



LAS VARIABLES URBANAS FUNDAMENTALES Y SU RELACIÓN CON LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL URBANA

Loraine Giraud¹

¹ Departamento de Planificación Urbana, Grupo de Investigación Vida Urbana y Ambiente, Universidad Simón Bolívar, e-mail: lgiraud@usb.ve

RESUMEN

Las ciudades deben planificarse bajo un enfoque de gestión y administración de la sostenibilidad ambiental de los recursos. Para ello, es necesario evitar la degradación ambiental que están generando las ciudades y aplicar en los planes urbanos y ordenanzas municipales, el análisis y la evaluación de las relaciones entre el urbanismo y los ecosistemas urbanos. El objetivo de esta investigación es determinar las posibles relaciones entre las Variables Urbanas Fundamentales (V.U.F.) para el caso de las urbanizaciones y edificaciones según lo establecido en la Ley Orgánica de Ordenación Urbanística (1987) y la sostenibilidad ambiental urbana. La metodología empleada es el método hermenéutico-dialéctico y los instrumentos para la recolección de la información serán las técnicas y protocolos instrumentales de la investigación documental, mediante la observación documental, resumen analítico y análisis crítico, con técnicas operacionales de presentación de matrices síntesis comparativas, aplicando el análisis e interpretación de los resultados comparativos establecidos en las V.U.F. y las relaciones entre los significados de las variables contentivas de la sostenibilidad ambiental urbana. El resultado principal que arroja esta investigación es una triangulación teórica-jurídica entre las variables del modelo de ciudad compacta, los principios del Nuevo Urbanismo, el urbanismo bioclimático, el urbanismo de tres niveles y el urbanismo sostenible con las V.U.F.

Palabras clave: sostenibilidad ambiental urbana, urbanismo sostenible, variables urbanas fundamentales.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo sostenible entiende y reconoce las relaciones de interdependencia entre los seres vivos y los ecosistemas en que habitan, perdurables en el tiempo; y se concibe como un modelo de desarrollo integral y sistémico, a partir de una realidad compleja y multidimensional, que incorpora conceptos de transgeneracionalidad, equidad y preservación de los distintos capitales naturales, sociales, ambientales, económicos e institucionales.

A nivel de las ciudades transitar hacia el camino de la sostenibilidad constituye un gran reto que

incluye el repensar de las condicionantes del desarrollo urbano en Venezuela, especialmente en la dimensión ambiental para poder garantizar la viabilidad a futuro de los sistemas ambientales y urbanos. La ciudad es un sistema complejo y dinámico de las actividades humanas que produce unos impactos ambientales. Los procesos y flujos metabólicos en el sistema del ambiente urbano requieren la identificación y cuantificación de los recursos naturales necesarios y los impactos producidos dentro y fuera del sistema desde los factores de entrada, los sistemas de utilización, transformación, transporte y eliminación de residuos, hasta los gases emitidos a la atmósfera y efluentes vertidos en los cuerpos de agua. El metabolismo urbano es la aplicación a nivel de ciudades del balance energético, hídrico y de los materiales utilizados necesarios para el funcionamiento de la ciudad.

Si se exhorta alcanzar la sostenibilidad ambiental urbana en Venezuela, es necesario repensar las variables que condicionan el desarrollo urbano e identificar las posibles vinculaciones, estableciendo nuevas variables ambientales urbanas y evaluaciones ambientales de carácter estratégico necesarias en el proceso de planificación y gestión ambiental urbana para no comprometer así, la viabilidad ambiental a futuro.

La planificación urbanística tiene como propósito la organización adecuada y coherente del espacio para suministrar a la comunidad, el desarrollo de las actividades urbanas, con una mayor calidad de vida. A nivel local, dentro del sistema jerarquizado de planes (a nivel nacional, regional y local), los Planes de Desarrollo Urbano Local (PDUL) y los Planes Especiales constituyen las principales herramientas para la planificación y gestión municipal. Uno de los productos de mayor importancia en este proceso de planificación y gestión, constituye la ordenanza del PDUL y de Zonificación, especialmente, las Variables Urbanas Fundamentales (V.U.F.) como condicionantes para la ejecución de urbanizaciones y edificaciones. Entonces, cabe destacar la siguiente pregunta que orienta esta investigación: ¿Cuáles serían las posibles relaciones e impactos entre las V.U.F., como parte de los productos del PDUL y su contribución a un modelo de ciudad sostenible, especialmente lo relacionado con la dimensión ambiental?. Considerando que las V.U.F. son resultantes del proceso de planificación urbana local en Venezuela, sustentada por un marco normativo.

El objetivo de este artículo es identificar las posibles relaciones de las Variables Urbanas Fundamentales (V.U.F) establecidas en la Ley Orgánica de Ordenación Urbanística (L.O.O.U.), en sus artículos 86 y 87, con los componentes de la sostenibilidad ambiental urbana. El artículo está estructurado en cinco secciones: la primera sección expone las diferentes aproximaciones conceptuales del desarrollo sostenible, la sostenibilidad ambiental, ecológica y urbana, con los modelos de ciudad difusa y ciudad compacta, los nuevos principios y enfoques hacia una ciudad sostenible; la segunda sección describe el método utilizado para desarrollar la investigación; la tercera sección comprende la descripción e interrelación de las V.U.F. como instrumento para lograr la sostenibilidad ambiental urbana y su vinculación con las leyes ambientales; la cuarta sección corresponde a los resultados de la identificación de las posibles relaciones entre las V.U.F. y la sostenibilidad ambiental urbana para poder así, comprender las posibles presiones e impactos que se originan a partir de las V.U.F. Finalmente, la quinta sección corresponde a las conclusiones de dicha investigación que van dirigidas a establecer unas variables ambientales urbanas fundamentales, normas, guías y ordenanzas en el marco de la planificación y gestión estratégica ambiental urbana.

1. METODOLOGÍA

El tipo de investigación es exploratorio, el diseño de la investigación es no experimental y bibliográfico de carácter transeccional, la cual pretende observar y recolectar los datos, indagando la incidencia y posibles relaciones entre las V.U.F. y la sostenibilidad ambiental urbana. Para el caso del diseño bibliográfico, los datos son obtenidos a partir de las fuentes de información secundaria (leyes, informes, documentos, planes y compromisos internacionales), efectuando el análisis documental. La metodología empleada es el método hermenéutico-dialéctico, el cual implica una lógica del pensamiento de lo global a lo local, haciendo especial énfasis en la estructura y las relaciones de los componentes y elementos integrados con fines y funciones, produciendo una ampliación del significado y contrastando el análisis y la síntesis (Martínez, 2009).

Los instrumentos de recolección de información, las técnicas y protocolos instrumentales de la investigación documental, son la observación documental, presentación resumida, resumen analítico y análisis crítico, con técnicas operacionales de citas y notas de referencias bibliográficas (Balestrini, 2006). El método de procesamiento de los resultados es el análisis de contenido y en cuanto al análisis e interpretación de los resultados se aplica la lógica inductiva en cuanto a los significados teóricos del desarrollo sostenible urbano y su dimensión ambiental y sus relaciones con las V.U.F, establecidas en la Ley Orgánica de Ordenación Urbanística (L.O.O.U.)

