

MESA N° 7 - METABOLISMO URBANO

Mgtr. Lic. M. Cresmani
Docente Investigadora – FTU - UNSL

La Ciudad como Organismo Vivo

El **metabolismo urbano** es un concepto que analiza a las ciudades como si fueran ecosistemas: estudia el flujo de recursos que consumen y los desechos que generan.

Revela cómo la energía y los materiales se mueven a través del sistema urbano y cuál es su interacción final con el medio ambiente, ofreciendo una perspectiva integral de su sostenibilidad.



Por lo tanto, es un modelo conceptual que analiza las ciudades como si fueran organismos vivos o ecosistemas. Estudia el flujo continuo de **recursos** (agua, energía, alimentos, materiales) que ingresan a la ciudad, cómo se procesan y transforman internamente, y cómo finalmente se liberan al medio ambiente en forma de **desechos** y emisiones.

¿Cómo abordarlo?

1. El Enfoque Lineal (Tradicional)

Hoy en día, la mayoría de las ciudades funcionan bajo un modelo lineal:

- ✓ **Entradas:** Demandan grandes cantidades de recursos no renovables, alimentos y agua desde territorios lejanos.
- ✓ **Procesamiento:** Transforman esos insumos a través de la industria, el transporte y el consumo humano.
- ✓ **Salidas:** Generan residuos sólidos, aguas residuales y gases de efecto invernadero que contaminan el entorno.

2. Hacia un Metabolismo Circular (Sostenible)

El objetivo de la planificación urbana moderna es pasar de este modelo lineal a uno circular. Esto significa:

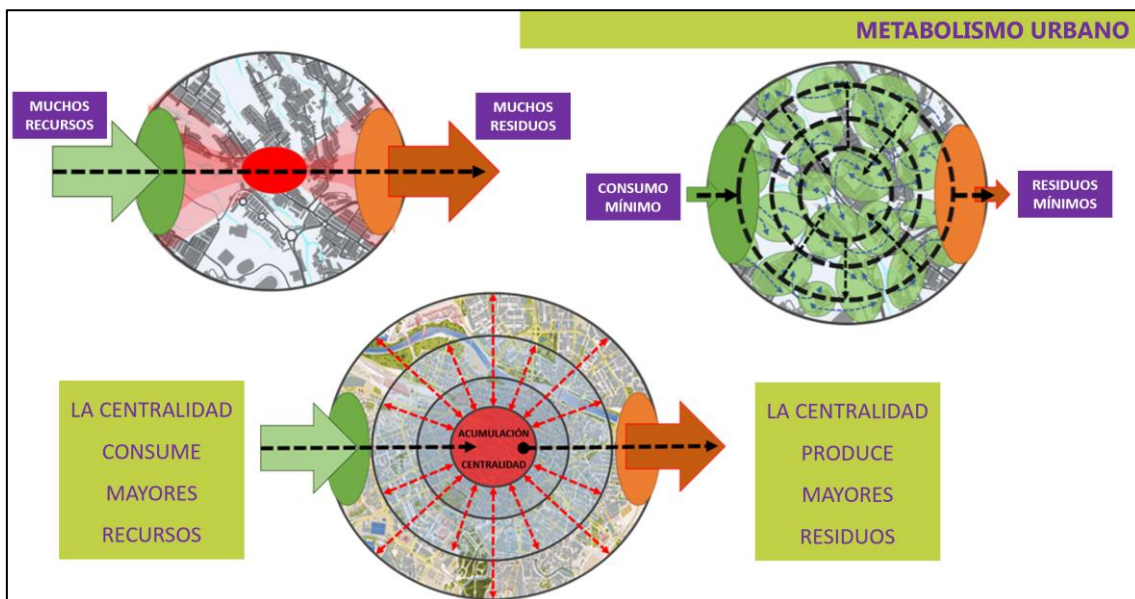
- ✓ **Reducir** el consumo de materias primas.
- ✓ **Reutilizar** el agua y los materiales.
- ✓ **Reciclar** los desechos y convertirlos en nuevos recursos.
- ✓ **Promover** energías limpias y sistemas de movilidad eficientes.

3. Las Ciudades como Organismos

Esta metáfora biológica ayuda a entender a la urbe de manera integral:

- ✓ Las **calles** y redes de transporte actúan como el sistema circulatorio.
- ✓ Las **redes de información y comunicación** funcionan como un sistema nervioso.
- ✓ Las **edificaciones** e infraestructuras representan la estructura ósea

A partir de los modelos de ciudad que se propongan será necesario analizar a la ciudad desde su metabolismo.



