefacto urbano en los ecosistemas naturales con características lineales. La mayoría de las veces corresponde a nuevas redes de infraestructuras. Decisiones claves sobre extensión urbana y proyecto de infraestructuras.	Irrelevante / variable	lineal / muy nítido,	Baja resistencia	Contener el artefacto urbano [límite]
<b>ENCLAVE</b>	Son avanzadas de los ecosistemas naturales en ámbito urbano, generalmente con características lineales. Reivindicación y termómetro de la realidad natural y social de una comunidad urbana. Memoria de ecosistema natural en artefacto urbano, espacio degradado al margen de las dinámicas urbanas.	Irrelevante / variable	lineal / nítido	Baja resistencia	Dar margen a los ecosistemas naturales [expansión]



**MAPA DE ECOTONO URBANOS: MALLA ECOTONAL**

**E 1:100,000**

**MALLA ECOTONAL**

- Tramos
- Enlaces
- Islas ecotonales
- Puntos

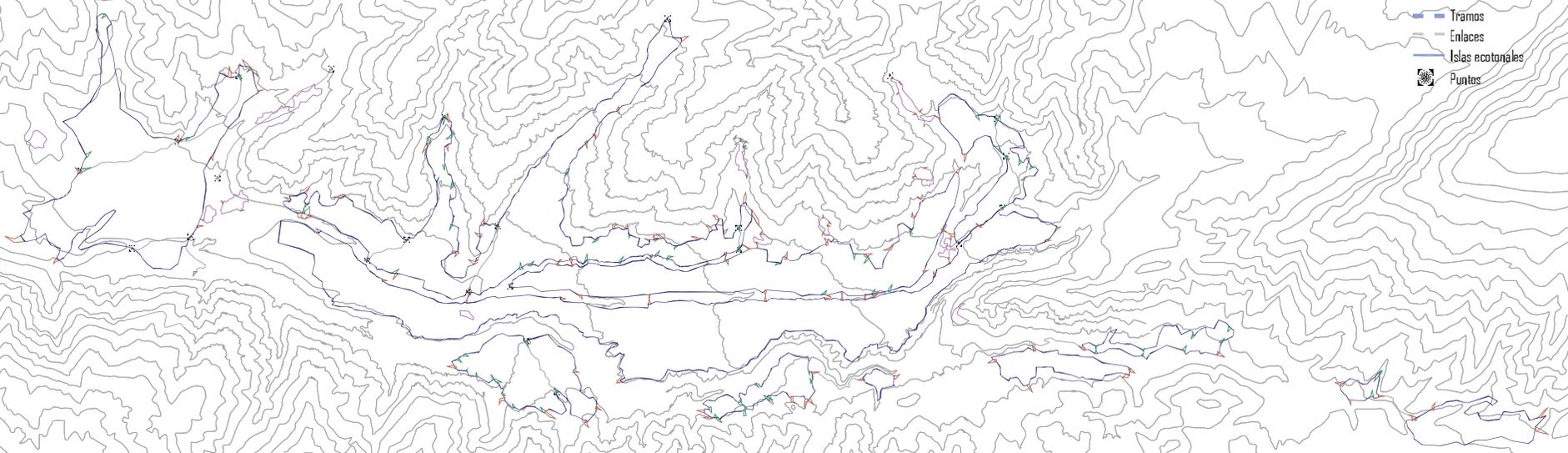


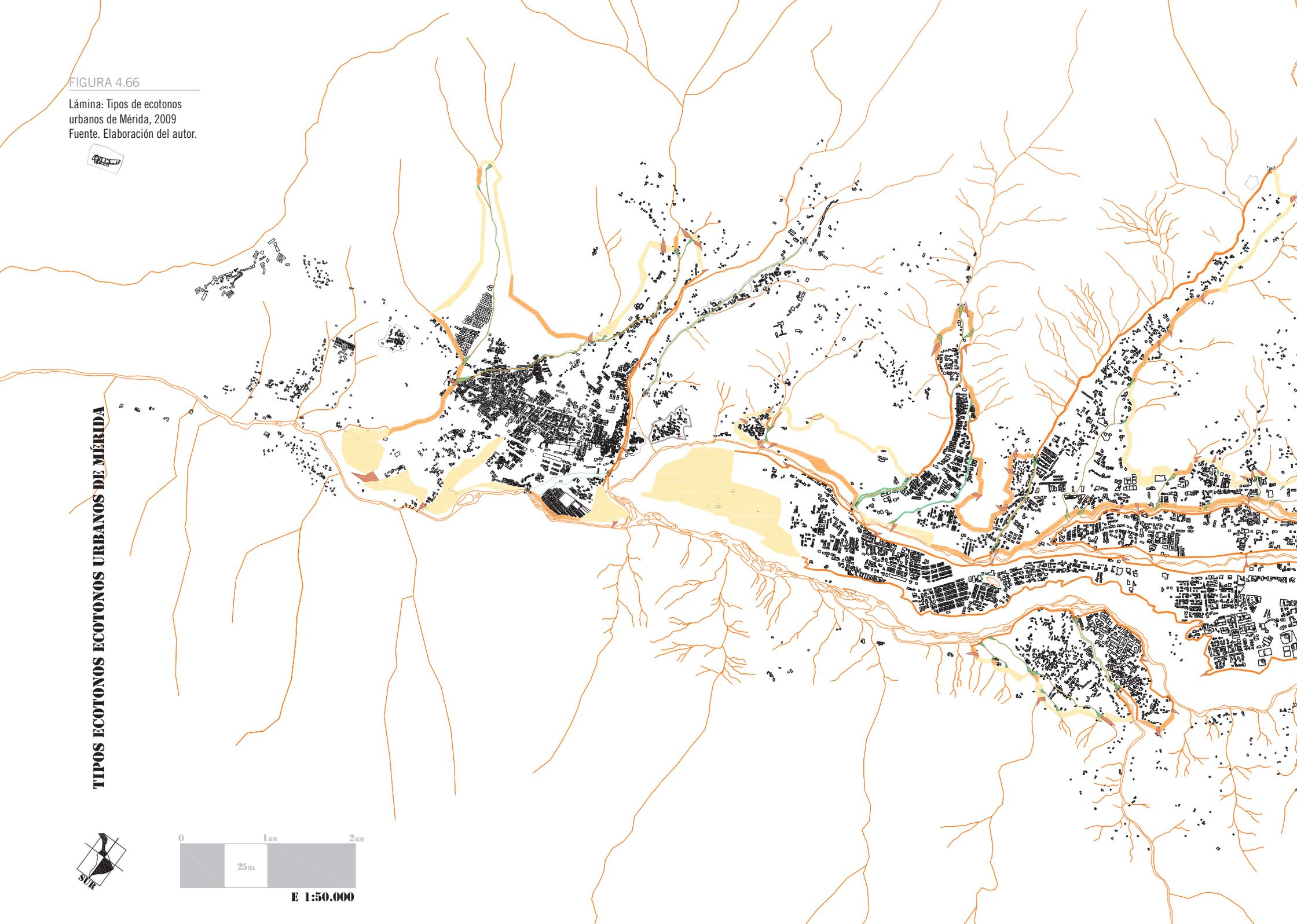
FIGURA 4.66

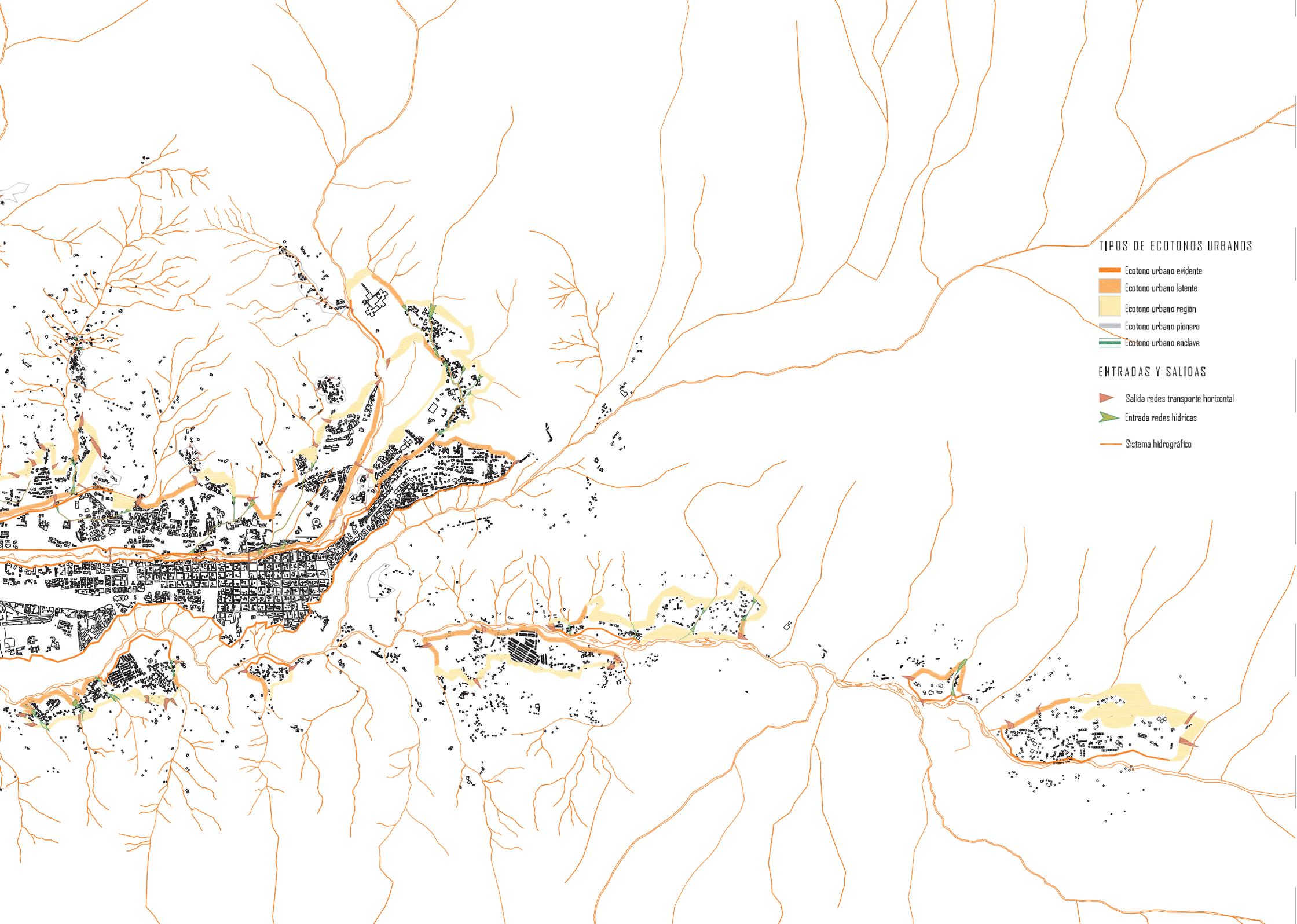
Lámina: Tipos de ecotonos urbanos de Mérida, 2009  
Fuente. Elaboración del autor.

**TIPOS ECOTONOS URBANOS DE MÉRIDA**



**E 1:50.000**





### TIPOS DE ECOTONOS URBANOS

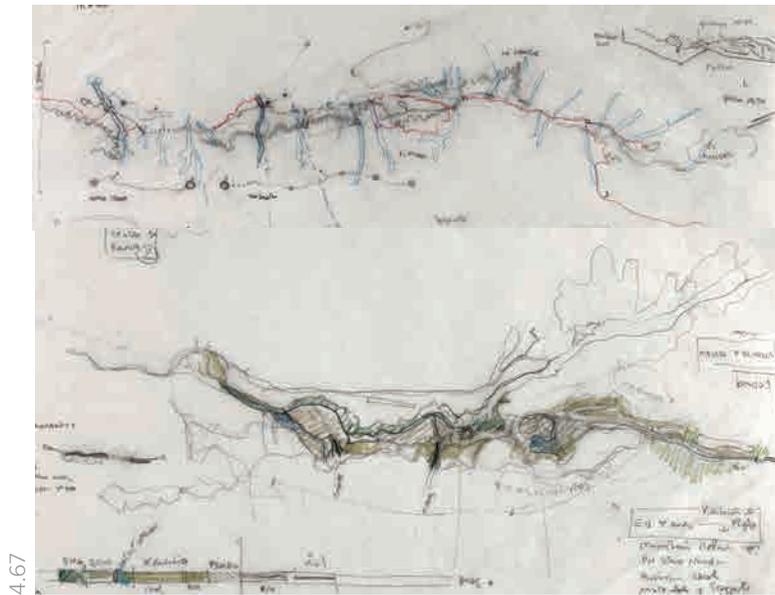
- Ecotono urbano evidente
- Ecotono urbano latente
- Ecotono urbano región
- Ecotono urbano pionero
- Ecotono urbano enclave

### ENTRADAS Y SALIDAS

- Salida redes transporte horizontal
- Entrada redes hidricas
- Sistema hidrográfico

FIGURA 4.67

Croquis de exploración de ecotonos urbanos en la vega del río Chama.  
Fuente. Elaboración del autor.



4.67

-Estrategias: ampliar márgenes para dinámicas naturales, a través de la expansión de los ecosistemas naturales y, generar conciencia colectiva a través de diferentes niveles: 1) conocimiento; 2) recuperación (restauración ecológica y saneamiento); y 3) apropiación espacio público compartido.

#### 4.4.3. Conflictos, áreas críticas y desafíos. Evaluación del mapa.

Si revelamos a la urbe extendida como una de las características morfológica y funcional de Mérida y otras ciudades latinoamericanas, las periferias se transforman en territorios ilegibles. Los ecotonos urbanos se convierten en instrumentos de gestión frente a la ciudad que se sobreextiende. Amaya sobre Mérida dice *“La ciudad o el área metropolitana que se forma, pierde, paulatinamente, su forma tradicional. El espacio, a su vez, se vuelve más utilitario, dando paso a uno más difuso, más complejo, menos predecible”* (AMAYA, 2001:41)

Anticiparse en el planeamiento territorial ante la dinámica de ocupación del suelo se convierte en un doble desafío: por un lado, encontrar áreas aptas para localizar los nuevos crecimientos en un paisaje extremadamente frágil surcado por infinitud de quebradas y ríos; por otro, revertir la articulación territorial en la dinámica de red hídrica como sistema metropolitano de espacios abiertos.

4.67

Aparte de la ya revisada fragmentación y regresión haremos unos breves comentarios sobre la evaluación de los ecotonos urbanos a partir del mapa. En primer lugar haremos una revisión sobre la **fragilidad de ecosistemas** lineales y periféricos –caso lomas y quebradas-, de la misma manera haremos una revisión sobre las **infraestructuras viales** -caso de la vía-parque-, así como sobre la **sustitución rural** –caso vega del Chama-. El conocimiento de los ecotonos y la anticipación son elementos claves para plantear las estrategias.

### **Uso o abuso del paisaje verde de las lomas y quebradas de Mérida**

Otra clara evidencia de regresión de los ecosistemas de borde o insertos en el Área Metropolitana de Mérida es la contradictoria cultura urbana con ausencia de políticas municipales sobre la forestación urbana y la deforestación o abuso de los bosques de ribera o los piedemontes. La fagocitación de las áreas naturales urbanas tiene una práctica inmune. La búsqueda cultural del jardín manipulado aun sigue vigente por sobre los paisajes autóctonos.

La modificación de la topografía original, especialmente en la ocupación de áreas adyacentes a vías de acceso de Mérida, en sectores taludes y lomas, ha aumentado el riesgo geológico, especialmente los deslizamientos. Las consecuencias sobre

la hidrología urbana son evidentes en la impermeabilización causada por la creciente urbanización.

Mérida, tiene claramente una vocación agrícola-ganadera, pero sobre todo posee un amplio territorio de la matriz biofísica con ecosistemas naturales reguladores. Los proyectos que generalmente apuntan al turismo son los que proponen una mirada provechosa de estos entornos. Sobre la base de semejante perspectiva, es necesario, primero, comprender la vital función reguladora de estos inmensos santuarios de la naturaleza y, segundo, comprender la escala y el modo de acceso a la naturaleza como parte de sistema de espacios abiertos. Allí es donde el proyecto, la planificación y la gestión proponen nuevos instrumentos.

### **La necesaria muerte de la vía-parque**

El caso de la nueva banda que se está urbanizando (3ra Banda) sobre el río Chama no sigue sino las mismas pautas de la ciudad moderna y la sobreposición de gran infraestructura como motor dinamizador de la urbanización. El planteamiento de la continuidad de los espacios naturales, como red más frágil y flexible, posibilita otra articulación territorial más coherente con los planteamientos de la tesis: una estructura natural con mayor continuidad y la revalorización de redes viales primigenias como conexiones a escala entre

diferentes núcleos de ocupación ya existentes. La llamada permeabilidad de las infraestructuras no es sino abstenerse de nuevos y claros trazados simples y la búsqueda de utilizar líneas de vinculación existentes, renunciando en casos puntuales a la dominadora continuidad de la autovía. La diversificación de la movilidad, la reformulación de las manchas urbanas, sus usos, diversidad y contención, posibilitan negociaciones entre ámbitos existentes.

Extender vías significa conexión directa, pero así mismo permisividad de ocupación: es la manera de abrir brechas en el territorio. La densidad media de la red de caminos en los bordes de Mérida posibilita un tejido propicio para compartir desplazamiento a través de la diversificación. Seguir haciendo ciudad como en los cincuenta con urbanizaciones vinculadas a grandes ejes de servicios no es la manera de construir la periferia respetando el ambiente. Para repetir las palabras del Arq. Rodolfo Livingston (que tantos años trabajó en Cuba) *Todo está ahí solo hace falta cambiarlo de lugar*. Aquí el trabajo de los flujos es más importante que el incremento de la red vial, por lo tanto hay que optimizar esta red magnífica, cambiar de usos, buscar alternativas de recorrido, y desalentar en algunos casos el automóvil.