2. APROXIMACIONES CONCEPTUALES A LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL, ECOLÓGICA Y URBANA

El desarrollo sostenible es un nuevo paradigma que toma en consideración las exigencias de la sociedad actual y futura sin poner en riesgo la viabilidad de los sistemas ecológicos, especialmente las leyes del funcionamiento ecológico para la conservación del capital natural (Gabaldón, 2006). La sostenibilidad es un modelo de comportamiento y de vida (paradigma) que exige y se traduce en procesos que pueden ser mejorados y mantenidos en el tiempo, creando una relación de equidad, transparencia y preservación de los capitales naturales, sociales, económicos e institucionales para las generaciones actuales y futuras.

Bravo y Marín (2008) señalan que el desarrollo sostenible se encuentra en una fase de transición epistemológica, al encontrarse en los límites del conocimiento científico para comprender y aprehender el dominio conceptual de las relaciones de la sociedad-naturaleza desde la visión de la modernidad y complejidad.

Kammerbauer (2001), señala que la aproximación paradigmática del desarrollo sostenible se fundamenta principalmente en tres (3) modelos: analíticos, sistémicos y normativos. Los modelos analíticos cuentan con un significado positivistas y de economía neoclásica y parte de un supuesto en el cual la capacidad racional de entender los fenómenos naturales en su totalidad, mientras que los modelos sistémicos parten de una visión holística de la ecología, economía y política y en la aceptación de que la percepción humana tiene unos límites sobre la totalidad. Por último los modelos normativos cuentan con una visión multidimensional considerando las dimensiones ecológicas, económicas y sociales. Estas aproximaciones bajo los diferentes modelos permiten construir el reto de una ciudad sostenible.

Es necesario introducir ciertas diferencias entre la sostenibilidad ecológica y sostenibilidad ambiental, según Ramírez y González (2005), definen la sostenibilidad ecológica como: *la viabilidad en el largo plazo de los ecosistemas locales, regionales y globales, y mantenimiento de la integridad biológica y genética de los mismos* (Ramírez y González, 2005, p. 396). Mientras que la sostenibilidad ambiental es considerada como: *un conjunto de ideas y acciones dirigidas a respetar y garantizar la calidad ambiental evitando su degradación, lo cual implica, en términos económicos, internalizar los costos externos de la contaminación y los costos de uso de los recursos naturales, superando la idea de que los mismos son bienes libres.* (Global Foundation for Democracy and Development)

Los principios de sostenibilidad ambiental que según Daly (c.p. Riechmann, 1995) y Kammerbauer (2001) establecen son: 1) Es necesario minimizar las tasas de utilización de los recursos no renovables buscando fuentes y tecnologías sustitutas (principios de recolección sostenible y selección sostenible de tecnologías); 2) en cuanto al metabolismo, la producción de residuos debe ser menor a la tasa de capacidad de asimilación natural en función de la descomposición y reciclaje (principio de emisión y vaciado sostenible), los flujos de materiales y energía a nivel regional deben ser simétricos y el balance energético de la producción agrícola positivo y el contenido de la información genética y la diversidad de los ecosistemas debe ser mantenido en el tiempo y por último; 3) las intervenciones humanas en el espacio no deben sobrepasar la resiliencia de los sistemas ambientales y la capacidad de carga de la tierra (principio de precaución).

Ambos conceptos, aproximaciones y principios desde la perspectiva ambiental y ecológica, deberían introducirse en el abordaje de la sostenibilidad urbana. Para que el paradigma del desarrollo sostenible sea aplicado a las ciudades requiere que su aproximación sea multidimensional, desde los aspectos sociales, económicos, ambientales, ecológicos, político-institucionales y propiamente urbanos. La ciudad ha adquirido un funcionamiento y un modo de vida complejo y funcional entre el territorio, la naturaleza y la sociedad.

El concepto de sostenibilidad urbana ha abierto una nueva visión o perspectiva integral, transversal y a largo plazo. Inclusive, es fundamental medir si el capital de los recursos naturales puede soportar indefinidamente el desarrollo urbano actual. Para medir la sostenibilidad ambiental urbana es primordial (...) *relacionar la demanda de recursos necesarios para satisfacer las necesidades de sus actuales habitantes con la capacidad de dicho capital para satisfacer tal demanda en el futuro.* (Bettini, 1998, p.202-203)

Girardet (1992) afirma que la sostenibilidad urbana involucra los siguientes factores: conservación y eficiencia energética; estructuras de edificaciones duraderas; cercanía entre el lugar de trabajo y el hogar; proveer de alimentos desde fuentes locales; metabolismo circular; tecnología energética renovable; reducción, reciclaje de desechos y producción de abonos con los residuos orgánicos; presupuestos de los recursos. Este autor señala que para lograr estos objetivos requieren de un modelo lógico basados en principios sostenibles con un metabolismo circular, modelo que actualmente no existe. Entonces, la sostenibilidad ambiental urbana consiste en garantizar la calidad ambiental urbana, el mantenimiento y en la preservación a futuro de los diferentes capitales naturales y construidos de las ciudades, vinculándolos con la demanda de recursos necesarios para la satisfacción de las necesidades actuales y futuras.

Rogers y Gumuchdjian (2000), definen a una ciudad sostenible cuando cumple con los siguientes atributos: diversidad, compacidad, policéntrica, ecológica, justicia, belleza, creatividad, movilidad y facilidad en el contacto de información. La diversidad entendida como un conjunto de actividades diferentes que puedan convivir en un mismo espacio y fomenten una vida pública. Retomando a Rueda (1999), el modelo de ciudad compacta, diversa y compleja contribuye hacia la sostenibilidad urbana, frente a una ocupación dispersa, un funcionamiento ineficiente de la ciudad y usos exclusivos o poca diversidad de usos en una unidad territorial.

En cuanto a lo ecológico está referido a mantener una relación equilibrada entre la naturaleza y el espacio construido, generando el menor impacto ambiental y donde las infraestructuras y actividades utilicen de manera eficiente los recursos. La justicia, la belleza y la creatividad son principios relacionados con la imaginación, el arte y la renovación del espíritu, la equidad y la igualdad en el acceso y distribución de las riquezas, donde aparezcan nuevas formas y soluciones innovadoras en respuesta ante los cambios. El espacio público debe favorecer el intercambio de información y de las comunidades, así como la movilidad de los ciudadanos debe ser eficiente.

Girardet (2001) define una ciudad sostenible como una relación armónica entre la ciudad, su gente y la naturaleza. Para ello, requiere de grandes esfuerzos vinculados a todas las personas (mente, cuerpo y espíritu); al predominio sobre la gestión a largo plazo; actuación en base a los principios de precaución y un uso responsable de los recursos; estimulación de la diversidad entre las sociedades; protección en base a la justicia y equidad y el manejo adecuado de las actividades humanas viables en las escalas apropiadas.