Para hacer una propuesta territorial es necesario considerar el metabolismo urbano, y en especial, evaluar los problemas ambientales urbanos (Herrero, 2012, p. 251).

La ciudad es la sumatoria de los sistemas naturales, sujetos a determinadas condiciones de radiación, temperatura, humedad, precipitación, etc., los cuales definen un modelo climático particular para cada sitio o lugar (en una misma ciudad puede haber

microclimas distintos). A su vez, el territorio donde actúa dicho modelo posee particulares características de relieve, geología, suelo y vegetación.

Cuando en estos espacios se asientan poblaciones y comunidades que desarrollan diferentes actividades (agrícolas, ganaderas, extractivas, etc.), se forman y desarrollan ámbitos urbanos que afectan al sistema natural, al alterar su estructura y funciones.

De tal manera, es fundamental conocer las razones estructurales de esas perturbaciones, su comportamiento, si son problemas crecientes en cantidad e intensidad, el grado de sostenibilidad de esos procesos, y, eventualmente, la insostenibilidad de la ciudad.

La ciudad, como expresión de una estructura y dinámica social, puede ser caracterizada por el tipo de actividades, y por una determinada forma, un tamaño y una densidad de población, entre otras variables.

Las cifras actuales a nivel mundial indican que “el mundo es urbano”, dado que más de la mitad de la población vive en centros urbanos. En particular, América Latina se caracteriza por ser una de las regiones más urbanizadas del mundo, porque el 80% de la población vive en contextos urbanos. En Argentina, esta tendencia es más intensa: la población urbana es de casi el 90%. En ciudades intermedias (que van desde los 10.000 hasta los 500.000 habitantes) vive un 35% (Herrero, 2012, p. 254).

Se puede concluir que, la urbanización supone la sustitución de los ecosistemas naturales y rurales por centros de gran densidad creados por el hombre, donde la especie dominante es la humana, y el medio está organizado para permitir su supervivencia. El clima, ciclo de nutrientes y agua, flujo energético, estructura espacial y acervo biológico, difiere notablemente de su entorno rural y natural.

Asimismo, las relaciones que los seres humanos establecemos con la naturaleza son siempre dobles: individuales o biológicas y colectivas o sociales. A nivel individual, los seres humanos extraemos de la naturaleza cantidades suficientes de oxígeno, agua y biomasa para sobrevivir como organismos, y excretamos calor, agua, dióxido de carbono y sustancias mineralizadas y orgánicas (Herrero, 2012, p. 254).

A nivel social, como conjunto de individuos articulados a través de relaciones de diferentes tipos, nos organizamos para garantizar nuestra subsistencia y reproducción, y extraemos también materia y energía de la naturaleza por medio de estructuras o artefactos, y excretamos calor y toda una gama de diferentes clases de residuos.



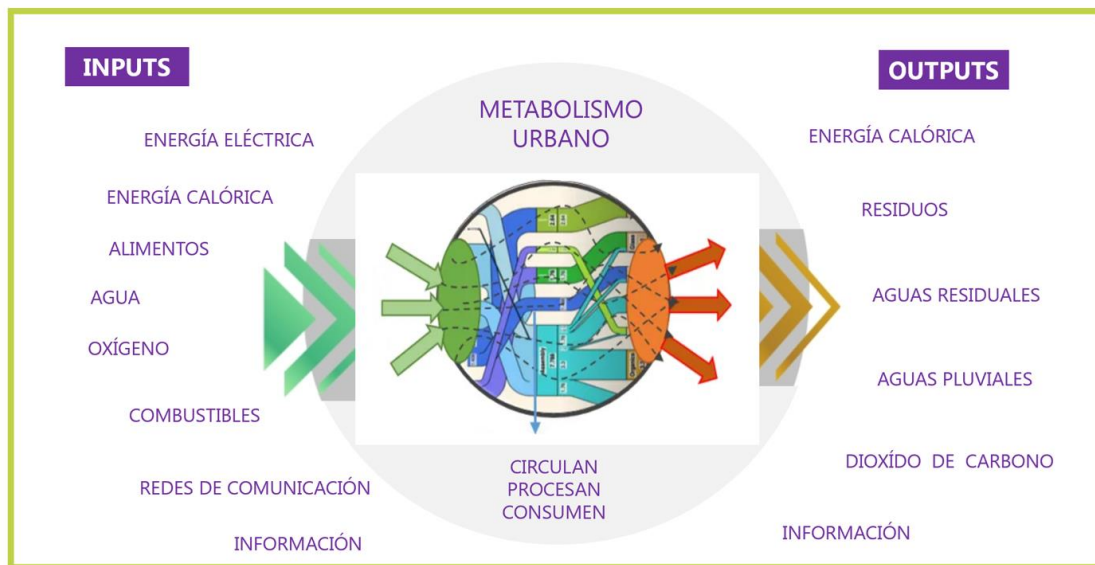
Por lo tanto, nos comportamos como un sistema abierto capaz de organizarnos a través de flujos: dependemos de una serie de entradas (agua, alimentos, energía, materiales) y al mismo tiempo, generamos salidas (escombros, aguas residuales, emisiones gaseosas, residuos sólidos, entre otros). Entender el intercambio de materia, energía e incluso de información entre el sistema urbano y su entorno, implica analizar las mediaciones entre los procesos sociales y materiales, o sea entender el **metabolismo social** (Herrero, 2012, p. 255).