### **Desfiguración de la franja agrícola del río Chama**

Aquí podemos recorrer las diferentes vegas y conos que llegan al Chama desde la quebrada la Virgen hasta la desembocadura del río La Gonzalez. La franja se caracteriza por las peculiaridades del relieve, lo estrecho del valle en algunos sitios y la presencia del Parque Nacional de Sierra Nevada.

Actualmente el estudio sobre trazado de la carretera por el valle del río Chama sigue insistiendo en la manera de impulsar el crecimiento de la ciudad a través del detonante vial. Dinamismos siempre ilimitados y poco conocidos. La propuestas presentadas por Lascoutx (1997) para delimitar el artefacto urbano de los ecosistemas naturales, sopesando la dos alternativas de muralla productiva o parque agrario o carretera, habla a las claras de maneras diferentes de conceptualizar los ecotonos. Confundir las vías con las fronteras, en el mismo nivel, pareciera anular la gradiente y permitir simplificar al máximo la reconstrucción de circuitos. Las fronteras son generadoras de vida y las vías en cambio son artefactos con vinculaciones de conectividad exigentes. Hemos reflexionado sobre esto cuando presentamos el Anillo verde de Vitoria comparando los bordes proyectados como parques o como carreteras (cf. 3.1.2).

Abordamos ahora el proceso de desaparición del ecosistema productivo como anillo “*protector y moderador*” entre el artefacto urbano y los ecosistemas reguladores. El acercamiento al extremo entre artefacto urbano y ecosistemas protectores, sin intermediación de áreas agrícolas, permite una aproximación diferencial en los procesos de planificación. Tradicionalmente la gradiente se presenta desde el artefacto urbano, pasando por los agroecosistemas -ecosistemas productivos- hasta los ecosistemas protectores. Salvador Rueda (2002:21) expone que entre los sistemas complejos como el urbano y el natural es necesario el mantenimiento de las áreas de cultivo como sistema disipativo que alimenta los dos anteriores. Por lo tanto, lo presenta como una importante estrategia a nivel metropolitano en el caso de Barcelona.

#### 4.4.4. Estrategias proyectuales para la convergencia del sistema de ecotonos urbanos

Las estructuras lineales y transversales según vemos en el mapa de ecotonos urbanos pueden recorrer mejor las gradientes y la variabilidad de respuestas a la artificialización. La adaptabilidad, por lo tanto, significa incorporar la matriz biofísica como sistema en funcionamiento, en la determinación de la madurez y diversificación de la ciudad o, en el peor de los casos, la expansión progresiva y limitada del artefacto urbano. La autolimitación del artefacto urbano, junto al respeto igualitario de la naturaleza, posibilita fundamentar este nuevo instrumento urbanístico englobando la estructura y la forma junto al proceso y el funcionamiento de los mismos. De una manera más sencilla: el proyecto renovado del territorio presenta dos componentes paralelos: la ordenación espacial y la gestión de las dinámicas.

La integración a partir de los ecotonos urbanos tiene que ver con la necesidad de **proponer límites** y la de **comprender los flujos o intercambios** posibles entre ambas realidades. Para satisfacer estas necesidades es imprescindible flexibilizar los límites, percibir la relación en el contexto intra o periurbano de estos espacios, reunir usos inherentes, resolver la ecuación económica respecto a política de suelos, involucrar a la comunidad de las áreas colindantes, y por lo tanto, revisar la eficiencia urbana a través del reequilibrio entre los espacios naturales, rurales y urbanos.

<p align="center"><b>BASES Y FUNDAMENTOS</b> para identificación y elaboración del mapa de ecotonos urbanos</p>		<p align="center"><b>MAPA DE ECOTONOS URBANOS</b></p>		<p align="center"><b>[6]- ESTRATEGIAS PROYECTUALES</b> Propuestas de Intervención y gestión</p>
<p>1- [PUNTO DE PARTIDA]</p> <p>&gt;CONCEPTO ECOTONOS URBANOS</p> <p>&gt;<b>COEVOLUCION</b> ARTEFACTO URBANO/ECOSISTEMAS NATURALES</p> <p>&gt;IDENTIFICACIÓN DE SITUACIONES ECOTONALES</p> <p>2-[FUNDAMENTOS]</p> <p align="center"><b>LA EXPLORACION</b></p> <p>DE LOS ECOTONOS URBANOS</p> <p>&gt;REDES PRIMIGENIAS [2.4]</p> <p>&gt;GRADOS DE ARTIFICIALIDAD [3.3]</p>	<p>3- [FACTORES DE CARACTERIZACIÓN DE LA FRONTERA]</p> <p>&gt;DETERMINACION DE LAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE <b>BORDES Y LIMITES</b> [3.4.1]</p> <p>-Bordes geomorfológicos</p> <p>-Bordes de la artificialidad</p> <p>-Limites jurídicos</p> <p>&gt;DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DINAMICAS DE LA <b>FRONTERA</b> [3.4.2y3]</p> <p>-Frontera como espacio de intercambio y convivencia</p> <p>-Tensión en la frontera</p>	<p>a. Discontinuidades [malla ecotonal]</p> <p>b. Redes sociales y ecológicas</p> <p>c. Detección tipos de ecotonos urbanos</p>		<p>Ordenación espacial + Gestión de dinámicas</p> <p>Continuidad espacial y funcional</p> <p>1&gt;<b>Contener el artefacto urbano</b> [limite]</p> <p>2&gt;<b>Dejar margen a los ecosistemas naturales</b> [expansión y reconquista]</p> <p>3&gt; <b>Configurar ecotonos urbanos</b> como sistema espacial y funcional, alentando al ecotono evidente a través de:</p> <p>a) Articular y proyectar el sistema de espacios abiertos, con respecto. Programa usos</p> <p>b) Apoyo en las redes (hídricas y de transporte horizontal) Reconstrucción e integración de circuitos</p> <p>c) Utilización de instrumentos jurídicos : Despologización</p>
		<p align="center"><b>[4]- SITUACIONES ECOTONALES</b></p> <p>Situaciones ecotonales periurbanas</p> <p>Situaciones ecotonales intraurbanas</p> <p>Situaciones ecotonales rurales territoriales</p> <p>Precedentes&gt;actuales&gt;previsibles</p>	<p align="center"><b>[5]- TIPOS ECOTONOS URBANOS</b></p> <p>ECOTONO URBANO EVIDENTE</p> <p>ECOTONO URBANO LATENTE</p> <p>ECOTONO URBANO REGION</p> <p>ECOTONO URBANO PIONERO</p> <p>ECOTONO URBANO ENCLAVE</p>	

Nivel básico	1[PUNTOS DE PARTIDA] <b>COEVOLUCION ARTEFACTO URBANO/ECOSISTEMAS NATURALES</b>	>> [4] <b>SITUACIONES ECOTONALES</b>
Nivel estudio	2[FUNDAMENTOS] <b>LA EXPLORACIÓN DE LOS ECOTONOS URBANOS</b> > 3[FACTORES DE] <b>CARACTERIZACION de la frontera</b>	>> [5] <b>TIPOS DE ECOTONOS URBANOS</b>
Nivel proyectual		Nuevo proyecto territorial >> [6] <b>ESTRATEGIAS PROYECTUALES</b>

## Tres claras estrategias

Los tipos de ecotonos urbanos anteriormente descritos renuevan la pertinencia de la utilización de éstos en las estrategias para el nuevo proyecto territorial. Es a la vez una apuesta a la ciudad sustentable como una renovada valoración del rol de los ecosistemas naturales de su entorno. Presentamos, entonces, tres claras estrategias proyectuales:

– **Estrategia 1: Contener el artefacto urbano, optimizarlo, diversificarlo para alcanzar la madurez, a través del establecimiento de límites.**

El crecimiento descontrolado del artefacto urbano generalmente acarrea costos sociales, económicos y ecológicos. Las limitaciones de carácter físico natural son las grandes oportunidades. La ciudad no debería crecer y expandirse sino que debería enriquecerse, madurar y complejizarse. Descubrimos la cuestión de fondo a partir de la confrontación de la expansión urbana versus la diversificación urbana. Esta primera estrategia quizás resulte la más polémica. Intentar limitar la expansión de la ciudad, respetando las marcas o huellas que suponen los ecotonos urbanos, no significa frenar el crecimiento del artefacto urbano sino inducir la diversificación, aumentar la complejidad y, por lo tanto, la eficiencia del mismo, aprovechando al máximo el suelo con

uso urbano. Esta estrategia se aplica especialmente para los ecotonos urbanos pioneros.

– **Estrategia 2: Dejar margen a los ecosistemas naturales, tanto productivos como reguladores, ampliar sus áreas y conectividad<sup>29</sup> y en casos extremos promover la restauración ecológica.**

La revalorización de los ecosistemas naturales en ámbitos urbanos y el respeto por su ámbito espacial se convierten en una estrategia de importante impacto didáctico. De esta manera se amplía el espacio para su sucesión y se sugiere reducir al mínimo su fragmentación por las infraestructuras. La necesaria convivencia y el reconocimiento de los usos no urbanos en el desarrollo económico de la ciudad -como áreas rurales específicas y zonas de selva- potencian el funcionamiento integral del territorio reconociendo sus dinámicas, mejoran la identidad local, y multiplican el contacto directo entre los espacios rurales y urbanos. Esta estrategia se aplica con mayor énfasis para los ecotonos urbanos enclaves.

– **Estrategia 3: Configurar ecotonos urbanos, como nuevo sistema de continuidad espacial y funcional, generar los ámbitos para la convivencia de las redes sociales y ecológicas superpuestas, estimulando al ecotono evidente.**

### CUADRO 4.5

Resumen de metodología para la exploración de los ecotonos urbanos, 2009  
Fuente. Elaboración del autor.

Esta estrategia nos permite mostrar el valor diferenciado, donde la convivencia resalta lo óptimo de cada lado, precisamente necesitando un proyecto respetuoso e inclusivo. Esta estrategia se aplica en los ecotonos urbanos evidentes, latentes y región; especialmente en el ecotono urbano región la tarea interna corresponde al reparto hacia los ecosistemas colindantes, hacer más campo y hacer más ciudad. La tercera estrategia se desarrolla a través de las siguientes líneas:

**(a) Reconstrucción e integración de circuitos, priorización de los flujos.** El apoyo tanto en las redes de transporte horizontal, como en las redes hídricas, marca los diferentes tramos y los ejes de las dinámicas claves de los diferentes ecotonos. La minimización y hasta la eliminación de obstáculos en las redes reajustan las nuevas formas de los ecotonos urbanos a las necesidades de los diferentes flujos. La reconstrucción de estos canales, que estructuran ciertos ecotonos u ordenan espacios, promueve tanto su revalorización espacial como su continuidad para la prosecución de dinámicas.

**(b) La importancia del programa de usos y la transversalidad del sistema de espacios abiertos.** Este sistema como articulador a diversas escalas tiene fundamental importancia en la sustentabilidad de las ciudades. Remarcamos la inclusión de los ecosistemas protectores o reguladores -Mérida, en este caso, posee gran cantidad de patrimonio-. Aquí nos preguntamos cuál es la relación, si es que la hay, entre

el patrimonio natural y el espacio público; es aquí donde encontramos puntos de contacto: los referentes claros a la identidad, las características locales específicas y hasta ocultas de los espacios naturales en Mérida. Desde este punto de vista, cobra importancia un programa de reasignación de uso de suelos.

En la relación sistema-entorno, los procesos de artificialización necesitan la suficiente anticipación y adaptación en referencia a la matriz biofísica. En el marco de la gestión de la complejidad, compacidad, diversidad y eficiencia urbana, esta pieza continua del “sistema de espacios abiertos” cumple una importante función donde están incluidos los ecotonos urbanos como áreas de mayor tensión. Es necesario, de todas maneras, advertir el peligro de ciertas infraestructuras como artificialización sin anticipación.

El programa de usos desde esta perspectiva tiene especialmente en cuenta la capacidad de los aspectos económicos del territorio, que conforman, fundamentalmente, los usos rurales y los usos de regulación o recreación en los entornos. Esta coherencia entre el espacio público urbano y el resto de espacios abiertos, con su consiguiente inherencia en los usos, sustenta la sobrevivencia espacial de estos frágiles territorios. Por lo tanto, las referencias a los equipamientos y usos urbanos, así como a las justificaciones de programa en ámbitos no urbanos, respetando los tipos de ecosistemas, se

convierten en estrategias claves para el sistema territorial de espacios abiertos.

**(c) La necesaria despoligonización.** La doble condición de desconocimiento de la realidad geométrica de figuras jurídicas, así como de la capacidad de regulación de los mismos, procura una estrategia muy hábil en la gestión conjunta de ciertas propuestas. Frente al relativo aprovechamiento de las redes en relación a los inflexibles y rígidos polígonos se propone un proceso denominado despoligonización. Este último procura reinterpretar y reutilizar las fortalezas legales de la zonificación en interrelación con las dinámicas de las redes. Permítame la comparación, pero la actividad de despoligonización en el caso de Mérida puede parecerse a un cambio desde la taxonomía a los conceptos de biodiversidad.

En resumen, la despoligonización es minimizar las figuras inadaptables apoyándose en geometrías subyacentes, así como reconvertir cualquier tipo de polígonos a las transformaciones y cambios de los flujos; es advertir la insuficiencia de englobar todo en zonificación como objetos, en desmedro de las relaciones. La despoligonización es atender no solo a los mono-usos de la zonificación sino resaltar la convivencia de los mismos y explayar los canales espaciales del intercambio; y, finalmente, es utilizar asimismo, los polígonos neutros para afianzar la riqueza de generación de vida, de superposición de usos, refuerzo de funcionalidad inherente de relictos

naturales, entre otras.

Una importante táctica adicional para configurar ecotonos urbanos es la generación de refugios, es decir, la predisposición a crear ámbitos o relictos de protección para la vida más frágil, para la creación de organización. La creación de estas condiciones desde el proyecto afianza las líneas de anticipación como el conocimiento desde la coevolución, puesto que permite el surgimiento de la riqueza de organización en las fronteras.

### **Definiendo las propuestas para Mérida**

Los ecotonos urbanos de Mérida se convierten en un proyecto a modo de sistema natural y artificial convergente. No se asemeja a otra infraestructura verde, ni a áreas de amortiguamiento, ni a nueva zonificación, ni a la construcción de renovadas murallas. Los ecotonos urbanos, en cambio, confieren en su ámbito funciones nuevas y originales, las propias del ecotono, a las ya existentes funciones naturales y urbanas conformando una red continua e interrelacionada. La continuidad espacial y funcional generalmente está dada, en el caso de Mérida, por los ríos y sus configuraciones geomorfológicas.