El reto de la sostenibilidad en las ciudades es conocer cuáles son aquellas características que la hacen más sostenibles ambientalmente que otras. Para ello, Naredo y Rueda (1997), plantean que para que una ciudad sea sostenible, es necesario comprender las características siguientes: 1) las ciudades sean consideradas como ecosistemas, sistemas abiertos donde necesitan materia y energía para su funcionamiento y mantenimiento de su estructura de por sí, compleja. En el ecosistema urbano, a mayor requerimiento de materiales y energía, mayor complejidad; 2) las ciudades que aumentan su complejidad sin aumentar el consumo de materiales, suelo y energía son mucho más eficientes. De igual forma, siendo eficiente en el uso de los recursos y entendiendo cuál es el ciclo de los mismos; 3) las ciudades difusas han sido concebidas por usos y funciones separadas, ocupando extensos territorios, por lo que es necesario revertir ese proceso hacia la compactación de la ciudad; 4) las ciudades difusas se alejan de la sostenibilidad cuando requieren mayor consumo de recursos y extensos espacios; 5) las ciudades compactas deben y pueden aumentar la diversidad y la complejidad; 6) las ciudades valoran los bienes en función de su costo de extracción y no de reposición; 7) las ciudades que tienden a resolver los problemas urbanos mejoran la habitabilidad y la calidad de vida y; 8) las ciudades deben corregir sus segregaciones territoriales, revalorizando el patrimonio natural.

A continuación en la figura 1, se propone que la aproximación al desarrollo sostenible urbano implica diseñar un modelo que se fundamente en visiones y ejes estratégicos tales como: compacidad, complejidad, eficiencia, estabilidad y cohesión social, productividad y gobernabilidad, ya que a partir de allí, se podrán definir métodos de planificación, gestión y seguimiento del modelo de sostenibilidad urbana, y su correspondiente medición del desarrollo sostenible para poder comprender y relacionar estrictamente con las variables urbanas fundamentales.

MODELOS DE SOSTENIBILIDAD URBANA

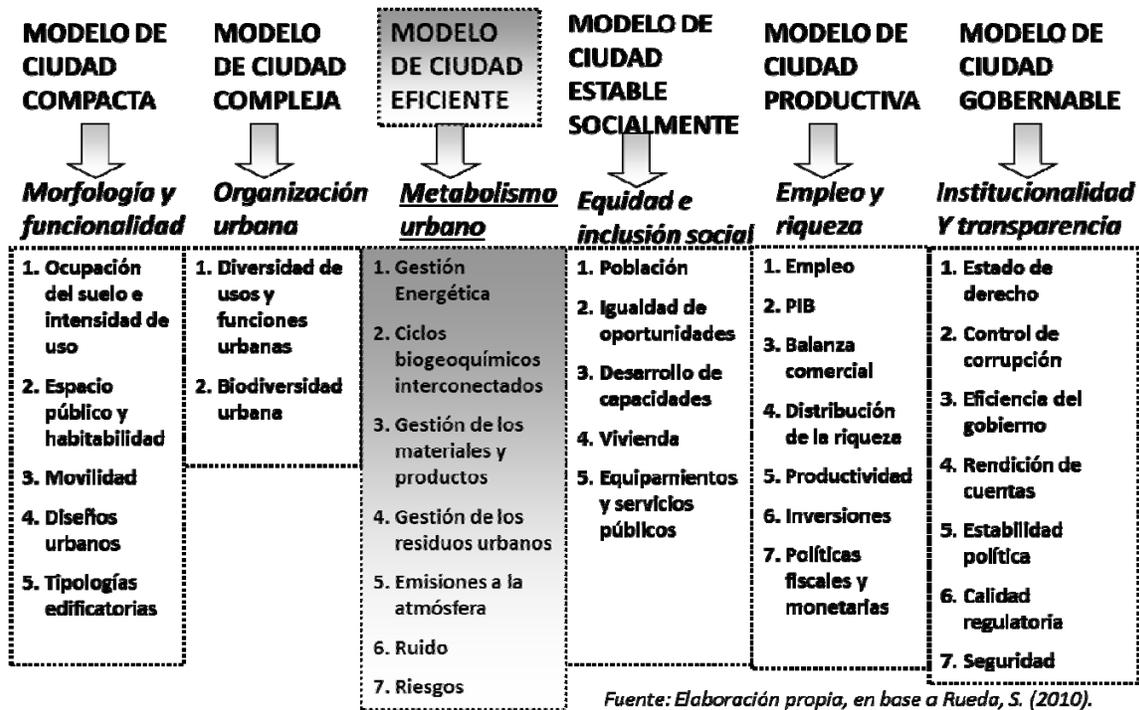


Figura 1: Modelos de sostenibilidad urbana.

Este modelo de sostenibilidad urbana aborda desde diferentes dimensiones la ciudad sostenible, el objeto de este artículo se centra en la dimensión ambiental, principalmente en los modelos de ciudad compacta, compleja y eficiente, en cuanto a la morfología, funcionalidad, organización urbana, metabolismo urbano y sus respectivas variables e interrelaciones desde la dimensión ambiental con las otras dimensiones de la sostenibilidad urbana. Como se observa, estos ejes y variables tienen una relación estrecha con lo establecido en las Variables Urbanas Fundamentales (V.U.F.) y en el marco de la planificación y gestión ambiental urbana.

Las V.U.F. son condicionantes y restricciones directas de la expresión físico-espacial ambiental de la morfología, funcionalidad, organización urbana y metabolismo urbano dentro del modelo de sostenibilidad urbana.

2.1. Ciudad compacta vs. ciudad difusa

Rueda (1999) establece un modelo de ciudad más sostenible bajo el enfoque de sostenibilidad fuerte. Este modelo se fundamenta en los siguientes aspectos: a) comprensión del modelo sistema-entorno, a través de la complejidad del sistema de la ciudad y de su entorno y la capacidad de anticipación, así como el análisis de la sensibilidad del entorno; b) inclusión de formas de medición (indicadores) con un marco ordenador y analítico de estructura causal: Presión, Estado, Impacto y Respuesta y; c) modelos de gestión entre el sistema urbano (ciudad) y

los sistemas de soporte (entorno): comprendiendo los flujos de entrada y salida, interacciones y transformaciones en ambos sistemas.

Los flujos de recursos y materiales entre los sistemas urbanos y los sistemas de soporte reflejan una relación inversamente proporcional, es decir, mientras mayores sean el modelo de consumo y las relaciones de dependencias con el sistema de soporte y los fuertes impactos producidos en estos, menos sostenible ambientalmente será la ciudad (Terradas, 2001).