El concepto de metabolismo se utiliza para estudiar cómo la sociedad y la naturaleza interactúan, midiendo los flujos de materia y energía entre ellos. Esto busca abordar problemas ambientales urbanos y lograr la sustentabilidad. Actualmente, el incremento en el consumo y la producción genera mayores demandas de materiales, agua y energía, lo que lleva a un aumento en emisiones, efluentes y residuos, así como al deterioro del medio ambiente, incluyendo residuos, pérdida de biodiversidad y contaminación.

Por lo tanto, hay que considerar que, la vida actual nos muestra que el aumento de las pautas de consumo (reflejado en las formas de producción, movilidad, crecimiento urbano, etc.), supone un incremento de las demandas materiales, de agua y energía, con el consecuente aumento en la generación de emisiones, efluentes y residuos, y en general, un deterioro de las condiciones ambientales (acumulación de residuos, pérdida de biodiversidad, dificultad de movilidad, contaminación hídrica, degradación del suelo, etc.).

El análisis de la ciudad bajo el prisma del metabolismo propone distinguir tres tipos de flujos de energía y materiales: los de entrada, los interiores y los de salida.

Analizar y comparar un esquema de metabolismo lineal (entrada – salida) con uno que incorpora los tipos de flujos interiores (metabolismo en espiral) que incluye las interrelaciones que ocurren al interior de una ciudad, ayuda a comprender y, se espera, minimizar las disfunciones entre las entradas y salidas, que son las que impactan negativamente en la calidad de vida de la población y en los ecosistemas naturales.



Este tipo de análisis permite aportar conocimiento en el plano práctico a la hora planificar y gestionar la ciudad. El empleo de tecnologías que reduzcan el uso de combustibles fósiles o que minimicen la generación de residuos y maximicen el rendimiento energético, la promoción de la agricultura periurbana para la producción de los alimentos, la compacidad del tejido urbano, el fomento a la peatonalización y al transporte público, el aumento de las áreas verdes públicas basado en la protección de valores del paisaje natural y la accesibilidad, forman parte, entre otras cuestiones, de los resultados que se esperan de este tipo de análisis. Ideas de cara al futuro que, aunque trazan una ciudad teórica, nos indican que es posible llevarlas a la práctica.

Propuesta: un modelo de **CIUDAD SOSTENIBLE**

Para llevar adelante este modelo, en primera instancia se deberán completar algunas capas de análisis, que aún hoy no se tiene.

1. Conceptualización, caracterización y abordaje de análisis de los problemas ambientales (Herrero, 2012, p. 260).

Generalmente se parte del concepto de que los problemas ambientales son complejos y que requieren una mirada interdisciplinaria para caracterizarlos y resolverlos. Es necesario desarrollar una metodología que permita encontrar formas de cómo hacerlo. Para ello, es imprescindible reconocer aquellas variables que, en su conjunto, indiquen no sólo la magnitud del problema, sino también las acciones a llevar a cabo para su resolución.