Para llevar a cabo las estrategias anteriormente menciona-

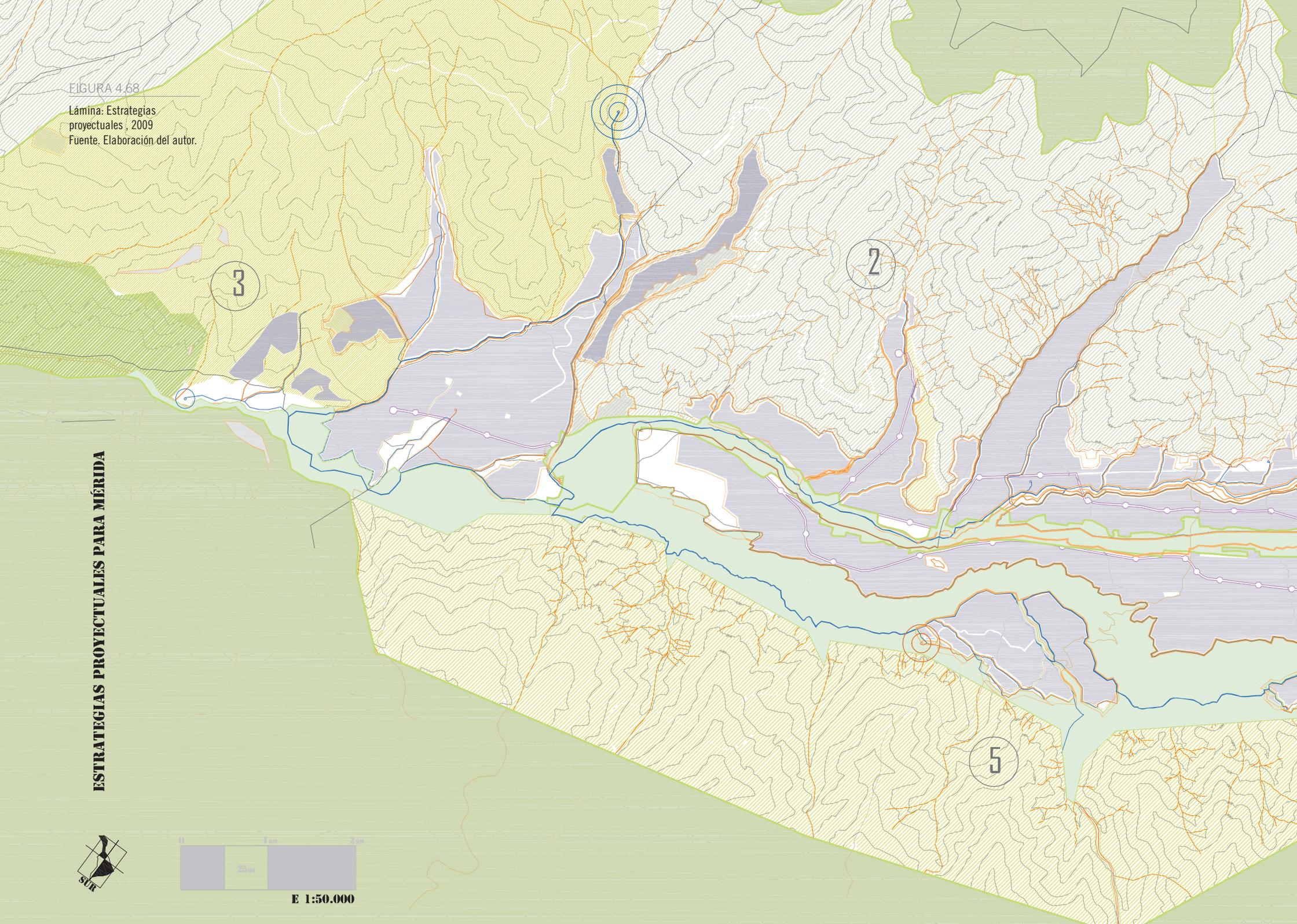
FIGURA 4.68

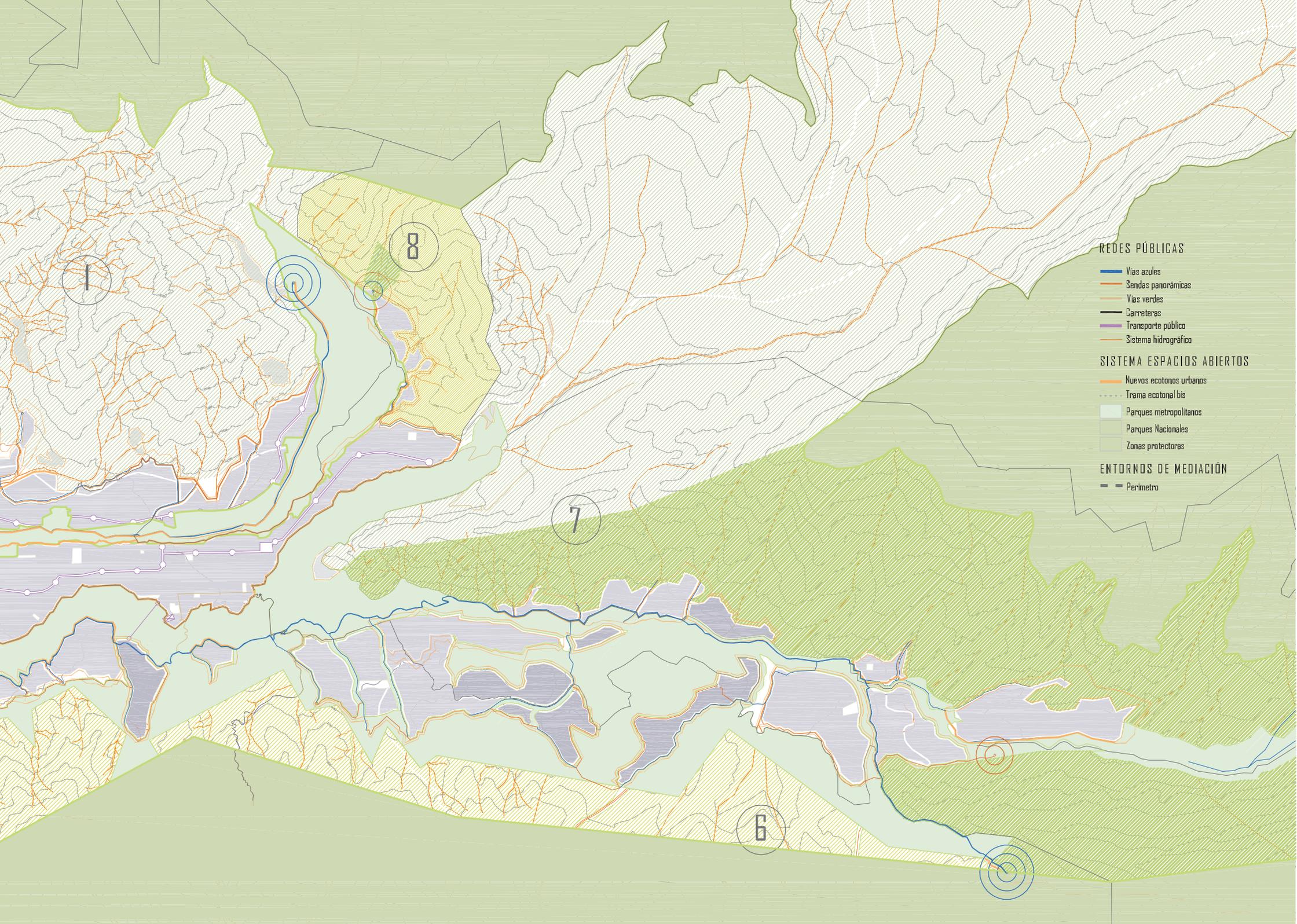
Lámina: Estrategias  
proyectuales, 2009  
Fuente: Elaboración del autor.

**ESTRATEGIAS PROYECTUALES PARA MÉRIDA**



**E 1:50.000**





**REDES PÚBLICAS**

- Vias azules
- Sendas panorámicas
- Vias verdes
- Carreteras
- Transporte público
- Sistema hidrográfico

**SISTEMA ESPACIOS ABIERTOS**

- Nuevos ecotonos urbanos
- Trama ecotonal bis
- Parques metropolitanos
- Parques Nacionales
- Zonas protectoras

**ENTORNOS DE MEDIACIÓN**

- Perímetro

das, a grandes rasgos presentamos las siguientes propuestas que tienen en cuenta simultáneamente la ordenación espacial y la gestión de dinámicas, y se muestran en dos niveles: el primero, un acuerdo territorial en base a los elementos naturales, teniendo en cuenta los diferentes ámbitos de planificación y gestión, y un segundo nivel el sistema articulador de los ecotonos urbanos que se configura como espacio de convergencia.

### **Contrato de los cuatro ríos: el acuerdo de base**

Este nivel de propuesta responde a las estrategias de contener el artefacto urbano y dejar margen a los ecosistemas, especialmente los fluviales. Con carácter de pacto territorial se propone el contrato de los cuatro ríos claves: Chama y Albarregas con implicancias del entorno urbano y Mucujún y La Portuguesa con referencias a entornos rurales. Este acuerdo procura jerarquizar los elementos frágiles en nuevas morfologías que sostengan, en la conflictiva área metropolitana, el desarrollo del artefacto urbano desde las estructuras originarias de la bioregión de Mérida. El contrato incluye los lineamientos de crecimiento urbano y especialmente la restauración ecológica de los ejes fluviales. En síntesis presentamos la constitución de un paisaje multifuncional, fundado en la fluvialidad para una nueva bioregión metropolitana.

Este contrato es el fundamento de la gestión tripartita de suelos urbanos, agrícolas y naturales, apoyado en la recuperación de los cuatro ríos. Las dinámicas de estos grandes espacios de consenso, acuerdos y pacto territoriales se refuerzan a través de proyectos más específicos, desplegados en un segundo nivel: la reconfiguración de ecotonos urbanos como sistema multinivel articulador.

### **Sistema articulador de ecotonos urbanos como proyecto de convergencia**

Comprender y colaborar en dar forma a los ecotonos urbanos significa aprovechar al máximo los elementos dados tanto de la vertiente natural como artificial: jerarquizar los primeros y optimizar los segundos. El proceso de configuración o reconfiguración de los ecotonos urbanos acapara todas las atenciones para completar la construcción del proyecto desde las bases existentes. La capacidad creativa para la estrategia proyectual sugiere importantes alianzas así como adaptaciones mutuas. La justificación para garantizar la madurez de los ecosistemas contiguos, así como la riqueza propia de las franjas de los ecotonos urbanos, es posible gracias al trabajo simultáneo sobre el sistema de espacios abiertos, la inherencia de usos, el apoyo en las redes y la despologización.

Teniendo en cuenta las realidades agrícolas, naturales y urbanas en transformación y su interacción, la articulación de los tres ámbitos asumida por los ecotonos urbanos en clave proyectual implica el apoyo en redes, figuras y elementos que vayan implicados su integración. La combinación morfológica y funcional de las redes y los polígonos se materializan en el sistema articulador de los ecotonos urbanos. Los ecotonos urbanos dan alojamiento a las redes públicas, procurando la continuidad funcional, son parte integrante del sistema de espacio abiertos remarcando la continuidad espacial y ligan los entornos (nuevos polígonos), según detallamos a continuación.

→ **Las redes públicas** [continuidad funcional]. Las vías azules y verdes son las verdaderas irrigaciones de los subsistemas natural y urbano. Acompañando las anteriores proponemos las sendas panorámicas y caminos de accesos a la naturaleza que señalan los recorridos por los ecotonos, especialmente en niveles constante sobre las laderas de las lomas o sierras. Si la continuidad funcional se relaciona directamente con frecuentación de usos, en el caso de la movilidad y el espacio público, la accesibilidad a los espacios abiertos naturales es inversa a la continuidad espacial.

→ **El sistema espacios abiertos** [continuidad espacial]. Este sistema está compuesto por diferentes componentes en una clara continuidad desde las áreas de parques naturales, hasta el espacio público clásico como la calle. Los primeros

componentes lo constituyen los parques metropolitanos Chama y Albarregas, junto a los parques lineales que acompañan las quebradas que conforman la continuidad espacial en forma de peine con los parques nacionales Sierra Nevada y La Culata. Así las infraestructuras continuas se conforman a partir de las redes hídricas del Albarregas y del Chama que se funden con el parque nacional La Culata y el Sierra Nevada respectivamente.

El sistema se complementa con el componente de equipamiento y transporte público que enriquece así al espacio público tradicional de plazas y avenidas. Referente a las características de los usos consideramos a espacios y equipamiento de escala ecotonal si dan respuesta al menos a dos de los tres ámbitos incorporados en el sistema. Los espacios abiertos como sistema, que engloba el espacio público así como los espacios naturales dentro y en las afueras de la ciudad, se configuran en un instrumento de apoyo a la convergencia de las realidades urbanas y territoriales. Proponemos proyectar el sistema de espacios abiertos articulando los usos y teniendo especial interés en la funcionalidad inherente.

→ **Los entornos de mediación.** Consisten en mosaicos integrados a modo de alter polígonos cual ámbitos dinámicos. Se propone utilizar instrumentos jurídicos existentes renovando la perspectiva, desde la despoligonización. Son unidades asimétricas que combinan porciones de los polígonos urba-

nos, de preservación natural o de áreas huérfanas, así su gestión y adaptación trata los sectores aledaños a los ámbitos de ecotonos urbanos para su articulación y reconfiguración. Los polígonos existentes tienen como articularse a partir de figuras renovadas y dinámicas. Los entornos, que se corresponden a las situaciones ecotonales, pueden ser lineales o extremos: en el primer caso encontramos las lomas de sierra La Culata, el ámbito agrícola del Chama y la vertiente de Sierra Nevada; en el segundo los entornos extremos del artefacto urbano como límite territorial, los entornos agrícolas de La Mesa, El Vallecito, El Escorial así como el sector de La Mucuy.

## Síntesis y conclusiones del capítulo 4

...

Como síntesis y resultado del presente capítulo se destaca el recorrido de las aproximaciones simultáneas: resaltando la interrelación entre la bioregión del valle de Mérida con el proceso acumulativo de la artificialización, en el contexto de los Andes tropicales. Como caso de estudio, se desarrolló el análisis desde los tipos de ecosistema con su consecuente grado de artificialidad, hasta el conocimiento de ciertas redes primigenias como partes de circuitos territoriales y geográficos. Destacamos el importante aporte de cambio de perspectiva desde las redes y la artificialidad como fundamentos en la exploración de los ecotonos urbanos.

El mapa de ecotonos urbanos constituido por piezas claves que, a su vez, responden a las situaciones tanto artificial o urbana como natural o ecosistémica, se configura como resultado del análisis y base de partida para las estrategias proyectuales. Las directrices básicas para la articulación del artefacto urbano y los ecosistemas naturales tienen en cuenta las siguientes consideraciones: la necesaria optimización de ámbitos artificiales, la importancia de ampliar espacialmente los ecosistemas productivos y reguladores, la actuación de los espacios abiertos a modo de vertebradores, la

reconstrucción de los flujos en las redes, y la revisión del los polígonos como instrumentos exentos.

La pretendida interdisciplinariedad puede aún tener puntos oscuros o un incipiente grado de conocimiento, pero frente a la fracturación de las realidades urbanas y territoriales entendemos que una de sus causas está en la compartimentación e impermeabilidad del conocimiento. La apuesta de integración entre la disciplina urbanística y las aproximaciones desde la ecología bien vale el recorrido del autor por una inmensidad de enclaves y riesgos. Consideramos la presente investigación un inicio humilde de nuevos abordajes para el revisar las formas de estudiar y, por lo tanto, de proponer la reconquista, especialmente, de las ciudades latinoamericanas desde un proyecto renovado.

...

#### NOTAS DEL CAPÍTULO 4

1. Selvas tropicales corresponde a las unidades ecológicas de selva caducifolia y selva nublada.
2. Según Gordones y Meneses (2004) existen vestigios de poblaciones hace 1.500 años.
3. Ver Odum Sarmiento (1997) en el capítulo "Desarrollo de los ecosistemas y evolución del paisaje".
4. Hardoy presenta la ciudad colonial en tres áreas: urbana central, transición y plantaciones.
5. Los hoteles de Belensate, al sur, y Prado Río, al norte se presentan como importantes equipamientos turísticos en los alrededores del casco urbano.
6. El Plan Desarrollo Urbano de Mérida (MOP, 1971), dedica un capítulo a la Universidad de Los Andes, e incluye un plano sobre la población estudiantil.
7. Piezas geográficas urbanas, unidades de análisis geomorfológico. En referencia a Cabello 1966
8. Organización según el concepto ecológico. Los niveles de organización se refieren a la estructuración de un sistema determinado, desde el nivel de vida más simple hasta los niveles más complejos.
9. Tercera edición del Seminario Taller, coorganizado por la Universidad de Los Andes y la red de Investigaciones Arquitectónicas para Latinoamérica en 2007.
10. Mérida, La Mucuy, Tabay, Valle Grande, entre otros. Fuente: Unidades climáticas y recursos hídricos. Diagnostico ambiental Territorial. UFORGA-ULA 1997
11. *Rain-Forest* es el equivalente en inglés a selva nublada.
12. Referencia en latín sobre conceptos antagónicos de la civilización romana de *mundus* e *immundus*.
13. La mayor heterogeneidad ambiental observada tanto en los ríos de Selva Nublada como en los ríos de Bosques Bajos, podría tener varias explicaciones: 1) diferencias ambientales naturales (por ejemplo, geológicas, climáticas e hidrológicas) por abarcar un mayor rango de niveles altitudinales; 2) diferentes grados de intervención dentro de estos grupos de ríos, debido a la proximidad de algunos de ellos a importantes centros poblados; y 3) la influencia diferencial en el número de tributarios que reciben dichos ríos, por su ubicación en diferentes altitudes (SEGNINI Y CHACÓN, 2005).
14. Don Ignacio Rodríguez Picón brindo el servicio de agua en la ciudad.
15. Datos MARN OBHIDRA Hidroandes (1992).
16. "Proyecto Urbano y gestión integral del agua en plataforma deltaica del Ebro. Caso El Saliner, Sant Carles de la Rápita" Bartorila, M. Casanova, X. Codinachs, M. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA Presentado en IV ICITEMA Zaragoza 2006 III CONGRESO DE INGENIERÍA CIVIL, TERRITORIO Y MEDIO AMBIENTE: "Agua, Biodiversidad e Ingeniería". Más información: [www.ciccp.es/biblio\\_digital/Icitema\\_III/congreso/pdf/010304.pdf](http://www.ciccp.es/biblio_digital/Icitema_III/congreso/pdf/010304.pdf)
17. En cuanto a la descripción de redes básicas, en 1971 PDU- y 1999-POU, persiste el modelo de urbanismo de zonificación y ciertas generalidades en cuanto a los servicios básicos. Los planos de niveles de dotación de infraestructuras, expresados en manchas, por momentos desdibujan la red.
18. La energía eléctrica que abastece a la población de Mérida proviene de varias plantas hidroeléctricas. El Municipio Libertador cuenta con tres sub-estaciones con una capacidad de 104,5MVA, compartida a Tabay. El Municipio Campo Elías cuenta con dos subestaciones y está servido por 12,65MVA.
19. Teléfonos: el municipio del Libertador posee 5 centrales telefónicas con una capacidad de 41.000 líneas, Campo Elías una central con capacidad de 10.000, y Santos Marquina, central móvil con capacidad de 500 líneas (UFORGA, 1997). Desechos sólidos: Balcón de la Chichuy, con una estimación de 183.282 kg de basura al día.
20. Urbanizaciones al estilo americano en referencia a la teoría de las 7 Vías de Le Corbusier. Tema desarrollado en apartado 2.3 de la tesis.
21. La ciudad lineal de Madrid (SORIA Y MATA, 1894) muestra la propuesta de desarrollo urbano a través del transporte masivo con el tranvía como espina dorsal del proyecto.
22. En los caminos de recuas y peatonales en el caso de los parques nacionales se prohíbe el uso de motocicletas.