Estos planteamientos de modelos de la ciudad difusa y compacta, se aproxima desde la perspectiva ecológica y ambiental, con la forma de utilización de los recursos naturales externos y su transformación urbana para su utilización y funcionamiento de las ciudades. En otras palabras, esta aproximación describe las relaciones entre los sistemas de soporte (territorio y recursos) vs. El sistema físico urbano (estructura y morfología urbana, así como las redes de servicios urbanos). Estos dos (2) modelos permiten observar integralmente el funcionamiento y la ocupación del territorio de una ciudad, para plantearse una nueva visión de sostenibilidad ambiental a futuro. Rueda (1999) plantea que ambos modelos generan diferentes presiones (causas) en los sistemas de soporte por explotación de los recursos naturales y el agotamiento de los diferentes capitales, así como en los sistemas de soporte por impacto (salidas del sistema) y en el mantenimiento y aumento de la organización del sistema urbano. Por ejemplo, en cuanto a la densidad urbana, López de Lucio (c.p. Higuera, 2009) señala que para una ciudad compacta, la densidad máxima recomendable es de 100 viv/Ha, mientras que una densidad moderada sería entre 55 a 65 viviendas /Ha.

A partir del entendimiento de la interacción entre los diferentes sistemas se podrá establecer variables ambientales y urbanas dirigidas a modelar el desarrollo sostenible ambiental en las ciudades. La forma morfológica de la ciudad, la ocupación del territorio, la interacción con la naturaleza, la distribución de los usos, la densidad urbana, la eficiencia en las redes de servicios de infraestructura, la movilidad, la localización de los espacios verdes y públicos asociados con los equipamientos urbanos, entre otros, serán los elementos claves para determinar los factores de presión y los impactos producidos en los sistemas de soporte (suelo, agua y aire), que permitan expresar el nuevo modelo de funcionamiento de una ciudad sostenible desde la perspectiva ambiental.

2.2. Principios del Nuevo Urbanismo, Urbanismo Bioclimático, Urbanismo de Tres Niveles y Urbanismo Sostenible

Ascher (2004) plantea que con la tercera revolución urbana moderna es necesario modernizar, repensar, construir y gestionar de manera diferente y profunda las ciudades y para ello, con la aplicación de los principios planteados en el Nuevo Urbanismo, especialmente aquellos vinculados con las V.U.F. como la complejidad y diferenciación de la ciudad de redes, espacios múltiples, equipamientos individualizados, diseños urbanos atractivos, entre otros, se propicia la oportunidad de relacionar estas variables con el modelo de sostenibilidad urbana, la sostenibilidad ambiental urbana y sus principios.

El urbanismo bioclimático es uno de los componentes ambientales que se enmarca en la planificación urbana para el desarrollo sostenible y exige que se realice un trazado urbano que responda a los elementos y factores climáticos, especialmente la orientación adecuada de la red

vial y la estructura parcelaria en relación con los criterios de asoleamiento y viento, así como los espacios urbanos con respecto a la humedad, topografía, vegetación, precipitación, entre otros. Estos aspectos tomados en consideración en el proceso de formulación de las V.U.F permitiría la gestión eficiente de los recursos materiales y energéticos, la disminución de los posibles impactos sobre el medio, la mejora del microclima externo y por ende, una mayor eficiencia y aprovechamiento de los propios sistemas de soporte (Higueras, 2006).

Asimismo, Olgyay (1998) introduce los factores bioclimáticos en relación con la orientación de las edificaciones, el entorno y las formas edificatorias, el control solar mediante sombras, árboles y vegetación, así como los efectos del viento y los modelos del flujo del aire y sus efectos térmicos de materiales, como elementos que condicionan sustancialmente el diseño del urbanismo y la arquitectura.

La Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2006) ha planteado el abordaje del urbanismo sostenible en (3) tres planos o niveles: altura, suelo o superficie y subsuelo. A continuación se describen las variables en función de estos niveles: a) variables a nivel de altura: captadores de energía, colectores de aguas pluviales, compostaje doméstico o comunitarios, techos verdes, superficies verdes (plantas específicas, etc.) en fachadas y balcones, árboles de gran porte y diversidad urbana; b) variables a nivel de superficie: niveles de confort térmico, acústico y solar, acceso a la red de transporte público, viviendas de interés social, diversidad de personas jurídicas, espacios públicos de calidad, introducción de las tecnologías de información en el espacio público, acceso a servicios básicos, acceso a espacios verdes y equipamientos, y corredores verdes y c) variables a nivel de subsuelo: redes de infraestructura separadas y clasificadas de aguas residuales y pluviales, eléctricas, teléfono, cable, gas, etc., transporte masivo de pasajeros, acumulador estacional de energía térmica, carga y descarga de mercancías (plataformas de logísticas subterráneas), reserva de espacios para la recolección de residuos, reservas de espacios para el estacionamiento, entre otros.

Para esta clasificación del urbanismo de tres niveles, lamentablemente las V.U.F. regulan únicamente dos (2) niveles, las variables correspondientes a nivel de la superficie y de altura, omitiendo, las variables correspondientes a nivel de subsuelo y la falta de identificación y consideración de las posibles presiones e impactos que pudiesen ocasionar las V.U.F.

Este enfoque del urbanismo de tres niveles indica una aproximación integral y transversal contrastada con tres (3) criterios: compacidad, eficiencia y complejidad. No obstante, se ha agregado posteriormente otro criterio denominado: cohesión social, el cual busca una mayor igualdad de oportunidades entre los diferentes actores sociales. Estos criterios o ejes fundamentales definidos como: a) compacidad: entendida como la calidad del compacto que debe tener una ciudad; b) complejidad: dirigida a aumentar la mixtura de usos y funciones urbanas, las sinergias y el intercambio de información; c) eficiencia desde el punto de vista ecológico, en relación con el uso de los recursos y la mínima perturbación de los ecosistemas en los cuales está insertado la ciudad y d) la estabilidad social dirigida a la diversidad de personas y usos en el espacio urbano generando una cohesión social que permita la creación de las condiciones de igualdad de oportunidades.

Estos criterios apuntan a una conformación de una ciudad más compacta en la ocupación del territorio, más eficiente en el uso de los recursos naturales e incentiva el funcionamiento y las

interacciones entre las actividades mixtas urbanas, con mayor agilidad apuntando a la medición de la complejidad, como intercambio expedito de la información y conocimiento. Así como, el desarrollo de espacios urbanos que sean más accesibles a las personas de menores recursos y una distribución más equitativa de la población en el suelo urbano.

Como se evidencia en los ejes o criterios fundamentales, existe una relación directa entre las V.U.F. y los modelos de sostenibilidad urbana o ciudad sostenible que se desean alcanzar. Si se desea una ciudad compacta, compleja y eficiente en el marco de la sostenibilidad ambiental urbana entonces es necesario determinar aquellas acciones que originan los impactos ambientales, ecológicos, sociales, económicos e institucionales en la fase de planificación y gestión, con escenarios y propuestas asociadas a los usos e intensidades (densidades) del suelo urbano, retiros, infraestructura vial, equipamientos, alturas, vinculados con: el nivel de consumo de recursos, flujos de materiales y energía, balance energético de la producción agrícola, conservación y preservación de la información genética, y de la diversidad de los ecosistemas urbanos y de los de soporte, la resiliencia de los sistemas de soporte y la capacidad de carga urbana, la calidad ambiental urbana (niveles de contaminación en el aire, agua y suelo y su degradación), preservación de los capitales ambientales urbanos, sobre-explotación de los recursos naturales o ecosistemas y la sub-explotación de los recursos. Uno de los grandes desafíos en los modelos urbanos más sostenibles es lograr una mayor equidad y equilibrio entre los sistemas urbanos y los sistemas de soporte (entorno).