Para identificar, priorizar y prevenir los problemas ambientales es necesario considerar y estudiar la respuesta a estos interrogantes: ¿Cuáles son los problemas ambientales presentes en el territorio?, ¿han ocurrido alguna otra vez?, ¿con qué frecuencia?, ¿dónde? ¿Cómo afectan a la población y en particular a los sectores más vulnerables de la sociedad?, ¿y al resto de los seres vivos? ¿Cuáles son los efectos sobre la productividad económica urbana? ¿Pueden llevar a cambios irreversibles en la cantidad y calidad de los recursos naturales?, ¿pueden prevenirse?, ¿de qué manera? ¿Cuáles son las políticas que deberían aplicarse para su prevención?

Por lo tanto, estas preguntas expresan las distintas variables que caracterizan un problema ambiental dado, algunas son variables relacionadas con el *espacio*; otras, con la *temporalidad*; algunas ponen énfasis en el carácter *sinérgico* o de *reversibilidad* del fenómeno, y otras, vinculan el problema con el tipo de *conflicto*.

Por consiguiente, resulta imprescindible operacionalizar empíricamente las dimensiones con las que se busca caracterizar un problema ambiental, y para ello, es necesario establecer una serie de variables, como, la cantidad de población, los grupos sociales, las fuentes de información, el origen de los conflictos, la escala espacial que se está abordando (barrial, urbana, regional), y, la escala temporal (ocurrencia, vigencia, reversibilidad).

2. Caracterización del recurso Agua (Herrero, 2012, p. 277).

Agua potable: Hoy se cuenta con algunos datos en la Villa de Merlo, las cuales permiten realizar análisis de captación, distribución y consumo. Aún es necesario saber cuánta agua cruda hay disponible (dato importante para hacer una proyección de crecimiento y densificación).

Tratamiento de aguas residuales (grises y negras): si bien hay normativa, hay que mejorarla.

Recolección de agua de lluvia – escorrentías: es un tema a considerar.

La propuesta debe basarse en la “eficiencia del uso del agua”, esto es, cambiar la manera tradicional de afrontar el incremento de la demanda de recursos y emprender acciones que permitan generar cambios en el comportamiento del uso con el objetivo de aumentar la eficiencia.

En este sentido algunas de las acciones deberán estar orientadas a la implementación de las **3R**, esto es a la “Reducción” de agua empleada, al “Reuso” del recurso (por ejemplo, emplear el agua consumida en lavado para usos que no requieran buena calidad, riego, etc.) y al “Reciclado” del agua (a través de algún tratamiento que asegure la calidad que se necesita).

A su vez, se requiere desarrollar una estrategia que incluya trabajo progresivo en divulgación de información, desarrollo conceptual e investigación a diferentes niveles.

Ello se puede lograr como se viene haciendo hasta ahora, o bien se puede hacer de una manera más integrada, sostenible y eficaz, sobre la base de tres principios básicos:

- ✓ Resolver los desequilibrios entre la oferta y la demanda, considerando formas innovadoras para satisfacer las necesidades humanas de agua;
- ✓ Conservar el agua, tanto en calidad como en cantidad (el agua de mejor calidad se puede usar para muchos propósitos, mientras que el agua de baja calidad sólo sirve para algunos pocos usos pero, afortunadamente sólo necesitamos pocas cantidades de agua potable (de alta calidad) y cantidades enormes de agua de baja calidad para otros usos (riego);
- ✓ Invertir las prácticas convencionales de planificación. En lugar de tomar el presente como punto de partida y proyectar hacia el futuro, se deben definir metas para un futuro específico como punto de partida, y desde allí trabajar hacia atrás en la búsqueda de modalidades viables y convenientes (“sendas blandas”) para lograr esas metas.

Estos principios consideran infraestructuras descentralizadas y requieren la participación pública en las decisiones sobre el agua.

Desde esta perspectiva pareciera entonces que tendríamos que comenzar a hablar de **4R** sumando a las anteriores el mensaje de ***“Rechazar” el consumo de agua que no se necesite a través de un cambio de pautas culturales.***

Por otra parte, al considerar las producciones actuales y las futuras propuestas productivas, se debe reflexionar sobre el concepto de “agua virtual”, aquella que comprende el volumen total de agua dulce que se utiliza de manera directa o indirecta para producir un bien, alimento o servicio. Se denomina "virtual" porque es agua "incorporada" a lo largo de toda su cadena de producción, la cual no está visible físicamente en el producto final.