23. Seminarios taller de espacio público (2002, 2005 y 2007); trabajos de investigación aplicada (2003 y 2007) y experiencias con la comunidad (2005).
24. Hábitats en pared vertical de formación rocosa de la meseta y de algunas quebradas.
25. Elaborado por la corporación de Los Andes CORPOANDES, Ministerio de Agricultura y Cría, Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Ministerio de Desarrollo Urbano, Ministerio de Defensa, Gobernación Mérida y Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales de Venezuela.
26. Protección de suelos, regulación de clima, etc.
27. Las acumulaciones en forma de abanicos se conocen también como conos de deyección.
28. Mapeo de redes y grados de artificialidad de Mérida, en autocad.
29. Estrategia ideada procurando generar una dinámica en contra de la fragmentación territorial.

## BIBLIOGRAFÍA DEL CAPÍTULO 4

ALAYON, J. BARTORILA, M. KLEPSE, S. y CASTAÑÓN, R. (2006), «Naturaleza como oportunidad de diálogo. Experiencias en el Parque Metropolitano Albarregas», en: *Paisatge i historia dels seus usos*. Actas del III Congrés Internacional ARQUITECTURA 3000, Barcelona: Edicions Ex Libris, 5-10.

AMAYA, Carlos A. (2001), op. cit.

ATAROFF, M. & SARMIENTO, L. (2003), *Diversidad en Los Andes de Venezuela. I Mapa de Unidades Ecológicas del Estado Mérida*. CD-ROM, Ediciones Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas (ICAE), Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela

CABELLO LARA, Oswaldo (1966), *Estudio geomorfológico del área de Mérida y sus alrededores*, Tesis grado, Mérida: Universidad de Los Andes

CELECIA, John y MONASTERIO Maximina (1991), «El norte de los andes centrales. Sistemas naturales y agrarios en la cordillera de Mérida», en *Ambiente*, nº 68, 4-8.

FERNANDEZ-ARMESTO, F. (2002), «Los huertos de las nubes. La civilización de las tierras altas del nuevo mundo», en *Civilizaciones. La lucha del hombre por controlar la naturaleza*, Madrid: Taurus.

GUTIERREZ, Julián y JEGAT, Herve. (2005), «Uso de la teoría de lógica difusa en la Clasificación de imágenes satelitales con cobertura mixta: el caso urbano de Mérida, Venezuela», en *Interciencia*. INCI v.30 n5 Caracas.

HERCE, M. y MIRO, J. (2002), *El Soporte infraestructural de la ciudad*. Barcelona: Ediciones UPC.

JÁUREGUI LÓPEZ, Dennys Ramón (2003), *Análisis de sensibilidad ambiental del espacio geográfico de la Zona Libre Cultural Científica y Tecnológica del estado Mérida, Venezuela*, Tesis de grado no publicada, Mérida: Universidad de Los Andes

KLEPSE, S. (2005) «Proyectos de infraestructuras y superficies lineales, incorporación del espacio público» en *El espacio público entre la universidad y ciudad*, Mérida: Ediciones ULA.

LASCOUTX, Alfredo, (1997), «Aproximaciones a una percepción ambiental de la ciudad de Mérida», en *Memoria 7º Simposio Iberoamericano sobre Medio Ambiente y Municipio*. Mérida: Universidad de Los Andes CIEPROL – OICI,

LINARES, Rosalba (1986), *Ocupación del espacio en la faja periférica de la ciudad de Mérida: Margen izquierda del río Chama*, Tesis de grado no publicada, Mérida: Universidad de Los Andes

MANGIERI, Rocco, (2007), «Ciudad del agua de lo salvaje a lo cultural, una lectura semiótica del paisaje», en *Espacios públicos e Identidad, un modo de configurar el territorio*. CDROM. ULA, Mérida. 4-14.

MARGALEF, Ramón (1983), *Limnología*, Barcelona: Ediciones Omega.

MARGALEF, R. (1986), *op. cit.*

MEJIA, Joel, (2006), *Itinerarios y enseñanza de la memoria urbana de Mérida* ULA, Araguren, C. y Antúñez, A. Cordinadores Pag 89-90

MINDUR Ministerio del Desarrollo Urbano (1999) *Plan de Ordenación Urbanística del Área Metropolitana de Mérida-Ejido-Tabay, Resolución N°3001 del 8 de enero*, Caracas: Gaceta Oficial N° 5.303 Extraordinario

MOLINA, R y VERGARA, R (1997), *Estimación preliminar de la disponibilidad y demandas de agua en la cuenca alta del río Chama*,

MOP Ministerio de Obras Públicas (1953) *Plano Regulador de Mérida*, Caracas: Comisión Nacional de Urbanismo.

MOP Ministerio de Obras Públicas (1971) *Plan de Desarrollo Urbano. Mérida*, Caracas: Dirección de Urbanismo.

MONASTERIO. M. (1980), *Estudios ecológicos en los páramos andinos*. Mérida, Venezuela: Universidad de los Andes.

ODUM, Eugene (1969) P. Universidad de Maryland, Encuentro anual Ecological Society of America pág. 262-270.

ODUM, E. (1992), *op. cit.*

RANGEL, Maritza. (2007), «Los Ejes Ambientales como estructuradores de una nueva visión del Ordenamiento», en: *Espacios públicos e Identidad, un modo de configurar el territorio*. CDROM. ULA, Mérida. 347-367.

RUEDA, Salvador, (2002), *Agenda 21. Barcelona, ciutat mediterrànea, compacta i complexa. Una visió de futur més sostenible*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona, Agència d'Ecologia Urbana.

RUEDA, S. (1995), *op. cit.*

SEGNINI, Samuel; CHACÓN, Marleny, (2005), «Caracterización fisicoquímica del hábitat interno y ribereño de ríos andinos en la cordillera de Mérida, Venezuela», en *Ecotrópicos*

SILVA LEON, Gustavo A. (1999), «Análisis Hidrográfico e hipsométrico de la cuenca del río Chama, estado Mérida, Venezuela», En *Revista geografía Venezolana* Vol 40-1, 9-41

UFORGA, (1997a), *Evaluación ambiental-territorial del ámbito geográfico de la zona libre cultural, científica y tecnológica del estado de Mérida*, (Estudio para ZOLCCYT) Mérida: Universidad de Los Andes

VALERO, José G. (1988), *Evolución del transporte y la red vial en la ciudad de Mérida*, Tesis de grado no publicada, Mérida: Universidad de los Andes

WAGENSBERG, Jorge (2002), *op. cit.*

#### →CARTOGRAFÍA MÉRIDA

MÉRIDA, LA AZULITA, Hojas 5941-5942. 1971 (Carta Topográfica). Dirección de Cartografía Nacional, MOP, Venezuela, Escala 1:100.000. Consultado en Institut Cartogràfic de Catalunya.

MÉRIDA, 1972. (Obtenida reducción hojas a escala 1:5000 de la Dirección de Planeamiento) M.O.P. Venezuela, Escala 1:10.000. Edición Provisional

MÉRIDA: Hojas 5942 III SE La Azulita, 5942 II SO La Culata, 5942 II SE Mucujún, 5941 IV NE Jaji, 5941 I NO Mérida, 5941 I NE Tabay,

5941 IV SE San Juan, 5941 I SO Ejido, 5941 I SE Pico Bolívar, 1971/1965. (Cartas Topográficas). Dirección de Cartografía Nacional, MOP. Venezuela, Caracas, Escala 1:25.000.

CIUDAD DE MÉRIDA, TABAY Y EJIDO. 1979 (Planos Aerofotogramétricos). MINDUR/INPARQUES, Venezuela, Escala 1:2.500

SISTEMA DE CLOACAS, SITUACIÓN ACTUAL, MÉRIDA 1992, OBHIDRA MARN, Escala 1:10.000

ÁREA METROPOLITANA MÉRIDA-EJIDO, 1981, (Base Plan Rector Desarrollo Urbano). MINDUR. Venezuela, Caracas. 1:14.000aprox.

Plano digital del área metropolitana de Mérida, 2002, versión dwg. Proporcionado por UCEP Universidad de Los Andes/Gerencia del Ordenamiento Territorial y Urbanístico, Alcaldía del Municipio Libertador Mérida

## →PLANES DE MÉRIDA

MOP Ministerio de Obras Públicas (1953) *Plano Regulador de Mérida*, Caracas: Comisión Nacional de Urbanismo.

MOP Ministerio de Obras Públicas (1971) *Plan de Desarrollo Urbano. Mérida*, Caracas: Dirección de Urbanismo.

MOP Ministerio de Obras Públicas (1974) *Esquema de Desarrollo Urbano para la población de Ejido*, Decreto 505-30. Arq. Gollfredo Grisolia.

MINDUR Ministerio del Desarrollo Urbano (1977) *Plan Desarrollo Urbano Ejido Caracas*: Dirección de Planeamiento Urbano.

MINDUR Ministerio del Desarrollo Urbano (1981), *Plan Rector de Desarrollo Urbano. Área Metropolitana Mérida Ejido*, Caracas Dirección de Planeamiento Urbano. Gaceta Oficial Ministerio del Desarrollo Urbano N° 2.858

CORPOANDES Corporación de Los Andes (1998) *Plan Desarrollo Integral Municipio Santos Marquina 1999-2010*.

COMISIÓN ESTATAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO (1991) *Plan de Ordenación del Territorio del Estado Mérida*, en Gaceta Oficial del Estado Mérida, año XCII, 5 de abril de 1993, N° extraordinario, Mérida: CORPOANDES, MAC, MEM, MTC, MINDUR, MINDEFENSA, GOBERNACION, MARNR.

TABAY (1991) *Plan Especial de Tabay*, s/d

GERENCIA DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y URBANÍSTICO, Alcaldía del Municipio Libertador Mérida (1992) *Plan Desarrollo Urbano Local Mérida, Mérida*: UCEP Universidad de Los Andes

Tabay, Municipio Santos Marquina (1992) *Ordenanzas de Zonificación*

MINDUR Ministerio del Desarrollo Urbano (1999) *Plan de Ordenación Urbanística del Área Metropolitana de Mérida-Ejido-Tabay, Resolución N°3001 del 8 de enero*, Caracas: Gaceta Oficial N° 5.303 Extraordinario

## →DECRETOS Y ORDENANZAS DE ÁREAS DE PRESERVACIÓN NATURAL DE BIOREGIÓN DE MÉRIDA

REPÚBLICA DE VENEZUELA (1952) *Decreto 393, del 2 de mayo, de Creación del Parque Nacional Sierra Nevada*, Caracas: Gaceta Oficial N° 23.821

REPÚBLICA DE VENEZUELA (1973) *Decreto 1.379, del 23 de agosto, de la Zona Protectora de la Cuenca del Río Albarregas*, Caracas: Gaceta Oficial N° 30.186

CONCEJO MUNICIPAL DEL DISTRITO LIBERTADOR del Estado Mérida: (1977) *Ordenanza de Reforma Parcial a la Ordenanza de Zonificación de la Zona Protectora de la Cuenca del Río Albarregas*, Mérida: Gaceta Municipal, 29.07.77 N° 24,

CONCEJO MUNICIPAL DEL DISTRITO LIBERTADOR del Estado Mérida (1979), *Decreto por el cual se crea el Parque del Río Albarregas*, Mérida: Gaceta Municipal, 26.10.79 N° 2

REPÚBLICA DE VENEZUELA (1979) *Decreto 194, del 3 de julio, de Área crítica con prioridad de tratamiento, la cuenca del río Albarregas*, Caracas: Gaceta Oficial N° 31.770

REPÚBLICA DE VENEZUELA (1982) *Decreto 1.515, del 9 de junio, de Área de Recreación a Campo Abierto o de Uso Intensivo para construir el Parque Metropolitano Albarregas*, Caracas: Gaceta Oficial N° 32.492

REPÚBLICA DE VENEZUELA (1985) *Decreto 777, del 14 de agosto, de Ampliación del Parque Nacional Sierra Nevada*, Caracas: Gaceta Oficial N° 33.288

REPÚBLICA DE VENEZUELA (1985) *Decreto N° 773, del 14 de agosto, de Creación la Zona Protectora de la Subcuenca del río Mucujún*, Caracas: Gaceta Oficial N° 3.922 Extraordinario

REPÚBLICA DE VENEZUELA (1986) *Decreto 2.335, del 5 de junio, de Reglamento de la Zona Protectora de la Subcuenca del río Mucujún*, Caracas: Gaceta Oficial Número 33.285

REPÚBLICA DE VENEZUELA (1990) *Decreto 640, del 7 de diciembre, de Creación del Parque Nacional La Culata*, Caracas: Gaceta Oficial N° 34.439

REPÚBLICA DE VENEZUELA (1993) *Decreto 2.335, del 5 de junio, de Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso del Parque Nacional Sierra Nevada*, Caracas: Gaceta Oficial N° 4.548 Extraordinario

REPÚBLICA DE VENEZUELA (1995) *Decreto 670, del 10 de mayo, de Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso del Parque Nacional La Culata*, Caracas: Gaceta Oficial N° 4.907 Extraordinario

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA (1999) *Decreto N°3.219, del Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso de la Zona Protectora de la Cuenca del Río Albarregas, Estado Mérida, del 13 de enero*, Caracas: Gaceta Oficial N° 5.305 Extraordinaria

#### **-FOTOPLANOS**

1981, Ciudad de Mérida Misión: 010473 Escala: 50.000. Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar

1992, Aerofotografía de Mérida, INPRADEM

2004, Foto Satelital de Mérida 15m proporcionada por IMPRADEM

2007, Fotografía digital obtenido en Google Earth, [www.googleair.com](http://www.googleair.com)

#### **-CARTOGRAFÍA HISTÓRICA**

Plano de Mérida. 1776. Federico Vega. El continente de papel pág. 71.

Plano Topográfico de la ciudad de Mérida. Gregorio Francisco Méndez, marzo 1856. Escala 1:10.000. M.O.P. Caracas

Estado de Mérida. 1921. Atlas de Venezuela. Vicente Lecuna Escala 1:300.000.

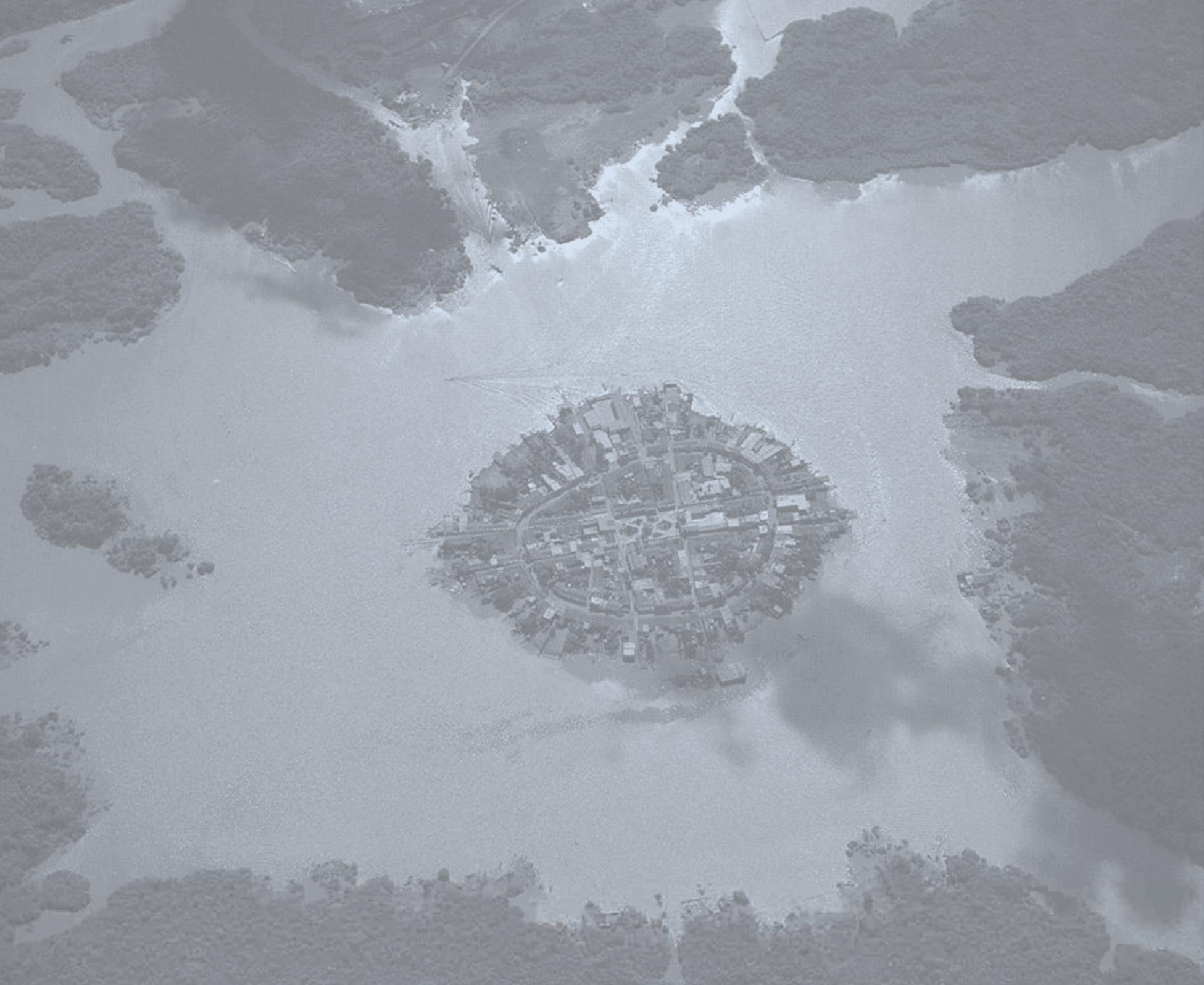
Mérida. 1948. Dirección de Cartografía nacional, Escala 1:10.000. M.O.P. Caracas

..