3. VARIABLES URBANAS FUNDAMENTALES COMO INSTRUMENTO PARA LOGRAR LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL URBANA

Si bien, la planificación urbanística en Venezuela, establecida en la Ley Orgánica de Ordenación Urbanística (L.O.O.U., 1987), reglamentan un sistema integrado y jerarquizado de planes, como parte del ordenamiento territorial. Especialmente lo relativo al nivel local, los Planes de Desarrollo Urbano Local (P.D.U.L.), establece en su artículo 34, aspectos realmente significativos que inciden indudablemente en el desarrollo sostenible urbano, tales como:

1. La definición detallada del desarrollo urbano, en términos de población, base económica, extensión del área urbana y control del medio ambiente.
2. La clasificación del suelo, a los efectos de determinar el régimen urbanístico aplicable, y permitir la elaboración de planes especiales.
3. La delimitación de espacios libres y áreas verdes destinadas a parques y jardines públicos, y a zonas recreacionales y de expansión.
4. La localización para edificaciones y servicios públicos o colectivos.
5. El trazado y características de la red vial arterial y colectora, definición del sistema de transporte urbano y organización de las rutas del mismo.
6. El trazado y características de la red de dotación de agua potable, cloacas y drenajes urbanos en la secuencia de incorporación recomendada.
7. El señalamiento preciso de las áreas para los equipamientos de orden general e intermedios requeridos por las normas correspondientes y para las instalaciones consideradas de alta peligrosidad, delimitando su respectiva franja de seguridad.
8. La identificación de las áreas de desarrollo urbano no controlado, con indicación de las características a corregir con el fin de incorporarlas a la estructura urbana.

9. El establecimiento de las áreas que deberán desarrollarse mediante la modalidad de urbanización progresiva.
10. La regulación detallada de los usos del suelo y (...).

(L.O.O.U, 1987, art. 34, p. 9)

La expresión físico-espacial de estos aspectos contentivos en el PDUL, establecidos tanto en la Ley, y regulados en la guía de elaboración del Plan de Desarrollo Urbano Local, elaborado por el Ministerio de Infraestructura (actualmente el Ministerio de Vivienda, Hábitat y Ecosocialismo) y publicada en la Gaceta Oficial N° 37.888, de fecha 01/03/04, define al P.D.U.L. como una herramienta para la gestión municipal. Para su elaboración, es necesario que cumpla una serie de procedimientos y etapas, tales como: el análisis preliminar, el diagnóstico, la opción de desarrollo y la formulación propiamente del plan, con los siguientes productos: ordenanza del PDUL y de Zonificación.

Específicamente en el diagnóstico (etapa 2) consideran los siguientes aspectos: físico-geográficos, riesgos, demográficos, socioeconómicos, vialidad y transporte, equipamientos, servicios de infraestructura y estructura urbana, entre otros. En las opciones de desarrollo (etapa 3) comprende la aplicación de la técnica de escenarios y escoger la opción que contribuya al mayor desarrollo armónico y urbano del municipio, así como a la formulación del programa de actuaciones urbanas. Culminando con el producto del PDUL (etapa 4).

Propiamente este producto, si bien, entre los objetivos del PDUL establece, *el mínimo de riesgo para la comunidad, evitar la dispersión del desarrollo urbano y mejorar la calidad de vida* (MINFRA, 2003, p. 7), no establece de manera explícita realizar la evaluación ambiental estratégica en los productos obtenidos del PDUL (Ordenanza del Plan y de Zonificación) en el marco del desarrollo sostenible, ya que las Variables Urbanas Fundamentales son uno de los productos fundamentales y estratégicos del PDUL que condicionan este desarrollo.

Propiamente el Decreto N° 1.257, de fecha 13/03/96 establece en su artículo 2 que: *La evaluación ambiental se cumplirá como parte del proceso de toma de decisiones durante la formulación de políticas, planes, programas y proyectos de desarrollo* (Decreto 1.257, 1996, p.1), a los fines de la incorporación de la variable ambiental en todas sus etapas. Las evaluaciones que se realizan normalmente en los PDUL se vinculan con las restricciones ambientales, pero no se mide los posibles impactos a futuro que desde el punto de vista ambiental pueden ocasionar las opciones de desarrollo y la ordenanza de zonificación.

Grimaldi (1994), señala que el significado de las “Variables Urbanas Fundamentales” representa un concepto genérico aplicable a las características de desarrollo de los inmuebles urbanos. De igual manera, “variables” representa tipos o valores a cada situación y por supuesto, la categoría de “fundamental” representa lo esencial o básico de estas condiciones.

La Ley Orgánica de Ordenación Urbanística (1987) en sus artículos 86 y 87, establecen las V.U.F. para el caso de urbanizaciones y edificaciones, respectivamente. Para el caso de urbanizaciones, las V.U.F. son las siguientes: uso; espacio e incorporación requerida para la trama vial arterial y colectora; densidad bruta de población prevista en el plan; dotación, localización y accesibilidad de los equipamientos (educacionales, asistenciales y recreacionales) y servicios de redes de infraestructura (acueductos, cloacas, drenajes, gas, electricidad,

recolección y disposición de residuos y desechos sólidos, y teléfono de acuerdo con las respectivas normas); restricciones por seguridad o por protección ambiental; restricciones volumétricas y cualquiera otra variable que a nivel de los planes condicionen a la parcela. Para el caso específico de las edificaciones, las V.U.F. son: uso propuesto en la ordenanza de zonificación; densidad bruta de población; retiros de frente, laterales y de fondo; alturas de la edificación; porcentajes de ubicación y construcción; y restricciones por seguridad o por protección ambiental. Estas variables están previstas en las propias ordenanzas y los demás instrumentos legales de regulación y control del gobierno municipal. Es importante destacar, que no se regulan las V.U.F., para los sectores populares y especiales, tales como: los centros históricos, renovación y rehabilitación de áreas urbanas y áreas protegidas.

Según Grimaldi (1994), las diez (10) V.U.F. que se regulan para ambos casos son: usos e intensidades del suelo urbano; las dimensiones de la parcela (área y frente); las dimensiones de los lotes; el área de construcción; el área de ubicación; el área libre de parcela; los retiros, la altura de la edificación y el estacionamiento.

La clasificación de los usos del suelo (residencial, comercial, industrial e institucional principalmente) y sus intensidades (ocupación del suelo y densidades brutas y netas) son variables estructurales que condicionan la sostenibilidad ambiental urbana generando presiones e impactos al ambiente que si no se evalúan previamente y no se modelan la compacidad, complejidad y eficiencia de la propia ciudad que se desea, difícilmente se podrá alcanzar la sostenibilidad.