Esto es importante, ya que permite considerar el consumo oculto, el agua que llevó producir los productos que se consumen; el Comercio internacional, la exportación o importación de grandes cantidades de agua "invisible" al comerciar productos agrícolas o industriales; y, la **Sostenibilidad, como** punto de partida para calcular la Huella hídrica y tomar decisiones de consumo más responsables.

3. Problemas ambientales urbanos asociados con los residuos sólidos urbanos (Herrero, 2012, p. 280).

El sostenido crecimiento de la población en la Villa de Merlo, sumado a las pautas culturales de consumo y los procesos de urbanización e industrialización, derivan en un importante incremento de generación de residuos y diferencias sustanciales en su composición (plástico, papel, metales y materiales peligrosos, entre otros), de manera que demandan procedimientos de tratamiento y disposición específicos.

Si bien la villa cuenta con un avance en este tema, podría analizar desde el enfoque de metabolismo social, es decir, incorporar al estudio de los problemas ambientales asociados con los RESIDUOS SÓLIDOS, que se vinculan fundamentalmente con las SALIDAS (Out Puts) de ese análisis. Es decir, es importante considerar en su gestión, tanto las características de su generación como el aprovechamiento y tratamiento que se realice, dependiendo de la naturaleza del residuo, aspectos que incidirán en las salidas del sistema.

Otro dato importante es incluir en el término **Residuos Sólidos Urbanos (RSU)** a todos los desechos de la actividad familiar como resultado de la preparación de alimentos, desgaste de útiles, muebles, indumentaria, etc.; también, los generados por locales

comerciales, como materiales provenientes de embalaje, envases (cartones, metales, maderas, vidrios, sogas, plásticos, entre otros); los desperdicios de restaurantes, comidas rápidas, los asimilables a domiciliario que generan las industrias, y los provenientes del servicio de barrido y limpieza de calles y mantenimiento de espacios verdes y jardines.

Para desarrollar y diseñar un sistema de gestión integrada de RSU, es necesario el desarrollo de metodologías para la recopilación y análisis de datos; y, una organización que considere los *tratamientos colectivos* de RSU incluyen a todos aquellos métodos que comprenden la generación y almacenamiento de los residuos en la vivienda (separación en origen), su recolección y transporte hacia su destino final. Estas etapas conforman el circuito formal de la gestión de los RSU, aunque también una buena parte de los residuos transita el camino de recuperación informal y otro tanto de disposición ilegal (los cuales hay que identificar, analizar su causa y dar respuesta).

Todo esto debe estar acompañado con políticas públicas que sensibilicen a la población en su conjunto.

4. Problemas ambientales urbanos asociados con el recurso aire (Herrero, 2012, p. 290).

Desde el enfoque de metabolismo social, el AIRE constituye un recurso esencial de ENTRADA al sistema; junto con el agua, hacen posible la existencia de la vida.

Los factores abióticos, fundamentalmente, el clima (vientos) y el sustrato (topografía) sumado al tipo de actividades que desarrollen las poblaciones humanas, determinarán el tipo de SALIDAS atmosféricas (impactos), en el análisis del metabolismo social.

Con respecto a los **Gases de efecto invernadero**, el Inventario de Gases de Efecto Invernadero (IGEI) es un diagnóstico que permite determinar la magnitud de las emisiones y absorciones por fuente y sumidero de GEI que son directamente atribuibles a la actividad humana. La identificación de las fuentes permite diseñar y enfocar políticas e iniciativas gubernamentales frente al cambio climático.

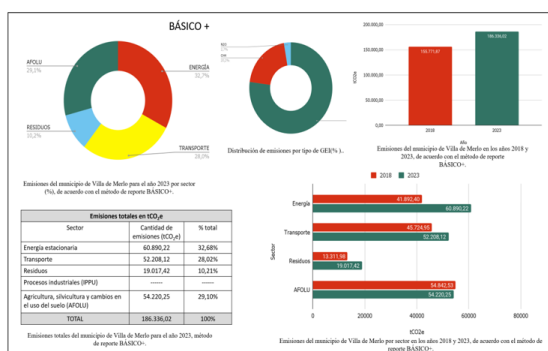
El municipio de Villa de Merlo forma parte de la Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático y está comprometido a actualizar periódicamente el presente análisis. Las emisiones totales de GEI en la villa durante el año 2023 fueron generadas por los siguientes sectores o actividades locales: Energía, Transporte, Residuos, Procesos

Industriales, Agricultura y Ganadería. Los resultados se expresan en toneladas de dióxido de carbono equivalente¹ (CO₂e).