# CONCLUSIONES

**Aportaciones para un proyecto renovado del territorio y las ciudades  
desde una perspectiva integradora del urbanismo y la ecología**



**Aportaciones para un proyecto renovado del territorio  
y las ciudades desde una perspectiva integradora del  
urbanismo y la ecología**



***Los ecotonos urbanos expresan la convergencia coevolutiva y tienen la posibilidad de convertirse en instrumentos claves para los proyectos de integración entre el artefacto urbano y los ecosistemas naturales.***

En los capítulos precedentes se ha desarrollado el concepto de ecotonos urbanos esclareciéndolo desde una perspectiva ecológica y una aproximación urbanística (capítulo 1). Se ha propuesto un análisis simultáneo sobre la coevolución de los ecosistemas naturales y las infraestructuras así como una interpretación de los espacios abiertos como ámbito para la mediación de la naturaleza y, posteriormente, se ha comprobado este mismo análisis en relación a estos conceptos (capítulos 2 y 3). Y, finalmente, se han explorado los ecotonos urbanos en el valle de Mérida, Venezuela, a modo de ensayo, donde se han verificado los planteos previos (capítulo 4), para después hacer la extrapolación a otros casos. Se trata de lecturas e interpretaciones que ponen el acento en el doble acercamiento a la ciudad latinoamericana desde la recuperación de la realidad natural latente y desde la evolución de la artificialidad, que se pretende sea la aportación específica de este trabajo. En el transcurso de la tesis hemos construido el discurso en base a referentes teóricos, abordando casos de estudios como enlaces de las aportaciones teóricas y hemos llegado a conclusiones parciales.

Unos de los desafíos que presentaba el proceso de la tesis era el desconocimiento de casos, ejemplos y estudios accesibles o publicados sobre ciudades de Latinoamérica, que una paciente búsqueda, y varios trabajos de campo nos permitieron subsanar. De las lecciones aprendidas destacamos, principalmente, el valor de la especificidad del territorio y del conocimiento sobre su transformación, el reconocimiento de las áreas rurales para el funcionamiento de la ciudad, la importancia de asumir con responsabilidad proyectual el proceso de artificialización para el resultado de una ciudad eficiente, la renovada mirada a partir de las redes, y, finalmente, la configuración de los ecotonos como ámbitos de respuesta proyectual a las diferentes demandas urbanas y necesidades de los procesos naturales.

**Nuevas investigaciones y campos que se desprenden.** El presente trabajo ha recorrido aspectos de la relación entre la creciente artificialización de la ciudad y la revalorización de importantes entornos de la biodiversidad. De esta manera se fueron abriendo campos de conocimiento poco explorados que aún quedan por investigar; entre otros, enumeramos algunos:

- Las periferias como estudio de oportunidades; las posibilidades de repensar las extendidas periferias desde sus valores ecológicos y naturales, donde encontramos el desafío para su regeneración y reconfiguración.
- El desarrollo del indicador de frontera, a través del cono-

cimiento de las diferentes resistencias a la presión urbana, donde es necesario ahondar en la caracterización y mediciones que expresen sus dinámicas.

- Los avances de cartografías de estas áreas dobles, donde la representación conceptual de los ecotonos urbanos debe explorar un mapa que incorpore los aspectos dinámicos de la frontera, por ejemplo, a través de la hipertextualidad.
- La importancia del estudio de las discontinuidades, desde la noción de interfase activa en el proceso de clasificación de las comunidades ecológicas y urbanas frente a los estudios sobre las áreas homogéneas.

Respecto a la **contribución de la tesis** desarrollamos estas conclusiones en cuatro apartados:

- A) La **coevolución** como conocimiento del proceso de adaptación mutua;
- B) Las características locales y particulares del **valle de Mérida**;
- C) El ecotono urbano como pieza primordial para **modelos adaptables y convergentes** en el valle de Mérida;
- D) Claves para un **proyecto renovado** de ordenación del territorio y un urbanismo sostenible.



## A) La coevolución como conocimiento del proceso de adaptación mutua

*La aproximación a lectura de la ciudad y su bioregión, a través del análisis de la coevolución (evolución acumulativa y sucesión ecológica) entre el artefacto urbano y los ecosistemas naturales, explica gran parte de las lógicas de colonización de los territorios y se constituye en punto de partida para comprender sus procesos simultáneos.*

El trabajo presentado es consciente de los grandes desafíos a los que se enfrenta la población urbana del siglo XXI en relación a la imparable urbanización y la conservación del valor ecológico del paisaje natural. La investigación presentada analiza la situación de los bordes urbanos en continua transformación como consecuencia de las intensas dinámicas de crecimiento y que, de forma irregular, especialmente en ciudades latinoamericanas, colonizan territorios de gran valor natural.

La **coevolución** se convierte así en una mirada simultánea y progresiva al abordaje de la realidad entre conocimiento urbano y natural. El resultado, las **situaciones ecotonales** presentes, relaciona, a partir de la coevolución, un espacio compartido progresivamente por la sucesión de los ecosistemas y la evolución acumulativa de las infraestructuras. La

lectura de las situaciones ecotonales nos permite interpretar la sucesión ecológica del sistema natural para integrarlo de forma armónica con la creciente urbanización. Estos espacios de frontera se proponen como articuladores potenciales ante la situación crítica que produce la expansión urbana sobre los ecosistemas naturales. De esta manera se presentan como ámbitos adecuados para reestructurar la periferia, dotarla de identidad y permitir el acceso y el respeto a la naturaleza.

Hemos destacado el reconocimiento de las **redes** primigenias, desde la conformación territorial -matriz ecológica- a la guía de la artificialización -urbanismo de redes- en la líneas que guían la coevolución. Nos referimos a dos redes: la primera, natural, la red hídrica, y, la segunda, las redes de transporte horizontal. Garantizar la continuidad de estas redes en los ecosistemas naturales y la ciudad se presenta como un desafío, donde la creatividad y la adaptación es la clave. La reconstrucción de circuitos depende de cómo el respeto y la adaptación construyen una realidad concurrente.

El concepto de **artificialidad** muestra las razones y las lógicas, en términos de transformación y de la clave energética, de la conformación del artefacto urbano. La apropiación de la naturaleza, entonces, puede conocerse a través de la artificialidad en sus diferentes gradientes simplificadas entre el extremo del artefacto urbano diverso y el ecosistema natural

regulador, como clímax de la biodiversidad. La coevolución, como proceso de transformación de las redes y espacios naturales, se dirime entre dos extremos: la sustitución de los espacios naturales por la artificialización total o la articulación y el aprovechamiento entre ambos.

...

## **B) Las características locales y particulares del valle de Mérida**

*El caso de la bioregión de Mérida, en un enclave de variados ecosistemas andinos, donde los entornos naturales aun están poco artificializados, nos permite comprobar, si se tiene en consideración a los ecotonos urbanos, cómo la anticipación del artefacto urbano puede generar líneas de proyecto para las articulaciones entre el artefacto urbano y ecosistemas naturales.*

→ Mérida como caso paradigmático presenta una relación equivalente al mismo nivel entre sus ecosistemas naturales y el propio artefacto urbano. A diferencia de otras ciudades, el valle de Mérida es el resultado de un proceso de crecimiento lento y progresivo en un enclave territorial único con una alta biodiversidad, en donde la evolución histórica urbana con características adaptativas y la rural con minifundios han producido una morfología lineal y digitalizada a modo de peine, con gran cantidad de líneas de contacto urbano natural.



→ La variedad, calidad y cantidad de ecotonos urbanos, basado en la riqueza de ecosistemas de Mérida, destaca el gran valor específico y local. Diversas unidades ecológicas con presencia importante, como las fachadas naturales colindantes, logran integrarse si se conforman como los espacios articuladores. Cualquier tipo de proyecto que no los reconozca o no se apoye claramente en esta realidad sólo continuará extendiendo lo que ha pasado a partir de la mitad del siglo XX: una gran ignorancia sobre nuestro territorio, lo que nos permitió hacer nuestras ciudades caras y hacia adentro, y no poder incorporar los paisajes únicos al entorno ciudadano.

→ Los **valores naturales** han estado presentes en diferentes etapas de desarrollo del valle de Mérida: en el reconocimiento como patrimonio turístico, en el incremento de la investigación científica y en los estudios de hidrología, de geología y ecología, así como en una legislación pionera de preservación de ecosistemas naturales. Dicha valoración rural, natural y urbana temprana ha mostrado algún tipo de equilibrio.

→ Actualmente se presenta un proceso de degradación ambiental e insularización de áreas naturales junto a la sustitución de áreas agrícolas del área metropolitana. La configuración del área metropolitana de Mérida muestra un desequilibrio territorial y un crecimiento urbano disperso con un excesivo consumo de suelo donde se ha encontrado un proceso de planificación, amplio, acumulativo e insuficiente.

ciente. La subutilización de redes de infraestructuras y falta de provisión de servicios se evidencia en cierta ineficiencia de aspectos funcionales, del sistema integral del agua, así como del sistema de transporte. La actual insuficiencia de gestión urbana ha derivado en una incipiente fragmentación social y urbana.

▭ La relación actual entre los espacios naturales en la selva andina, que rodea la ciudad de Mérida, y los procesos de urbanización recientes nos presentan “la conciencia de la insuficiencia”, que parte del desequilibrio, pero, principalmente, del desconocimiento de las situaciones específicas, que es replicable en la ciudad latinoamericana:

*“La desvalorización de nuestros espacios naturales en las ciudades latinoamericanas y el desconocimiento de sus propios dinanismos de funcionamiento son inversamente proporcionales a los magníficos entornos que aun coexisten con la marginalidad, en la mayoría de nuestros sistemas urbanos. La gran potencialidad de estos enclaves naturales, con una baja antropización si lo comparamos con ciudades europeas es nuestra verdadera riqueza<sup>1</sup>. Aún no somos conscientes del gran y casi exclusivo valor de tener exquisitos ecosistemas que muchas ciudades del mundo desarrollado se afanan por construir con gran derroche de energía. Allí mismo están los proyectos del futuro de nuestras ciudades, el gran obstáculo o mejor dicho la gran potencialidad que hace de la ciudad latinoamericana la diferencia de las otras” (BARTORILA, 2006:185).*

...

### **C) El ecotono urbano como pieza primordial para modelos adaptables y convergentes en el valle de Mérida**

*Los sistemas urbano y natural confrontados y escindidos necesitan modelos adaptables y convergentes para resaltar sus ámbitos de coincidencia. La caracterización de ecotonos urbanos se constituye en un posible modelo para redefinir estrategias.*

En el capítulo 2 se pretende poner el artefacto urbano y los ecosistemas naturales al mismo nivel. En el capítulo 3 se incorporan los ecosistemas naturales, coma con sus variables diferentes al planeamiento de la ciudad mediante el sistema de los espacios abiertos. En el estudio de casos, con varios ejemplos, se ha propuesto un camino en el aprendizaje de los ecosistemas en la ciudad. Geddes inicia su visión urbanística integral con la “sección del valle”, por lo tanto hemos presentado al “valle de Mérida” como un nuevo caso donde repensar algunas cuestiones que van más allá de la práctica del urbanismo. Es conveniente que la disciplina urbanística, en el ámbito latinoamericano, recorra con más profundidad un camino de alfabetización ecológica, como el que nos abre Bateson (1972). Precisamente en las conclusiones se pretende resaltar la importancia de la comprensión de la **convergencia** coevolutiva como base de conocimiento del



nuevo paradigma de articulación entre el organismo urbano y natural; como cita Capra “...convergencia, es la tendencia de los organismos a desarrollar formas similares para responder a desafíos parecidos, a pesar de tener historias ancestrales distintas” (CAPRA, 1998:243).

El concepto de **ecotono urbano** se plantea para atender los desajustes antes mencionados y con una visión complementaria: desde la naturaleza a la ciudad y de la ciudad a la naturaleza. Los ecotonos urbanos son un concepto útil en el desequilibrio. El presente trabajo explora cuál artificialización deja mayor espacio a la biodiversidad en ámbitos de frontera. Es posible definir el tipo de urbanismo que perjudica menos a los ecosistemas naturales a través del ecotono urbano. El espacio de convergencia de estas dos lógicas presenta tres líneas necesarias para el proyecto de la ciudad: 1) la resignificación de las ecoperiferias, 2) la preservación de la riqueza natural de los espacios abiertos y 3) la delimitación de la morfología urbana del borde.

La síntesis descriptiva del trabajo nos muestra la variedad de ecosistemas en la periferia como expresión de su riqueza y nos presenta una cantidad de ecotonos urbanos como espacios de encuentro. En el caso de los ecotonos urbanos de Mérida se hace evidente la complejidad que se produce entre las lógicas natural, rural y urbana. Si en el capítulo 2 entendimos cómo el agroecosistema es un articulador histórico, el

sistema de espacios abiertos, relatado en el capítulo 3, es uno de los nuevos integradores posibles. Como parte de los espacios abiertos, los ecotonos urbanos explorados en Mérida presentan configuraciones muy didácticas como podemos ver en las secciones elaboradas en el capítulo 4 y muestran amplitud en las variables de rango en energía y diversidad.

A pesar de este proceso específico, actualmente los bordes de Mérida son urbanizados con la anarquía característica de las periferias latinoamericanas: asentamientos urbanos precarios, actividades económicas contaminantes y una fuerte presión inmobiliaria. La ausencia de una gestión de la ciudad más equitativa y la ausencia de instrumentos legales que controlen la especulación del suelo convierten a este entorno privilegiado en un ámbito ignorado, amenazando la fragilidad de los ecosistemas naturales variados.

La convergencia como pieza clave del proyecto alcanza los objetivos que destacamos a continuación: permite planificar o regular el crecimiento del área metropolitana de Mérida; permite programar las inversiones de infraestructuras para la accesibilidad de servicios en la periferia; posibilita preservar y restaurar ecosistemas naturales para bienestar de la población y uso turístico; viabiliza la optimización del artefacto urbano, el aumento de la diversidad urbana y simultáneamente el sostenimiento de la Mérida rural.

La descripción de la coevolución de Mérida con su bioregión nos obliga a concluir que nunca como ahora hemos estado en mejores condiciones para abordar el debate sobre estrategias proyectuales, porque la conciencia de la necesaria revisión del planeamiento integral de la ciudad y su entorno natural, en base a criterios de sostenibilidad y eficiencia del sistema, nos impone líneas de reconfiguración de los ecotonos urbanos, así como el reconocimiento de sus funciones de contención de la ciudad y de expansión de las áreas de biodiversidad.

### **Metodología de detección de ecotonos urbanos para así incrementar el conocimiento de las dos realidades convergentes**

La elaboración de la tesis se realizó a través de aproximaciones simultáneas en base a esta adaptación y aportación mutua, el contexto natural y urbano, donde repasamos el concepto de ecotono urbano y sus equivalentes: las nociones de borde, límite y frontera, por un lado, e interfase y membrana, por otro. La detección de ecotonos urbanos permite estudiar, con un nuevo enfoque, la relación entre las áreas libres naturales y la estructura urbana y permite acotar espacialmente las franjas de encuentro entre el artefacto urbano y los ecosistemas naturales. La investigación propone una revisión de los instrumentos urbanísticos actuales desde la jerarquización de los enclaves ecológicos para, de esta



manera, garantizar la supervivencia de los espacios abiertos naturales, sin descuidar los frentes urbanos.

La nueva perspectiva hacia la ciudad y su entorno a través de la realidad de los ecotonos urbanos, a través del enfoque metodológico, obliga a crear algunos instrumentos para abordar la solución de algunos conflictos develados, que bien pueden servir para su extrapolación. Los podemos resumir de la siguiente manera.

(a) Como punto de partida analizamos (e interpretamos) la coevolución entre el artefacto urbano y los ecosistemas naturales, a través del estudio de la sucesión de los ecosistemas y la evolución acumulativa. (b) En segunda instancia consideramos a la lectura sobre redes primigenias y los grados de artificialidad como fundamentos para la exploración de los ecotonos urbanos.

(c) En tercer lugar se procede a caracterizar las fronteras desde dos puntos de vista: el morfológico, que caracteriza los bordes y límites, y el de las condiciones dinámicas presentes en la frontera.

(d) Con esta caracterización se describen las situaciones ecotonales, y como etapa final, se detectan los diferentes tipos de ecotonos básicos en clave de proyecto. Consecuentemente, se elaboran las estrategias proyectuales y, a partir de allí, propuestas.

...

## **D) Claves para un proyecto renovado de ordenación del territorio y un urbanismo sostenible**

*Los ecotonos urbanos posibilitan la creación de nuevas estructuras sostenibles para las ciudades caóticas como nuevos espacios de oportunidad para la biósfera y nuestras ciudades hacia una integración del urbanismo y la ecología. Estas nuevas estructuras sostenibles pueden a través de intervenciones urbanas regenerar las sinergias a partir de los ecotonos.*

1-La sostenibilidad de que hablamos propone cambiar el gris por el verde, la vivienda e infraestructura por la matriz ecológica. La clave verde es, sencillamente, administrar lo más escaso y limitado: el agua y el territorio (suelo), así como lo más valioso, la energía. La traducción de estas acciones vistas en la tesis son: recuperar los circuitos del agua a través de las redes hídricas, reconfigurar el límite del artefacto urbano optimizando el territorio y haciendo muy eficiente la ciudad lineal con el uso del transporte público. Los ecotonos urbanos se consideran un compromiso implicado en estas acciones, tal cual lo comentaba Odum en su cuarto ambiente.

2-Considerando a la naturaleza como mediador se propone ensanchar la biodiversidad en ámbitos urbanos y territoriales así como conectar los fragmentos. Simultáneamente como estrategias de coexistencias presentamos la agricultura de proximidad y cierta densificación de los borde en los márgenes.