Las dimensiones de las parcelas y lotes, las áreas de ubicación y construcción, el área libre de la parcela, los retiros, la altura de las edificaciones y el estacionamiento, previa evaluación y consideración de los ejes estratégicos de una ciudad compacta, estrategias bioclimáticas, los principios de nuevo urbanismo y el urbanismo sostenible, conformaran aquellos valores permisibles y referenciales necesarios para determinar sostenibilidad ambiental en las ciudades venezolanas.

En lo referente a la dimensión ambiental, la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela establece en su Capítulo IX sobre los Derechos Ambientales y en su artículo 129, el deber de realizar estudios de impacto ambiental y sociocultural en todas las actividades capaces de producir daños a los ecosistemas.

Por tanto, la generación de daños que ocasionan las ciudades y específicamente en su regulación de las V.U.F, deberán ser objeto de evaluaciones (artículo 84 de la Ley Orgánica del Ambiente-LOA-) y estudios de impactos ambientales (artículo 85, LOA) de carácter estratégico como medida o herramienta de prevención de los impactos al ambiente (artículo 23, LOA). Estas actividades capaces de degradar el ambiente (artículo 80, LOA) se encuentran clasificadas y están referidas especialmente a las alteraciones o cambios negativos en los ecosistemas, atmósfera, agua, suelo, subsuelos, comunidades (biológicas, vegetales y animales), procesos erosivos, movimientos morfodinámicos, alteraciones del ciclo natural de las aguas, procesos de sedimentación de los cursos y depósitos de agua, alteraciones en las dinámicas físicas, químicas y biológicas de los cuerpos de agua, afectaciones en los equilibrios de los humedales, gestión de sustancias, materiales y desechos peligrosos, radioactivos y sólidos, productos o sustancias no biodegradables, ruidos, vibraciones y olores nocivos, actividades que contribuyan a la

destrucción de la capa de ozono y modifique el clima, radiaciones y diferentes tipos de energía y campos electromagnéticos, gestión de residuos y desechos sólidos, atrofización de lagos, lagunas y embalses, introducción de especies exóticas, especies amenazadas, vulnerables o en peligro de extinción y organismos modificados genéticamente, alteraciones en las cadenas tróficas, flujos de materiales y energía, entre otros. Este conjunto de actividades descritas anteriormente, amerita el cumplimiento de lo establecido en la ley, con las respectivas medidas ambientales preventivas, mitigantes y correctivas.

Estas afectaciones ambientales deberían ser objetivo de evaluación con relación a las V.U.F. establecidas en los planes antes de su aprobación y conformidad. Asimismo, esta Ley establece en su articulado una serie de principios, medidas y acciones prioritarias en cuanto a los planes y medidas de protección y manejo, tales como: la gestión integral del agua, la gestión integral de la atmósfera y la gestión integral de suelos y subsuelos. No obstante, en esta misma ley establece en su artículo 30, con respecto al Plan Nacional del Ambiente (L.O.A., 2006) en su tercera directriz que deben plantearse: *Criterios prospectivos y principios de sustentabilidad que orienten los procesos de urbanización, industrialización, ampliación de la frontera agrícola y ocupación del territorio en materia ambiental.* (L.O.A., 2006, Art.30. p. 13)

En los artículos 50, 55 y 56 de la L.O.A. (2006), expresan claramente en cuanto a su capacidad de regeneración o recuperación que el aprovechamiento tanto de los recursos naturales como de la diversidad biológica deberá garantizar su propia sustentabilidad. Asimismo, en relación con la gestión integral del agua, asegurar la sustentabilidad del ciclo hidrológico mediante la conservación de los suelos, áreas boscosas, formaciones geológicas y la capacidad de recarga de los acuíferos. En cuanto a la conservación de la calidad del agua, en su artículo 57 (LOA), establece de manera explícita, la necesidad de cuidar las actividades capaces de degradar las fuentes de aguas naturales, la reutilización de las aguas residuales y el seguimiento de los usos de la tierra y sus impactos en las cuencas hidrográficas, así como aquellas que abastezcan a las poblaciones humanas y los sistemas de riego de carácter agrícola. En relación con la gestión integral de la atmósfera debe garantizarse la conservación de la calidad de la atmósfera (arts. 58, 59 y 60), así como la gestión integral del suelo y subsuelo (arts. 61, 62 y 63).

Con respecto a las Normas de Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles de Degradar el Ambiente promulgadas en el año 1996 (Decreto N° 1.257, Gaceta Oficial N° 35.946) lamentablemente se encuentran obsoletas y es necesario adecuarlas y desarrollarlas bajo un enfoque estratégico, al contexto legal actual con énfasis y análisis de cada una de las actividades estratégicas, productivas y urbanas.

4. LAS V.U.F. VINCULADAS CON LA COMPACIDAD, COMPLEJIDAD Y EFICIENCIA DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL URBANA

La vinculación del paradigma o modelo de ciudad sostenible y los ejes que la conforman, tales como: el modelo de ciudad compacta frente a la ciudad dispersa, la ciudad compleja y eficiente, frente a la ineficiencia en el uso de los recursos naturales y los ecosistemas donde se soporta el funcionamiento de la ciudad, la aplicación de los principios del nuevo urbanismo aunado con el componente bioclimático, y la aproximación tridimensional del urbanismo para que sea más eficiente, compleja, compacta y estable el sistema urbano, requiere que se evalúe de carácter estratégico, las posibles relaciones o impactos que se están generando con la definición y

aprobación de las V.U.F. , en el presente y en el futuro, en el marco de la sostenibilidad urbana ambiental.

La utilidad de esta matriz radica en establecer las posibles relaciones e impactos directos e indirectos que puedan generarse con una ciudad sostenible o perpetuarse en la insostenibilidad, a partir de la reformulación de las V.U.F.

Las relaciones entre las V.U.F. y la sostenibilidad ambiental urbana se especifican en la Tabla 1, donde se vincula con los ejes de compacidad, complejidad y eficiencia. Además, con los principios de nuevo urbanismo, urbanismo bioclimático, urbanismo de tres niveles y urbanismo sostenible. Esta matriz de relaciones permite empezar a tomar decisiones en cuanto a la formulación y definición de las V.U.F. para el caso de urbanizaciones y edificaciones, así como para los otros casos mencionados anteriormente. Para el establecimiento de la matriz de relaciones se establecieron cuatro (4) objetivos para lograr la sostenibilidad ambiental urbana: 1) lograr la viabilidad a largo plazo de los ecosistemas (sistemas de soporte por presiones y por impacto) y la conservación de la biodiversidad; 2) gestionar eficientemente y de manera integral los recursos naturales y materiales, entre los sistemas de soporte y los sistemas urbanos con el uso de las tecnologías limpias; 3) alcanzar una calidad ambiental urbana con un metabolismo urbano eficiente; y 4) limitar la capacidad de carga de las ciudades con el aumento de la resiliencia de los sistemas ambientales urbanos.

Los aspectos contenidos en esta matriz permiten establecer y valorar el tipo del suelo propuesto, la intensidad del uso del suelo, las dimensiones de los lotes y las parcelas, las áreas de parcela, áreas de construcción, retiros y estacionamientos, con las incidencias, relaciones y posibles impactos generados que contribuyan al cumplimiento de estos ejes.

Para ello, es necesario establecer valores referenciales o ideales (mínimos y máximos) de las V.U.F., para apuntar hacia una ciudad sostenible en Venezuela, cumpliendo con los principios y ejes de la sostenibilidad urbana, dependiendo del contexto de la ciudad y sus determinantes.

Tabla 1: Matriz de relaciones entre las V.U.F. y la sostenibilidad ambiental urbana.

Ejes y principios / V.U.F.	Sostenibilidad Urbana. Ciudad Sostenible					
	Ciudad compacta	Ciudad compleja	Ciudad eficiente	Principios de nuevo urbanismo	Urbanismo bioclimático	Urbanismo de tres niveles y sostenible
Tipo de uso del suelo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Integridad en la calidad del suelo (calidad ambiental, preservación de la biodiversidad urbana, productividad biológica). ▪ Proximidad y diversidad de usos requiere de menor consumo de materiales (superficie edificada por habitantes es menor). ▪ Disminución del consumo de materiales, energía y agua. ▪ Generadores y atractores de viaje con mayor equilibrio. ▪ Creación de zonas verdes para usos recreativos. ▪ Protección de las zonas naturales de gran valor (patrimonio natural) dentro de las zonas urbanas. ▪ Continuidad ecológica entre áreas protegidas y zonas verdes. ▪ Sistema integrado de espacios verdes abiertos. ▪ Características físicas del territorio en relación con el riesgo, el paisaje y desde la perspectiva del sistema ecológico que lo conforma. ▪ Equilibrio, balance y rescate del capital natural. ▪ Acceso y disponibilidad de equipamientos institucionales, educacionales, de salud, recreacionales, parques, zonas verdes, entre otros. ▪ Acceso y disposición de la infraestructura de movilidad y transporte público. 					

Tabla 1: Matriz de relaciones entre las V.U.F. y la sostenibilidad ambiental urbana. Continuación.

Ejes y principios / V.U.F.	Sostenibilidad Urbana. Ciudad Sostenible					
	Ciudad compacta	Ciudad compleja	Ciudad eficiente	Principios de nuevo urbanismo	Urbanismo bioclimático	Urbanismo de tres niveles y sostenible
Intensidad de uso del suelo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calidad de la compacidad, complejidad y eficiencia de la ciudad. ▪ Reducción del consumo del suelo. ▪ Optimización del consumo de los recursos ya sean renovables o no renovables, ocupación del territorio, es menor en edificaciones multifamiliares. ▪ Requiere una proximidad de redes en menor superficie. ▪ Predominio de viajes con menor impacto al ambiente. ▪ Mayor diversidad de portadores de información. ▪ Concentración de usos puede generar mayores niveles de contaminación. ▪ Capacidad de carga del territorio. ▪ Estudio de las amenazas socionaturales. ▪ Límites a la dispersión urbana. 					
Dimensiones de parcela. Área y frente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reducir los impactos viales. ▪ Regulación del microclima. ▪ Integridad en la calidad del suelo (calidad ambiental, preservación de la biodiversidad urbana, productividad biológica). ▪ Conservación de los sistemas naturales y agrícolas. ▪ Estrategias de urbanismo bioclimático para la optimización del consumo de recursos con la orientación de las fachadas. 					
Dimensiones de lotes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Proximidad y cercanía de usos (actividades urbanas). ▪ Espacios públicos de calidad. ▪ Niveles de confort térmico, acústico y solar. ▪ Secciones de vías, teniendo en cuenta la reflexión solar, los efectos de sombra, reducción del ruido, optimización del alumbrado eléctrico y el microclima. 					
Área de Construcción	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calidad de la compacidad. ▪ Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y de contaminación atmosférica. Mitigación al cambio climático. Disminución de la contaminación ambiental con medidas de control de ruido o la disminución de la radiación difusa. ▪ Superficies verdes (fachadas, techos, balcones, terrazas). ▪ Concentración de vehículos generan ruido y emisiones de gases contaminantes. ▪ Conservación de las áreas y de los niveles de infiltración para las aguas subterráneas y pluviales. 					
Área de Ubicación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Orientación de las edificaciones según las tipologías de las edificaciones para el aprovechamiento de los elementos y factores climáticos. ▪ Niveles de permeabilidad del suelo, que permita la escorrentía de aguas superficiales y subterráneas. ▪ Reducción del consumo de agua potable por una selección del tipo de vegetación, la captación de aguas de lluvia y la implantación de mecanismo reductores del consumo en las edificaciones. 					
Área libre de parcela	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preservación de la biodiversidad urbana mediante la incorporación de terrenos (usos y parcela) destinados a espacios verdes. Disposición de los árboles. ▪ Aumento de la velocidad del agua de lluvia. ▪ Captura de carbono. ▪ Niveles de confort térmico, acústico y solar. Reducción de las islas de calor (regulación del microclima). 					
Retiros	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presencia de espacios públicos. Calidad ambiental. ▪ Retiros, teniendo en cuenta la reflexión solar, los efectos de sombra, reducción del ruido, optimización del alumbrado eléctrico y el microclima. 					
Altura de edificación	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alturas de las edificaciones, teniendo en cuenta la reflexión solar, los efectos de sombra, reducción del ruido, optimización del alumbrado eléctrico y el microclima. ▪ Implementación de tecnologías limpias (placas solares). ▪ Sistema de colectores de aguas pluviales. 					
Estacionamientos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Techos verdes. ▪ Compostaje comunitarios. ▪ Preservación de la biodiversidad urbana. ▪ Mitigación ante el cambio climático. ▪ Niveles de confort térmico, acústico y solar. Reducción de las islas de calor (regulación del microclima). ▪ Gestión de residuos y desechos sólidos. 					

5. CONCLUSIONES

Deben reformularse las guías para la elaboración de los planes urbanos, donde se incorpore la variable ambiental de manera transversal en todo el proceso y se realicen las evaluaciones ambientales estratégicas correspondientes en el marco del desarrollo sostenible urbano apuntando a las evaluaciones de la sostenibilidad urbana.

Para la definición de las V.U.F. en cualquier plan urbano es necesario que se identifiquen y se midan las presiones y los posibles impactos ambientales a nivel de planes y proyectos urbanos, en función del modelo de sostenibilidad urbana y con especial énfasis en la sostenibilidad ambiental. Adicionalmente, es fundamental que se reglamenten las V.U.F. para los sectores populares, áreas protegidas y centros históricos. Para ello, es necesario que en la evaluación ambiental estratégica se valore las interacciones entre los diferentes sistemas de soporte y urbanos con cada una de las 10 V.U.F.

Deben reformularse las V.U.F. en función de los principios de la sostenibilidad, el modelo de ciudad compacta, el nuevo urbanismo, urbanismo bioclimático, urbanismo de tres niveles y sostenible. Como por ejemplo, la regulación de las variables urbanas correspondientes al subsuelo, es un factor importante a considerar.