3-Para un proyecto renovado es necesario incorporar la gestión dinámica por sobre la exclusiva perspectiva morfológica, de esta manera, se jerarquizan los flujos por sobre la planificación de polígonos. En el estudio del valle de Mérida, la reflexión se hizo desde la mirada entre las áreas y las redes, entre las dinámicas y las estructuras. En la reconstrucción de circuitos destacamos el dejar fluir la naturaleza, para ejercer por sí misma un sistema de conciliación y convivencia.

4- A los fines de conseguir jerarquizar las estructuras frágiles y flexibles de los ecotonos urbanos es imprescindible promover el conocimiento específico del territorio, estudiar la dimensión espacial de los ecosistemas naturales y la dimensión funcional de artefacto urbano así como despertar la conciencia sobre la geografía e historia local.

5-Las insuficientes estrategias políticas urbanas, de infraestructura, sociales y ambientales con programas de medidas

de alto impacto urbano acusan la necesidad de proyectos transversales y de acciones para reocupar la ciudad a través de itinerarios, espacios públicos, usos públicos y equipamiento público.

6-En un territorio aun poco antropizado como el valle de Mérida, los grandes elementos funcionales del entorno natural posibilitan un capital y un recurso. Es necesario redefinir los elementos estructurantes del sistema territorial priorizando la morfología natural y las características dinámicas que configuran una matriz específica.

7-Los ecotonos urbanos deben regular y equilibrar continuamente las diversas tensiones ejercidas en estas áreas activas:

- a) integrando los usos naturales y rurales al uso urbano;
- b) la eficiencia, a través de la expansión y contención;
- c) los espacios de convivencia, suficientemente abiertos y con singularidad territorial que dan identidad.

8-Uno de los cambios más significativo que se ha de producir en relación al proyecto de ciudad es el de un pacto entre las ordenaciones de carácter urbano y las de explotación y preservación de recursos naturales. Los componentes de

ese pacto podrían ser los siguientes:

- a) Un consorcio de áreas productivas y desarrollo rural en todo el ámbito metropolitano;
- b) Una coordinación sobre gestión y mantenimiento del sistema de espacios abiertos, especialmente parques naturales, áreas de preservación ambiental y espacios públicos urbanos;
- c) La articulación del ciclo completo del agua a nivel territorial, con la elaboración de un mapa de inundabilidad, así como el saneamiento de todos los cursos de aguas a partir de las micro-cuencas, reutilizando las aguas grises;
- d) El transporte público, especialmente transporte masivo y medios alternativos de movilidad;
- e) Un proyecto de diversificación y compactación urbana a partir de las variables de proximidad frente a la centralidad.

9-Las gestiones para articular la oportunidad de los ecotonos urbanos en el valle de Mérida sugieren, por un lado, la optimización de aspectos funcionales del artefacto urbano: suelo, transporte y equipamiento a través de la eficiencia de servicios urbanos y proyectos en clave de redes y sistemas. Y por otro, estrategias ambientales y sociales de la bioregión: agua, espacios naturales, agricultura y selva urbana y un acuerdo social sobre los espacios fluviales.

Estamos frente a un doble camino, o seguimos las mismas prácticas que hasta ahora, donde hay síntomas muy claros del punto de inflexión -ríos muertos, desborde de áreas marginales, crecimiento y degradación de los asentamientos informales y formales de gran dimensión junto a un anárquico consumo de suelo (con esto sigue siendo un lugar que no pertenece a la ciudad, una periferia de las periferias, un lugar que no se ve, no se conoce, que está escondido); o bien, el otro camino es fijarse en los grandes valores naturales y paisajísticos y su convergencia con las formas de crecimiento urbano, oportunidad que tienen muchas ciudades de Latinoamérica para ser repensadas desde los ecotonos urbanos.

La compleja problemática de la ciudad latinoamericana es, en muchos casos, el resultado de la ausencia de un conocimiento detallado del entorno natural y, especialmente, de una visión amplia sobre el funcionamiento de las dinámicas de la coevolución urbano-natural y de la insuficiencia de los instrumentos urbanos para producir un proyecto integral de ordenación del territorio. Ante este hecho, esta investigación hace énfasis en la aportación de la ecología urbana junto al urbanismo para definir las variables necesarias para un proyecto de ciudad socialmente más justa y ambientalmente más sostenible.

...

El interés por reforzar la comprensión de ciertas redes y la ineludible aproximación a la complejidad de los ecotonos nos permite citar, con la brevedad de la sabiduría popular, a Joan Manuel Serrat ***“Prefiero los caminos a las fronteras”*** en Cada loco con su tema (1983).

...



**ANEXO**

**BIBLIOGRAFICO**

## → URBANISMO Y ECOLOGÍA URBANA

### Los ecosistemas naturales en la ciudad y proyecto territorial

BARTORILA, M. y KLEPSEK, S. (2006), «Sistemas naturales y espacio público» en RAMIREZ, B. (Coord), *El espacio público, entre la universidad y la ciudad*. Mérida: Publicaciones Vicerrectorado Académico, 158-232.

BERKES, Fikret y FOLKE, Carol, «Capital cultural, capital natural y desarrollo sustentable: una perspectiva sistémica» en <http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/gacetitas/152/capital.html>

BERTRAN, Jordi, (1997), «Transformacions territorials: dinàmica evolutiva i espais naturals», en *Area: Debats Territorials 5*, Diputació de Barcelona, juny

DRAMSTAD, Wenche E., OLSON, James D. and FORMAN, Richard T.T., (1996) *Landscape ecology principles in landscape architecture and land-use planning*, Island Press. New York.

FARIÑA TOJO, José (1998), *La ciudad y el medio natural*. Madrid: Akal ediciones.

FERNÁNDEZ, Roberto. (1999), *La naturaleza de la metrópolis. Estudios sobre problemática y gestión ambiental metropolitana*. Ugycamba. Buenos Aires: FADU / UBA.

GOMEZ ORDOÑEZ, J.L. (2006), «Los bordes de la ciudad», en *III Congreso de Ingeniería civil, territorio y medio ambiente "Agua, biodiversidad e ingeniería"*. Zaragoza.

RODRIGUEZ, Luis -Avial Llardent, (1982), *Zonas verdes y espacios libres en la ciudad*. Madrid: Instituto de Administración Local.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (ESPAÑA) 2007 *Libro verde de medio ambiente urbano*. Madrid-Barcelona

AAVV, «LE GRAND PARI- Dossiers thématiques», <http://www.legrandparis.culture.gouv.fr/dossiersthematiques>

### Enfoques desde el pensamiento urbanístico en el siglo XX

FONT, Antonio, LLOP, Carles y VILLANOVA, Josep María. (1999), *La construcció del Territori Metropolita. Morfogènesi de la Regió urbana de Barcelona*. Barcelona: Mancomunitat de Municipis del Area Metropolitana de Barcelona.

INDOVINA, Francesco, (1990), *La Citta diffusa*. Venezia

LLOP, Carles, (1997), «Lògiques i espais projectuals d'una metròpoli, Barcelona 1976-1992», en *PAPERS: Regió Metropolitana de Barcelona: Territori, estratègies, planejament*, vol. 26, 37-52.

LLOP, Carles, (2008), «Paisatges Metropolitans: policentrisme, dilatacions, multiperiferies i micropesiferies. Del paisatge clixé al paisatge calidoscopi», en *PAPERS: Regió Metropolitana de Barcelona: Territori, estratègies, planejament*, vol. 47, 9-13.

LOPEZ DE LUCIO, Ramón con la colaboración de: Iñaki Romero Fernández de Lareta (2007), *Construir Ciudad en la Periferia: criterios de diseño para áreas residenciales sostenibles*, Madrid: Maireia Libros.

LOPEZ DE LUCIO, Ramón (1993), *Ciudad y urbanismo a fines del siglo XX*. València: Universitat. Servei de Publicacions.

MIRALLES- GUASCH, Carmen (2002), *Ciudad y transporte: el binomio imperfecto*. Barcelona: Ariel.

MONCLÚS, Francisco Javier, (1998), *La Ciudad dispersa: suburbanización y nuevas periferias*. Barcelona: Centre de Cultura Contemporànea de Barcelona.

MONTEYS, Xavier (1996), *La Gran Màquina. La ciudad en Le Corbusier*. Barcelona: del Serbal.

NORBERG SCHULZ, Christian, (1980), *Towards a Phenomenology of Architecture*. New York: Rizzoli.

PANERAI, Philipe y MANGIN, David, (2002), *Proyectar la ciudad*. Madrid: Celeste Ediciones.

PORTAS, N. (1998), «L' emergenza del progetto urbano», en *Urbanistica 110*.

SOLA MORALES, Manuel de (1994), *Les formes de creixement urbà*. Barcelona: UPC.

SOLA MORALES y GÓMEZ ORDOÑEZ (1993) «Crecimiento urbano como Inversión en capital fijo», en *Ciudad y Territorio* 2, 1977

SORIA Y PUIG, Arturo, (1996) Cerdà. *Las cinco bases de la Teoría General de la Urbanización*, Barcelona: Electa,

UNWIN, Raymond, (1909), *Town planning in practice an introduction to the art of designing cities and suburbs*. London: T. Fisches Udwin.

## Enfoques desde la ecología sobre el artefacto urbano y los nuevos paradigmas

- ANTEQUERA, J. (2005). *El potencial de sostenibilidad de los asentamientos humanos*. Edición electrónica a texto completo en [www.eumed.net/libros/2005/ja-sost/](http://www.eumed.net/libros/2005/ja-sost/)
- AAVV (1994), «L'imperatif écologique», en *Revista Urbanisme* n° 278/279, nov./dic.
- BATLLE, Enric, CALATAYUD, Daniel, y LLOP, Carles (1999), «The ecological matrix, part of the land plan for Metropolitan Region of Barcelona», ETSAV, UPC en *Ciudades para un futuro más* [www.fedenatur.org/docs/docs/127.pdf](http://www.fedenatur.org/docs/docs/127.pdf)
- CAMARGO, G., (2005), *Ciudad ecosistema*. Bogotá: Universidad Piloto de Colombia.
- CAMARGO, G., «La transformación en los Sistemas Urbanos», Edición electrónica en [www.encolombia.com/mediambiente/numeronaturalezayciudad](http://www.encolombia.com/mediambiente/numeronaturalezayciudad)
- DIEZ DEL CORRAL, Juan (2004), «Superestructuras de infradiseño y otras miserias», en *Archipiélago* n°62.
- FOLADORI, Guillermo, (2001), *Controversias sobre sustentabilidad. La coevolución sociedad-naturaleza*. Colección América Latina y el nuevo orden mundial. Co-edición con la Universidad Autónoma de Zacatecas.
- FOLCH R., PARÍS, A., Pilar ANDRÉS, P. y RUEDA, S. (1996-98), *El transport horitzontal i la desestructuració territorial en Balanç de recursos i problemes ambientals de l'àrea de Barcelona. Diagnosi, propostes i recomanacions*. Barcelona Regional, S.A.
- MARGALEF, Ramón, (2002), «La superficie del planeta y la organización de la biósfera: reacción a los nuevos mecanismos añadidos por el poder creciente de los humanos», en *Munibe (Ciencias Naturales-Natur Zientziak)* n°53, 7-14.
- NAREDO, José Manuel (2004), «S2 Diagnóstico sobre la sostenibilidad: la especie humana como patología terrestre», en *Ciudades para un futuro más sostenible*, <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n32/ajnar.html>
- NORGAARD, R.B. (1994), *Development Betrayed. The end of progress and a coevolutionary revisioning of the future*. Londres y Nueva York: Routledge.
- NORGAARD, R. B. (2002), «Una sociología del medio ambiente coevolucionista», en REDCLIFT, M. y WOODGATE, G. *Sociología del Medio Ambiente: una perspectiva internacional*. Madrid: McGrawHill, 167-178.

RUEDA, Salvador, (1997), «La ciudad compacta y diversa frente a la conurbación difusa», en *Ciudades para un futuro más sostenible*, <http://habitat.aq.upm.es/cs/p2/a009.html>

## Ciudad Latinoamericana

- ALMANDOZ, A. (1982), *Planning Latin American Capital Cities, 1850-1950*, London-New York: Routledge.
- BORJA, Jordi, (1994), «Ciudad con proyecto o ciudades en crisis», en *Revista Córdoba, ciudad y desarrollo*, n°1, Córdoba. (Arg.)
- BRAILOVSKY, Antonio y FOGUELMAN, Dina (1991), *Memoria Verde. Historia Ecológica de la Argentina*. Buenos Aires: Editorial Sudamericana.
- DE LA TORRE ESCOTO, María Elena (2006), *La urbanización de grandes ejes metropolitanos. Un proyecto de ordenación para la ciudad de baja densidad Guadalajara, México* Tesis doctoral UPC
- FIORI, Jorge, RILEY, I., RAMIREZ, R. (2000), *Urban poverty alleviation through environmental upgrading in Río de Janeiro: Favela-Bairro*. London: University College London
- GILBERT, Alan. (1998), *The Latin American City*, London: Latin American Bureau.
- GRIFFIN, E. y FORD, L., «A model of Latin American city structure», en *Geographical Review*, 70, 397-422.
- GONZÁLES LOBO, Carlos (1992), *Vivienda y Ciudades posibles en América Latina*, San José: Colegio de Arquitectos de Costa Rica.
- GUTIÉRREZ, Ramón (1983), *Arquitectura y Urbanismo en Ibero América*, Madrid: Editorial Cátedra.
- GUTMAN, Margarita y Jorge Enrique HARDOY, (2007) *Buenos Aires 1536-2006 La Historia urbana del Área Metropolitana*, Buenos Aires: Ediciones Infinito.
- HARDOY, J. E. (1969), *La Urbanización en América Latina*, Editorial del Instituto
- HARDOY, J. E. (1999), *Ciudades Precolombinas*, Buenos Aires: Ediciones Infinito
- HARDOY, J. E y ROBLES RIVAS, Diego (1972), *Alternativas de desarrollo para las barriadas en Perú. Políticas de desarrollo urbano y regional en América Latina*, Buenos Aires: Ediciones SIAP.

HARDOY, J. E. (1985), *Cultura Urbana Latinoamericana*, Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.

LÓPEZ RANGEL, Rafael (1985) *Tendencias Arquitectónicas y caos urbano en América Latina*, México: Editorial Gustavo Gili.

MARTIARENA, Miguel Angel (2007), *Plan de conservación del sistema de espacios verdes urbanos asociados a la red de acequias de la localidad de Tilcara, Jujuy, Argentina*. Tesis Magister no publicada, Córdoba: Universidad Católica de Córdoba.

PUNCEL CHORNET, Alfonso, editor (1994), *Las ciudades de América Latina: Problemas y oportunidades*, Valencia: Servicio de Publicaciones de la Universidad.

RAMIREZ BOSCAN, Beatriz (2006), *En la penumbra, sobre el umbral en la Arquitectura*. Mérida: ULA.

ROBLES RIVAS, D. (1975) «La marginalidad urbana», en SEGRE, R. relator, *América Latina en su arquitectura*, México: Editorial Siglo XXI.

SANTOS, Milton (1996), *De la totalidad al lugar*, Barcelona: Editorial Oikos-tau.

SCHTEINGART, Martha (1989), *Las Ciudades Latinoamericanas en la crisis, problemas y desafíos*, México: Editorial Trillas.

SEGRE, Roberto (1977), *Las Estructuras Ambientales de América Latina*, México: Editorial Siglo XXI.

SEGRE R., y VELEZ A., (2000), «El modelo europeo de ciudad en América Latina», en *Revista de Occidente*, 230-231.

UNIKEL, L. (1975) *Desarrollo urbano y regional en América Latina*, México: Fondo de Cultura Económica.

WAISMAN, Marina, (1977), *La estructura histórica del entorno*, Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión.

### Diccionarios de consulta

FOLCH, Ramón, (1999), *Diccionario de Socioecología*. Barcelona, Planeta,

HYPERGEEO, diccionario consulta, <http://www.hypergeo.eu/>

SARMIENTO. Fausto O. 2001. Diccionario de ecología: paisajes, conservación y desarrollo sustentable para Latinoamérica. Ediciones Abya-Yala, Quito: CLACS-

UGA, CEPEIGE, AMA [Primera edición digital de Diccionario de ecología, a cargo de José Luis Gómez-Martínez y autorizada para Proyecto Ensayo Hispánico, Octubre 2001].

WIKIPEDIA <http://es.wikipedia.org>

## → BIOREGIÓN DE MÉRIDA

### Evolución e historia urbana, redes de transporte horizontal e infraestructuras

AMAYA, Carlos A. (2003), « Desarrollo histórico del sistema urbano venezolano: modelos de organización », en *Revista geografía Venezolana*, vol. 40-2, 167-199.

AMAYA, Carlos A. (2005), «El ecosistema urbano: simbiosis espacial entre lo natural y lo artificial», en *Forestal Latinoamericana*, nº35 (1-16)

AMAYA, Carlos A. (s/d) «Impacto sociambientales de las formas de ocupación del espacio urbano en Venezuela», Ponencia

BARTORILA, Miguel (2005), «Transporte público y transformación urbana. Coevolución del modelo de ciudad», Ponencia en *II Taller/Seminario "Espacios Públicos: Transporte y Ciudad"*, ULA.

BASTIDAS, Luis (1998a). «De los timoto-cuica a la invisibilidad indígena andino y a su diversidad cultural», en *Boletín Antropológico*. Año 21Nº 59 (283-312)

BASTIDAS, Luis (1998b). «Una mirada etnohistórica a las tierras indígenas de Mérida», en *Boletín Antropológico*. Año 22Nº 60 (pp37-71)

CAMARGO, Maria Gabriela y GUERRERO, Omar. (1997), «Repercusiones ambientales significativas en a ciudad de Mérida. Venezuela», en *Geoenseñanza* 2-1997(2) (107-126)

CAMINOS, T. Y GUIOMARA, A.(1967) *Aspectos geográficos de la población de la ciudad de Mérida*, Tesis de grado no publicada, Mérida: Universidad de Los Andes.

D'ONGHIA, Paolo (1972) *Análisis crítico de aspectos del proceso de planificación en la ciudad de Mérida durante el período 1950-1971*, mimeografiado, trabajo de ascenso Facultad de Arquitectura, Universidad de Los Andes, Mérida.

GOMEZ, Liris, (1999) *Análisis Morfológico y funcional de las rutas suburbanas de la ciudad de Mérida*, Tesis de grado no publicada, Mérida Universidad de los Andes.

GONZALEZ, Silvia Lidia. «Mérida, el costo de vivir en el paraíso», en *La Revista s/d*.

GORDONES, Gladys, MENESES, Lino (2003). «Nuevas investigaciones en contextos precoloniales de la Cordillera Andina de Mérida: Arqueología en la Cuenca del Río Nuestra Señora», en *Boletín Antropológico*. Año 21Nº 57 (pp 21-46)

GORDONES, Gladys, MENESES, Lino (2004), «El poblamiento prehispánico de la Cordillera Andina de Mérida-Venezuela», en *Boletín Antropológico*. Año 22Nº 60 enero-abril (37-71)

JUGO B. Luis (1985) "El desarrollo urbano de Mérida: reflexionando sobre el pasado, el presente y el futuro de la ciudad". El Vigilante, Edición Aniversaria,

JUGO, Luis (1994) *Ciudad educativa ciudad parque: Mérida y el río Albarregas*, Mérida: Cidiat, Buenos Aires: Facultad Latinoamericana de Ciencias Ambientales

PEREZ MALDONADO, Alberto. (1999) «La variable ambiental urbana: nociones generales y ámbito de aplicación en Venezuela» en *Revista geografía Venezolana* Vol 40-2. 201-210

RAMOS OJEDA, Oswaldo. «Movimiento general de la población del estado de Mérida en el periodo 1936-1990». Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales. ULA

RANGEL, Maritza. (2006) «Ciudad y estructura espacial. Evolución morfológica de las ciudades del Estado de Mérida-Venezuela», en *Revista geografía Venezolana*, Vol 47-1. 57-84

TRINCA FIGUERA, Delfina, (2000) «Venezuela y el encuentro de dos temporalidades», en *Revista geografía Venezolana* Vol 41-1 (63-78)

SALAS, Miriam (1999) "Urbanismo y Planes Especiales". Universidad de Los Andes, Consejo de Publicaciones. Consejo de Estudios de Postgrado, Mérida

VECCHIONE DE OCHOA, Lina. (1989) «Un modelo del valor del suelo urbano en el área metropolitana de Mérida». Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales. ULA *Revista de economía* nº4

## Redes hídricas, cuencas y ecosistemas naturales

ALBARREGAS: Revista de la Facultad de Humanidades y Educación de la Universidad de Los Andes, Mérida, Octubre/Noviembre de 1976, Nº 1.

ALBORNOZ, J.A. (1980) *Parque Metropolitano Albarregas PAMALBA*, Mérida: Instituto Nacional de Parques, mimeografiado.

ALBORNOZ, J.A (1981) «Plan Rector del Parque Metropolitano Albarregas, arquitectura paisajista, Mérida 1974-1981», en *Revista CROQUIS*, Año 1, Nº 3, mayo, junio, pp.28-32.

ARAUJO, Zunilde (1985) *Evolución de los cambios de tipo formal del uso de la tierra en la cuenca del río Albarregas en un período de 32 años (1952-1984)*, mimeografiado, trabajo especial de grado, Escuela de Geografía, Facultad de Ciencias Forestales, Mérida, Venezuela,

ATAROFF S., Michelle. (2002) «Precipitación e intercepción en ecosistemas boscosos de los andes venezolanos». En *Ecotrópicos* 15(2):195:202

BELMONTE, Doris. (1989) *Delitos contra los recursos naturales renovables: especial referencia a la zona protectora de la subcuenca del río Mucujún*, Tesis de Maestría no publicada, Mérida: Universidad de Los Andes

BURGUERA, J.L. et al. (1986) «Estudios sobre la contaminación del río Albarregas», en *Acta Científica Venezolana*, 37, Caracas.

CASTILLO DUBRASKA, María E.; (2000) *Determinación del uso potencial de la tierra con fines agrícolas bajo ambiente S.I.G.: subcuenca de la quebrada Gavidí, Estado Mérida*, tutor: Ernesto Flores, Tesis de grado no publicada, Mérida: Universidad de Los Andes

CAMACHO DURÁN, Yraima; (1998) *Propuestas de acción para el mejoramiento de la calidad de agua con fines de riego en la quebrada la portuguesa (tramo puente la portuguesa hasta la confluencia con el río chama) Ejido Estado Mérida*, asesores: Leonett Ricaurte, Douglas Ramírez, Informe Pasantía Ing. Forestal: Mérida: Universidad de Los Andes

CARTAY, Rafael: (1988) *La mesa de la meseta*, Mérida: Ediciones de Merenap.

CIFUENTES, Celmira Rosa, MÁRQUEZ de M., Libia Josefina (1990) *Levantamiento de información básica en vegetación fase II: cuenca media del río Chama sector comprendido entre la población de Tabay y la población de Estanquez*, Tesis de grado no publicada, Mérida: Universidad de Los Andes

COLOMBANI, m. (1972) *Estudio hidrológico del río Chama (Preliminar) mayo*, Caracas: MOP. Dirección General de Recursos Hidráulicos.

CUBILLOS, Armando: (1988) *La Cuenca del Mucujún en cifras*, Mérida: CIDIAT.

- CUBILLOS & ESPINOZA (1989) «Saneamiento de la cuenca del río Mucujún», en las VII Jornadas Técnico Científicas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia, Maracaibo, marzo,
- DARFY D. ROMERO R. (1999) *Diagnóstico para la ordenación del territorio de la microcuenca de la Quebrada La Portuguesa, Municipio Campo Elías, Estado Mérida*, profesor guía: Gustavo Silva, Tesis de grado no publicada, Mérida: Universidad de Los Andes
- DE CARVALHO J. Rui A. (1990) *Plan de manejo conservacionista de la cuenca del río Chama, Edo. Mérida* Tesis de maestría no publicada, Mérida: CIDIAT, Universidad de Los Andes.
- FERNÁNDEZ C., María Eugenia, (1984) *Las relaciones de integración entre el uso de la tierra y la vivienda en la cuenca del Chama* Tesis de maestría no publicada, Mérida: Ciencias Forestales, Universidad de Los Andes.
- GRIMALDO GARCÍA, Jaime (1972) *Informe técnico preliminar a la declaratoria como zona protectora de la cuenca "Río Albarregas": estudio hidrológico- Forestal*, Mérida: Dirección Recursos Naturales Renovables, División Parques Nacionales
- INOS-MILPA C.A. (1977) *Saneamiento Integral del Río Albarregas*, mimeografiado, Mérida,
- INPARQUES Instituto Nacional de Parques (1980) Reglamento de los Parques de Recreación, Caracas
- INPARQUES (1981) «Parque Metropolitano Albarregas: Mérida-Ejido», en *Revista CROQUIS*, Año 1, N° 3, mayo, junio, p. 27.
- JICA Japan International Cooperation Agency (1990) *Estudio sobre el proyecto de Conservación de la Cuenca del Chama*, Informe Principal, mimeografiado, Caracas, febrero.
- JUGO B. Luis. (1992) El río Albarregas como Proyecto piloto de Educación Ambiental, en un contexto regional y un marco socio económico global, Ponencia al II Encuentro Nacional de Universidades y Extensión Universitaria, Mérida, noviembre
- JUGO B., Luis (1999) "El Desarrollo Integral de las Comunidades Populares". Instituto Merideño de Cultura, Decanato Facultad de Arquitectura y Arte, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, mayo
- JUGO B., Luis "Ríos y Municipios como Proyectos Socio-ambientales", 1ª Edición. Unidad de Producción de la Facultad de Arquitectura, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, octubre, 1995.
- JUGO, Luis (1995) *Ríos y municipios como proyectos socio-ambientales*. Mérida: ULA
- JUGO B., Luis: "Ciudad Educativa – Ciudad Parque: Mérida y el Río Albarregas", mimeografiado. Proyecto de investigación aplicada en el postgrado en formación ambiental 1993-1994 CIDIAT-ULA/FLACAM, Mérida, Venezuela, Junio de 1994.
- MAC. Ing. Rojas Sequera, Douglas (1975) Análisis Hidrológico Forestal de la Cuenca del Río Milla, Dirección de Recursos Naturales Renovables, Oficina de Planificación y Manejo de Cuencas OFIPLAMC, Mérida.
- MARNR Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (1981) Informe Final: 2º Congreso Venezolano de Conservación, Mérida, 20-25 de Septiembre.
- MARNR (1991) Proyecto de Plan de Ordenación y Reglamento de Uso del Parque Metropolitano Albarregas PAMALBA, Mérida, mayo.
- MARNR Ing. Silva, Gustavo (1993) Estudio de la disponibilidad de agua para abastecimiento del área metropolitana de Mérida, Estado Mérida, Mérida, marzo.
- MEDINA G., Antonio (1975) *Plan de manejo de la cuenca Quebrada La Gavidia*, Mérida: M.A.C. Dirección de Recursos Naturales Renovables
- MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES (2005) Informe "Emergencia por crecida del Río Mocotíes y sus afluentes: Municipios Pinto Salinas, Tovar y Rivas Dávila, Estado Mérida", por Ingenieros Orlando Hoyer, Francisco López, Ramón Prieto, Ignacio Herrera, Ramón López, Elimar Lozano y Lic. Ylva Suárez, del MARN, Dirección Estatal de Mérida: Coordinación del Agua, División de Cuencas Hidrográficas, Mérida, febrero 28,
- MORA GARCÍA, Y., RANGEL LEÓN, G. (2003) *Mapa de vegetación y uso de la tierra, cuenca media y alta del Río Chama, con fines hidrológicos, mediante imágenes ETM+ LANDSAT*, tutor Ennio N. Pozzobon B, Informe Pasantía Ing. Forestal: Mérida: Universidad de Los Andes
- MORENO CORRECHO, Hernando (1980) *Estudio de Variables indicadoras de contaminación del Río Albarregas*, Tesis de Grado Maestría en la opción Manejo de Cuencas, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela,
- MONASTERIO, Máxima. (2000) «Sostenibilidad ecológica y social de la producción agrícola en la Cordillera de Mérida», en CONDESAN

OSORIO CONTRERAS, F.(1981) «Actividades agrícolas y deterioro ambiental, aproximación histórica al caso merideño hasta 1950», en *Separata del Anuario de la Facultad de Humanidades y Educación* (Mérida), Universidad de Los Andes, 181-196

PEREZ, Amable (1997) *Zona protectora de la cuenca rio Albarregas*, Tesis de grado no publicada, Mérida: Universidad de Los Andes.

PULIDO MARQUEZ, R. (1987) *El uso de las aguas y sus problemas en microcuencas prioritarias de la subcuenca del río Mucujún (La Culata y Vista Alegre)* Tesis de grado no publicada, Mérida: Universidad de Los Andes.

RAMIREZ CAÑAS, Ramón (1985)- *Esquema de ordenamiento espacial Zona Protectora de la Cuenca del río Albarregas*. 1985 Tesis de grado no publicada, Mérida: Universidad de los Andes

ROMAN, Mario, SALAS, Gladys (1987) *Estudio de la microcuenca del río Montalbán, Estado Mérida con fines de uso*, Tesis de grado no publicada, Mérida: Universidad de Los Andes

ROJAS, Edgar (1987) *Análisis hidrológico forestal de la cuenca de la quebrada La Portuguesa, Ejido-Estado Mérida* Tesis de grado no publicada, Mérida: Universidad de Los Andes

ROJAS SEQUERA, Douglas (1975) Análisis Hidrológico Forestal de la Cuenca del Río Milla, MAC, Dirección Recursos Naturales Renovables, Oficina de Planificación y Manejo de Cuencas OFIPLAMC, Mérida.

ROMERO, Liccia. (2003) «Hacia una nueva racionalidad socioambiental en los Andes Paperos de Mérida. ¿De qué depende?», en *Fermentum* nº36 (55-72)

SALAS, Carlos César (1976) “Río Albarregas”, en *Albarregas*, revista de la Facultad de Humanidades y Educación, Universidad de Los Andes, Mérida, octubre/noviembre de, Nº 1.

SILVA LEON, Gustavo A. (2001) «Los picos más altos del Estado Mérida», en *Revista geografía Venezolana* Vol 42-1 (73-

SKINNER A., BANDES R. y PEÑA, J. (1992) Análisis de las lluvias extremas en el área metropolitana de Mérida, Colegio “Arzobispo Silva”, 2º año de Ciencias, mimeografiado, Mérida,.

SOCIEDAD VENEZOLANA DE INGENIEROS FORESTALES, SECCIONAL MERIDA (1973) *Áreas naturales y desarrollo urbano de Mérida IV Foro económico región de los Andes*

SPINETTI, P. (1969), *Pautas de la distribución espacial de la producción agrícola y sistemas de cultivo en la Cuenca del Chama*, Tesis de grado no publicada, Mérida: Universidad de Los Andes

TRIDCART, Jean (1972) *Una metodología para estudios de conservación y ordenamiento de cuencas: informes y notas técnicas (caso específico de las cuencas de los ríos Chama y Escalante)*, Caracas: COPLANARH

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, Facultad de Arquitectura: Centro de Investigaciones y CDCHT: (1979)Acta Final del Seminario sobre el deterioro ambiental en Mérida, Mérida, mayo

VELIZ GUILLÉN, Luis Raul, (2001) *Amenazas y riesgos a las inundaciones en el Valle del Chama del Municipio Santos Marquina, Estado Mérida*, profesor tutor Edgar A. Hernández B., Tesis de grado no publicada, Mérida: Universidad de Los Andes

UNSHELM BÁEZ, Carlos E.A. (2002) “Mérida: tras la ruta de la Basura”. CIULAMIDE, FUNDACITE, Editorial Graphe, Mérida, Marzo.

ZULETA, Freddy Aranguren y otros (1974) *Estudio integral de las cuencas media y alta del río Chama*, Mérida: Seminario de Estudios regionales II, Universidad de Los Andes.

..



# ANEXO

## TABLAS AUXILIARES

CATEGORIAS	Clave energética	Transformación					Dinámicas
		Elementos bióticos <sup>1</sup>	Elementos artificiales	Alteración geomorfológica	Extraction	Fragmentación	
01.artefacto urbano complejo, alta diversidad y madurez	Mayor eficiencia	Escaso Nulo / en jardines confinado	Dominancia	Variable	Desechos	No aplica	Dependencia
02.artefacto urbano monofuncional	Gran consumo de energía, poca eficiencia	Escaso, nulo, testimonial / Abundante no disperso	Dominante	Modificación total (Poco suelo)	Regular Muy intensa [exportación/ Desechos]	Muy intensa sin corredores Fragmentación absoluta	Dependencia / artificial
03.artefacto urbano simplificado	Excesivo consumo de suelo, muy poca eficiencia	Pérdida significativa/ Abundante o no en mosaico	Abundancia la mayoría	Extendida Incluye Excavaciones	Desechos	Importante o no, sin corredores muy extendida	Forzada/hombre
04.ecosistemas naturales productivos*	Energía solar subsidiado	Alterados manejados / Cultivados sin forzar	Escasos o agrupados [viarios]	Moderada importante [muros/canales/terrazas]	Renovable eventual de materia	Ninguna Relevante [mosaicos]	Dirigida autosuficiente o natural acelerada
05.ecosistemas naturales protectores o reguladores**	Energía natural no subsidiado	Dominante / Algunos irrelevantes	Puntuales irrelevantes	Ninguna irrelevante	Ninguna o irrelevante	Ninguna insignificante	Natural

\*incluye parques intraurbanos \*\*incluye reservas urbana

<sup>1</sup> elemento biótico nativo/ elemento biótico exótico

TABLA AUXILIAR I

Análisis grados de artificialidad, categoría 2007.  
Fuente: elaboración del autor.

Artefacto urbano diverso AUD-01		
	Áreas centrales (históricas)	Mérida-Parroquia-Ejido-Tabay
	Ejes metropolitanos y/o avenidas	
	Ensanches (estables)	Santa Juana-Sta Elena-La vuelta-Urdaneta-
	Habitat lineal consolidado <small>(caserio-pueblo-comunidad lineal) proceso paulatino Corredor fluvial-vial (Barrios1)</small>	Chorros de Milla-Santa Barbara- Pueblonuevo-
	Centralidad comercial (subcentro)	

Artefacto urbano monofuncional AUM-02		
	Urbanizaciones, VIS y barrios en islas (barrios 2)	Belanzate-Carrizal-San Antonio-Alfredo Lara-Santa Maria-Carabobo-Los Curos-
	Campus universitarios / sector industrial/parques turísticos	Campo de Oro- Ingeniería/Medicina-Forestales-La Liria-Hechicera-Antier
	Infraestructuras lineales y servicios	Teleferico-Alta tensión-planta tratamientos-(Vertederos el Balcon Lagunillas)
	Núcleos rurales?? Vías rurales	San Rafael Tabay- El Rincon-El Salado La Mesa

Artefacto urbano desarticulado o simplificado AUS-03		
	Aus el lomeríos y vertientes (barrios 3)	Los Angeles-San Miguel-Los Maitines
	Aus vial	Llanitos de Tabay
	Aus fluvial (barrios 3)	San Jacinto- El arenal- Santa rosa
	Aus rural- dispersión turística	La Joya- El Playon-Monterrey – El Arado- La ranchería

Ecosistema natural productivo ENP-04		
	Horticultura y Parques urbanos*	Ejido-Tabay
	Cultivos permanentes (caña, café)	
	Cultivos anuales (maíz, caraota)	Santa Juana-Sta Elena-La vuelta-Urdaneta-
	Pastos cultivados*	Chorros de Milla-Santa Barbara- Pueblonuevo-

Ecosistema natural regulador ENR-05		
	Selva Caducifolia/ bosque de ribera (E. fluvial)	
	Selva nublada	
	Bosque siempre verde	
	Arbustal espinoso	
	Pastos naturales*	

TABLA AUXILIAR II

Dimensión espacial de ecosistemas naturales y grados de artificialidad de Mérida.2008

Fuente: elaboración del autor.