Deberán definirse Variables Ambientales Urbanas Fundamentales (V.A.U.F.) en el marco del desarrollo sostenible urbano, realizando planes ambientales urbanos. En cuanto a estas variables deberían reglamentarse, el ciclo integral del agua, atmósfera, energía, ocupación del territorio, ciclo integral del suelo y subsuelo, transporte de alimentos, materiales y productos, gestión de residuos y desechos, diversidad biológica, factores bioclimáticos, áreas verdes, riesgos socio-naturales y tecnológicos, ecosistemas de soporte y de impacto, capacidad de carga y resiliencia, en función de cumplir los objetivos vinculados a la sostenibilidad ambiental urbana.

La necesidad urgente de la creación de normas, guías, reglamentos y ordenanzas de sostenibilidad y ambientales que regulen estas variables dependiendo del contexto de la ciudad y de sus sistemas de soporte (ecológico y ambiental). Además, proponer medidas preventivas, mitigantes y correctivas en los planes urbanos, específicamente en las ordenanzas de zonificación.

6. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue llevado a cabo gracias a la Universidad Simón Bolívar, Departamento de Planificación Urbana y al Grupo de Investigación Vida Urbana y Ambiente (VUA-USB) por permitirme el tiempo y ser una fuente de inspiración para la generación de conocimientos del ambiente urbano bajo un enfoque de desarrollo sostenible, especialmente a la Prof. Rosa Chacón, coordinadora del grupo y a la Prof. Ester Higuera de la Universidad Politécnica de Madrid, por su entusiasmo y compromiso permanente en la generación de nuevas investigaciones para asumir el reto de una ciudad sostenible.

REFERENCIAS

Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2006). *Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad urbanística de Sevilla. Informe de Avance*. Extraído el

30 de enero de 2015 de <http://bcnecologia.net/es/area-de-conocimiento/indicadores>

Ascher, F. (2007). *Los Nuevos Principios del Urbanismo*. Madrid: Alianza Editorial. Extraído el 2 de marzo de 2015 de <https://docs.google.com/file/d/0B7mgXcwfK2tDWHIwQ0dHVm9SMjg/edit>.

Balestrini, M. (7° Ed.) (2006). *Como se elabora El Proyecto de Investigación: Para los Estudios Formulativos o Exploratorios, Descriptivos, Diagnósticos, Evaluativos, Formulación de Hipótesis Causales, Experimentales y los Proyectos Factibles*. Caracas: BL Consultores Asociados.

Bettini, V. (1998). *Elementos de ecología urbana*. Valladolid: Editorial Trotta.

Bravo, O. y Marín F. (2008). El desarrollo sostenible en la transición epistemológica. *Revista Multiciencias*, Volumen 8, pp.228-233.

Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999). Gaceta Oficial N° 36.860 de fecha 30 de diciembre de 1999. Extraído el 1 de marzo de 2015 de http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/auditoria_interna/Archivos/Material_de_Descarga/Constitucion_de_la_Republica_Bolivariana_de_Venezuela_-_36.860.pdf

Gabaldón, A. (2006). *Desarrollo Sustentable*. Caracas: Grijalbo.

Girardet, H. (1992). *Ciudades. Alternativas para una vida urbana sostenible*. Madrid: Celeste Ediciones.

Girardet, H. (2001). *Creando ciudades sostenibles*. Traducción Luis Miguel Pastor. Valencia: Colección Gorgona. Ediciones Tilde.

Global Foundation for Democracy and Development (2015). *Diccionario Enciclopédico Dominicano de Medio Ambiente*. Extraído el 25 de febrero de 2015 de <http://www.dominicanaonline.org/diccionariomedioambiente/es/definicionVer.asp?id=732>

Grimaldi, L. (1994). *Interpretación y reglamentación de las variables urbanas fundamentales*. Caracas: Equinoccio.

Higueras, E. (2006). *Urbanismo bioclimático*. Barcelona: Gustavo Gili.

Higueras, E. (2009). *El reto de la ciudad habitable y sostenible*. Pamplona: DAPP, Publicaciones Jurídicas.

Kammerbauer, J. (2001). *Las dimensiones de la sostenibilidad: Fundamentos ecológicos, modelos paradigmáticos y senderos*. INCI [online]. 26 (8), pp. 353-359. Extraído el 20 de enero de 2015 de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442001000800006&lng=es&nrm=iso

Ley Orgánica de Ordenación Urbanística (1987). Gaceta Oficial N° 33.868 de fecha 16/12/87. Extraído el 30 de enero de 2015 de http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/auditoria_interna/Archivos/Material_de_Descarga/Ley_Organica_de_Ordenacion_Urbanistica_-_33.868.pdf

Ley Orgánica del Ambiente (2006). Gaceta Oficial N° 5.833 Extraordinario de fecha 22/12/06. Extraído el 2 de febrero de 2015 de <http://www.minamb.gob.ve/files/Ley%20Organica%20del%20Ambiente/Ley-Organica-del-Ambiente-2007.pdf>

Martínez, M. (2009). *Ciencia y Arte en la Metodología Cualitativa*. México: Trillas.

Ministerio de Infraestructura (2003). Guía de elaboración de Plan de Desarrollo Urbano Local. Gaceta Oficial N° 37.888 de fecha 01/03/04.

Naredo, J.M. y Rueda S. (1997). *La “ciudad sostenible”: Resumen y Conclusiones*. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. Extraído el 20 de enero de 2015 <http://habitat.aq.upm.es/cs/p2/a010.html>

Olgyay, V. (1998). *Arquitectura y clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Barcelona: Gustavo Gili.

Ramírez, P. y González, P. (2005). *Diccionario de Ciencias Ambientales y Desarrollo Sustentable*. Caracas: Editorial CEC, SA. Los Libros de El Nacional.

Riechmann, J. (1995). *Desarrollo sostenible. La lucha por la interpretación. De la Economía a la ecología*, 11-36. Extraído el 25 de febrero de <http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/descargas/riechman01.pdf>

Rogers, R. y Gumuchdjan, P. (2000). *Ciudades para un pequeño planeta*. Barcelona: Gustavo Gili.

Rueda, S. (1999). *Modelos e Indicadores para Ciudades Más Sostenibles. Taller sobre Indicadores de Huella y Calidad Ambiental Urbana*. Fundació Fórum Ambiental. Extraído el 20 de enero de 2015 de <http://www.forumambiental.org/pdf/huella.pdf>

Rueda, S. (2010). *Evaluación y seguimiento de la sostenibilidad a través de un sistema integrado de indicadores. Conferencia presentada en IFEMA, Madrid, 26-27 de abril. Urban Sustainability and integrated urban regeneration in Europe. Policies, Programmes and Best Practices*. Extraído el 20 de enero de 2015 http://www.sepes.es/files/multimedios/eu2010/presentacion04_salvador_rueda.pdf

Terradas, J. (2001). *Ecología urbana*. Barcelona: Rubes.