CATEGORIAS De resistencia de Frontera	Aporte de Energía al sistema	Diversidad		Biomasa	Población	PONDERACIÓN
		Diversidad urbana	Biodiversidad			
01. Resistencia muy alta	AU diverso AU simplificado Zonas industriales	AU diverso	Selva Nublada y Caducifolia, ecosistema fluvial	Selva Nublada	<200 hab/ha	5> muy alta
02. Resistencia alta	Gran consumo de energía, poca zonas deportivas	AU diverso	Bosque siempreverde Arbustal espinoso	Selva caducifolia ecosistema fluvial Bosque siempreverde	160 hab/ha	4> alta
03. Resistencia media	horticultura cultivos anuales y perman- entes	AU simplificado	Pastos	Horticultura Parques urbanos Arbustal espinoso	115 hab/ha	3> media
04. Resistencia baja	carreteras parques urbanos	AU monofuncional	Horticultura Parques urbanos	Pastos Cultivos anuales y perman- entes	90 hab ha	2> baja
05. Resistencia muy baja	caminos rurales zona verde viaria cementorios	AU monofuncional	Cultivos anuales y permanentes		>50 hab/ha	1> Muy baja

TABLA AUXILIAR III

Análisis tensión de frontera  
2009.

Fuente: elaboración del autor.





# ANEXO

## GLOSARIO

**AGROECOSISTEMA:** ecosistema modificado y manipulado por el hombre con fines agrícolas y ganaderos, con el propósito de obtener bienes, servicios y productos de consumo humano. Se diferencia de los ecosistemas naturales en el hecho de que se los mantiene en un estadio inmaduro de sucesión ecológica con el fin de lograr una producción primaria elevada. Un agroecosistema es un sistema abierto, que recibe insumos externos y genera productos y pueden clasificarse en diversos tipos: pastoriles o sistemas agropecuarios, silvícolas o forestales y cerealeros.

**ARTEFACTO URBANO:** consideramos las ciudades y sus ramificaciones físicas como enormes artefactos que consumen y transforman gran cantidad de materia y energía. Se refiere a la ciudad y el conjunto de infraestructuras derivadas, como síntesis de la producción artificial del hombre en contraposición con los ecosistemas naturales. El *artefacto urbano* lo entendemos como un sistema cultural transformado y complejo, accionado por combustible.

**ARTEFACTO URBANO DESARTICULADO O SIMPLIFICADO:** constituye un sistema cultural disperso e ineficiente. Periferias periurbanas de gran distorsión y dilución de los ecotonos a modo del espacio paraurbano. En muchos de los casos coinciden con áreas de marginalidad y de mayor problemática territorial.

**ARTEFACTO URBANO DIVERSO:** constituye un sistema cultural transformado y complejo. Se refiere al modelo de ciudad compacta y de madurez óptima. Las transformaciones responden a la diversidad urbana y a la respuesta frente al medio como anticipación. El conocimiento es la clave junto a la eficiencia pues articula el modelo de metabolismo urbano y reduce la perturbación de ecosistemas.

**ARTEFACTO URBANO MONOFUNCIONAL:** constituye un sistema cultural especializado e ineficiente que tiene importante consumo de energía y suelo. Se refiere a la ciudad funcional, con sus polígonos y zonificación, a la ciudad jardín, así como a las infraestructuras de soporte del territorio, generalmente sin capitalización de la energía.

**ARTIFICIALIZACIÓN:** proceso transformación del territorio a través de la producción de artefactos, que requiere el consumo y ocupación del suelo para creación de viviendas, infraestructuras -especialmente de transporte horizontal-, y equipamientos, sustituyendo los usos rurales y naturales. La *artificialización* del territorio, está produciendo importantes pérdidas de las capacidades del suelo, los recursos endógenos y los valores patrimoniales del territorio con efectos altamente

irreversibles que contribuyen significativamente a los procesos de cambio local y global. Entre otras describe acciones que llevan implícitas la impermeabilización del suelo, así como corte de los flujos de los sistemas preexistentes.

**BIODIVERSIDAD:** también denominado *diversidad biológica*, hace referencia a la gran variedad de seres vivos existentes sobre la tierra.

**BIOREGIÓN:** territorio delimitado por unidades ecológicas y culturales, donde cada elemento de frontera empleado para definirla se apoyan especialmente en elementos hidrológicos, orogénicos, fisiográficos, climáticos, de comunidades vegetales o de vida animal. La bioregión prioriza elementos de vida y su ámbito de funcionamiento por sobre límites jurídicos. El caso de Brasilia y el cerrado, o el valle andino de Mérida, por ejemplo.

**BORDE:** extremo u orilla de un área o espacio. Tomamos el concepto de *borde* para el análisis morfológico del fenómeno de frontera y ecotonos urbanos.

**CERRADO:** (potugués: “espeso”, “denso”) ecorregión de sabana tropical de Brasil, caracterizado por una enorme diversidad de plantas y animales, que está progresivamente amenazada por los monocultivos (específicamente por el de la soja) y la quema de la vegetación para producir carbón vegetal.

**COEVOLUCIÓN:** es la evolución conjunta de sistemas diferentes con influencia recíprocas y simultáneas. Un sistema se desarrolla como respuesta al otro y así sucesivamente. Consideramos en este caso la evolución acumulativa del artefacto urbano y la sucesión de los ecosistemas naturales.

**COMPLEJIDAD:** características de ciertos sistemas que muestran su grado de organización, riqueza y madurez, es la expresión de la evolución de los sistemas ecológicos de la tierra. Desde la ecología urbana en la ciudad el parámetro de referencia esta dado por el incremento de la diversidad.

**CONVERGENCIA:** se entiende como la confluencia de los procesos provenientes de evolución de dinámicas urbanas y de los ecosistemas naturales en una adaptación y enriquecimiento mutuo. En síntesis podría decirse que son acuerdos de convivencia con beneficios recíprocos, con un significado similar a simbiosis.

**COOPERACIÓN:** acciones conjuntas de diferentes colectivos o comunidades con un bien común, en oposición a la competencia. En ecología el mutualismo y la simbiosis tienen referencias a la cooperación entre especies.

**DESPOLIGONIZACIÓN:** instrumento urbanístico que procura reinterpretar y reutilizar las fortalezas legales de la zonificación en interrelación con las dinámicas de las redes.

**ECOSISTEMAS NATURALES:** *“sistemas formados por individuos de muchas especies, en el seno de un ambiente de características definibles, e implicados en un proceso dinámico e incesante de interacción, ajuste y regulación, expresable bien como intercambio de materia y energía, bien como una secuencia de nacimientos y muertes, y uno de cuyos resultados es la evolución a nivel de las especies y la sucesión a nivel del sistema entero. Un sistema de este tipo, es decir, formado por organismos vivos, un re-tazo cualquiera de la biosfera, es un ecosistema”* (MARGALEF, 1986:2). Distinguimos dos tipos de ecosistemas según clave energética: ecosistemas productivos por ejemplo agrícola o forestal; y ecosistemas protectores o reguladores como la selva nublada o pastizales naturales.

**ECOSISTEMAS NATURALES PRODUCTIVOS:** constituyen un sistema cultural auto sostenido. Se refiere especialmente a los denominados agroecosistemas, áreas agrícolas forestales y horticultura de grandes espacios públicos incluyendo los parques urbanos.

**ECOSISTEMAS NATURALES REGULADORES O PROTECTORES:** constituyen un sistema con dinámica natural y agrupa los ecosistemas de mayor madurez y estabilidad por ejemplo ecosistemas fluviales, manglares, bosques naturales, entre otros que cumplen una importante función reguladora.

**ECOTONO:** (Del griego “eco”, casa, cuadro de vida, y “tonos”, tensión) zona de transición entre dos ecosistemas diferentes.

**ECOTONOS URBANOS:** ámbitos de oportunidad que responden a la doble realidad urbana y natural y se convierten en articuladores potenciales. Frente a la complejidad del artefacto urbano, los ecotonos urbanos se presentan además como los enclaves naturales que, con diferentes grados de antropización, perduran en el interior de la ciudad, o la envuelven. Los ecotonos tienen especialmente en cuenta el intercambio de flujos como procesos de interrelación entre los diversos ecosistemas contiguos. Los *ecotonos urbanos* son, por lo tanto, ámbitos territoriales concretos, que permiten la coevolución entre ecúmene y medio natural preexistente. Se convierten en las franjas precisas, con características particulares en cada caso, que posibilitan la articulación con la ciudad. En esta tesis, pues, estudiar estos es-

pacios nos permite incorporar mediante la identificación de los ecotonos urbanos, elementos espaciales y funcionales simultáneamente. Los ecotonos urbanos son espacios donde existe la oportunidad de aprovechar las intensas dinámicas para construir nuevos límites, entretejer las diluidas periferias y revalorizar los paisajes naturales. Es un medio para reequilibrar las distorsiones territoriales.

**ENTROPÍA:** *Magnitud termodinámica del estado de un sistema. En la práctica, todos los sistemas comportan procesos irreversibles, o sea condenados a muerte energética, tal como viene a establecer la segunda ley de la termodinámica: se enfrían. La entropía viene a reflejar el momento termodinámico en que se encuentra el sistema: si la entropía es baja o se mantiene, el sistema tiene vida por delante, pero si la entropía crece, el sistema se está muriendo... La cuestión capital es administrar sabiamente la energía disponible para que el sistema dure más* (FOLCH, 1999:132).

**ESPACIOS ABIERTOS:** lugares que permiten la apropiación social, de condición libre, o pública frente a los espacios cerrados. Están relacionados a un valor de uso y a la accesibilidad. Abarca tanto diversas tipologías y escalas de espacios públicos como los espacios naturales y expresa la salud de la relación y valoración de cada comunidad urbana con su entorno regional. Distinguimos a los espacios abiertos de los espacios libre o los espacios verdes.

**EVOLUCIÓN ACUMULATIVA:** el desarrollo en el tiempo de las redes desde la complementariedad y la interrelación a través de forma concurrente de la red anterior.

**FRONTERA:** área, generalmente en forma de franja de ancho variable, donde se presenta una cierta competencia, lucha o adaptación mutua, entre diferentes sectores del artefacto urbano (ecosistema artificial abierto) y los ecosistemas naturales productivos o reguladores. Constituye el límite frente a otra situación espacial, fachada de primera línea de encuentro entre territorios.

**GRADOS DE ARTIFICIALIDAD:** se considera a diferentes estadios del proceso de artificialización del medio, desde ámbitos urbanos a entornos con baja transformación antrópica, determinados por diferentes gradientes en clave energética, transformación y las dinámicas.

**HETEROGENEIDAD:** composición de partes de diferentes tipos del paisaje, por ejemplo mosaicos de sistemas, teselas de usos de suelo o porciones del territorio de distinta madurez ecológica, lo que implica la existencia de fronteras claras entre sistemas vecinos.

**INFRAESTRUCTURA:** *elementos preponderantemente lineales que conectan los espacios urbanos y paraurbanos entre sí y con el resto de territorio. Cabe distinguir las infraestructuras de transporte (puertos, aeropuertos, redes viarias y ferroviarias), rígidas, muy onerosas y grandes consumidoras de espacio, lo que les confiere una acusada longevidad, de los servicios técnicos (plantas de tratamiento de aguas o residuos, redes de abastecimiento de agua o energía, redes de saneamiento, redes de telecomunicación), menos costosas, territorialmente más ligeras y de vida más corta* (FOLCH, 2002:132).

**INTERFASE:** superficie de contacto entre dos espacios distintos. El término proviene de la ecología como de la física.

**INTERFASES AMBIENTALES:** *áreas representan el máximo interés ecosistémico, pues concentran la energía e información que emiten los ecosistemas que allí convergen y con ello superponen y hasta multiplican su problemática propia en una nueva mucho más afín con la caracterización amplia de la biosfera a la cual pertenecen*" (PESCI, 1999:52).

**INTERVÍAS:** sistema artificial de redes.

**LÍMITE:** línea real o imaginaria que separa dos territorios, así como el término de una región o ámbito espacial, apoyada generalmente en referencias jurídicas.

**MANGLARES:** ecosistema marino-costero formado por árboles muy tolerantes a la sal que ocupan la zona intermareal cercana a las desembocaduras de cursos de agua dulce de las costas de latitudes tropicales, también son llamados bosques salados. Las costas de América Latina, se benefician de la presencia de este ecosistema.

**MARGINALIDAD:** condición de inaccesibilidad o exclusión de ciertas dinámicas económicas, o falta de integración social de cierto grupo o comunidad. Características ecológicas urbanas que degradan las condiciones ambientales e inciden en la calidad de vida de los sectores de población segregados.

**ORGANIZACIÓN:** se refiere a los seres vivos. Desde el punto de vista de las ciencias biológicas, en la materia viva existen varios grados de complejidad, denominados niveles de organización: el nivel más complejo corresponde a los ecosistemas.

**RECURSOS NATURALES BÁSICOS:** conjunto de elementos de origen natural que sirven al desarrollo de las sociedades rurales y urbanas, como el suelo, el agua, el aire, los alimentos, independiente de los servicios e infraestructuras urbanas.

**REDES:** conjunto de líneas, vías de comunicación, conductores eléctricos, canalizaciones etc. que prestan servicio en una misma unidad geográfica, que dependen de la misma compañía. Conjunto de entes sociales y/o ámbitos naturales organizados internodalmente. En esta investigación se refieren tanto a redes de infraestructuras, como a la trama de espacios interrelacionados en ámbito natural mediante conectores y corredores biológicos.

**REDES BÁSICAS:** síntesis de infraestructuras y servicios urbanos para el funcionamiento de la ciudad, se agrupan en tres: (1) las infraestructuras del agua, (2) la infraestructura vial y de transporte, y (3) las infraestructuras de energía y comunicación.

**REDES DE TRANSPORTE HORIZONTAL:** conjunto de vías de comunicación de personas y mercancías que muestran el grado de eficiencia del artefacto urbano y la extensión de la artificialización en el territorio según se trate de la vialidad, el sistema del transporte público, o la malla rural.

**REDES HÍDRICAS:** conjunto de líneas que agrupan las dinámicas naturales y urbanas del ciclo del agua y su interrelación en el territorio, conformado especialmente por el sistema hidrográfico, así como por las infraestructuras de agua: redes de provisión, almacenamiento y saneamiento.

**REDES PRIMIGENIAS:** por sus características concretas, son redes fundamentales para entender la coevolución. Garantizar la continuidad de estas redes en los ecosistemas naturales y la ciudad se presenta como un desafío, donde la creatividad y la adaptación es la clave. Nos referimos a dos redes primigenias: la primera, natural, las **redes hídricas**, y, la segunda, las **redes de transporte horizontal**, expresión de la apropiación del hombre del territorio.

**REGRESIÓN:** fenómeno natural de involución provocado generalmente por la artificialización el medio que impulsa al ecosistema hacia atrás perdiendo biodiversidad y reduciendo su espacio y que marcha en el sentido contrario a la sucesión.

**RESILIENCIA:** *resistencia de los sistemas a abandonar situaciones de estabilidad. Es una especie de pereza al cambio cuando el presente funciona* (FOLCH 1999:294).

**SELVA NUBLADA:** unidad ecológica correspondiente a selvas tropicales con altísima biodiversidad donde la nubosidad está dada por los vientos que al pasar por el océano se cargan de humedad y al encontrarse con la cordillera asciendan y se condensan en las zonas más altas de la montaña. Se pueden observar tres estratos vegetacionales: el primero de ellos el sotobosque, ascendiendo en los estratos encontramos el dosel, (los árboles leñosos, las palmas, las epífitas, las trepadoras, y las lianas); y por encima del dosel se encuentra el estrato de árboles emergentes, en donde dominan grandes ejemplares de más de treinta metros.

**SIMBIOSIS:** se refiere a la asociación de diferentes comunidades en la que ambos sacan provecho de la vida en común. En biología, la simbiosis es un tipo de interacción biológica entre dos o más organismos de distinta especie. La bióloga Lynn Margulis asevera que la simbiosis es el principal resultado forzado por la evolución. Ella considera que las ideas de Darwin sobre evolución, basadas en la competencia están incompletas, y reivindica que la evolución está fuertemente basada en la cooperación, interacción, y dependencia mutua entre organismos.

**SISTEMA-ENTORNO:** relación especialmente metabólica de interdependencia de flujos entre una ciudad y su territorio. Expresa su interdependencia mutua, para incrementar la organización de la ciudad se simplifica el entorno.

**SUCESIÓN:** proceso espontaneo de dinámica ecológica que tiende hacia la complejidad y la estabilidad de cada estadio temporal en el ámbito de ecosistemas específicos. Consiste en la sustitución encadenada de una comunidad biológica por otra más eficaz con el fin de explotar un medio determinado.

**TESELAS:** módulos de mosaicos del medio natural, piezas elementales de paisaje.