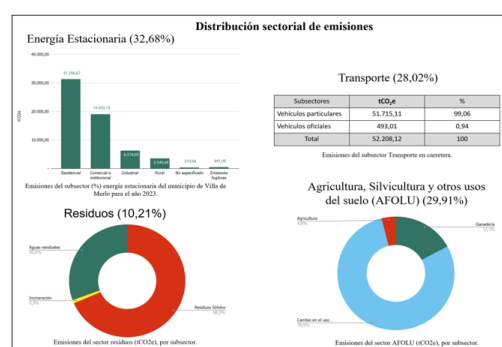
El reporte BÁSICO + es el más abarcativo. En él se incluyen todas las emisiones correspondientes a todos los alcances, aplicados para los sectores de Energía Estacionaria, Transporte, Residuos, Procesos Industriales y Uso de Productos y Agricultura, Silvicultura y Cambio de Uso de Suelo.

En el inventario de gases de efecto invernadero (GEI) del municipio correspondiente al año 2023 se registraron emisiones compuestas por un 77,1% de dióxido de carbono (CO₂), un 20,2% de metano (CH₄) y un 2,7% de óxido nitroso (N₂O). En relación con 2018, se evidencia un incremento del 19,62% en las emisiones totales. El análisis permitió identificar las principales fuentes, distribuidas en Energía Estacionaria (32,68%), Agricultura, Silvicultura y Otros Usos del Suelo (AFOLU) (29,91%), Transporte (28,02%) y Residuos (10,21%), así como cuantificar su impacto en términos de dióxido de carbono equivalente (CO₂e). Estos resultados destacan la urgencia de orientar estrategias de mitigación hacia los sectores más críticos.

Como se puede observar, el mayor incremento se debe a la manera en que se está construyendo ciudad. Cada vez hay mayor expansión, hay ausencia de planificación urbana, falta de transporte público, y de equipamientos básicos para el desarrollo de la vida barrial. Por ende, hay un mayor gasto energético por el cambio de usos del suelo.



Reporte de emisiones de gases de efecto invernadero. Fuente: Equipo PLAC, 2023.



Distribución de las emisiones de los gases de efecto invernadero de la Villa de Merlo. Fuente: Equipo PLAC, 2023.

5. Problemas ambientales urbanos asociados con el recurso suelo (Herrero, 2012, p. 304).

El suelo es el sustrato físico donde se despliegan las actividades humanas y se desarrollan los ecosistemas, y todo indicaría que es un elemento “estático”.

Aunque es de más difícil interpretación, el suelo, al igual que el agua, también puede ser analizado mediante flujos, al considerar el traslado de suelos cuando se rellenan espacios topográficamente deprimidos o cuando se requieren suelos de mejor fertilidad; asimismo cada vez se presta más atención al suelo virtual, aquel que pierde sus nutrientes a través de las producciones intensivas, extractivas y exportadas.

Se debe considerar la contaminación, la degradación y los cambios de uso.

A modo de conclusión, en los últimos años se ha observado un crecimiento urbano que va generando problemas y desequilibrios por el ejercicio de los mercados.

La mayoría de los inconvenientes son causados por una localización incompatible con el medio, despilfarro de recursos naturales, ya sea por falta o por exceso de actividad, ignorancia de riesgos naturales en la localización de actividades, mezcla y superposición desordenada de usos, incoherencia entre la localización de residencias y los lugares de empleo, y déficit de infraestructuras y equipamientos colectivos; conflictos entre actividades y sectores, y descoordinación de los organismos públicos entre los distintos niveles administrativos.

En la construcción de la villa se puede observar una planificación sesgada, de acciones que congregan exponentes del negocio urbano-inmobiliario-turístico bajo el predominio unidisciplinar de la arquitectura-urbanismo.

La actividad turística e inmobiliaria juega un rol muy importante en la forma en que se produce la expansión urbana. Esta situación se debe a que hay una alta producción de loteos nuevos, como respuesta al fenómeno denominado "*la sombra del turismo*". El término "sombra" se refiere a esos intereses que se agazapan detrás del turismo, promoviendo operaciones mercantiles que se benefician del territorio (Otero y González, 2012).

De manera que, la transformación turística en este caso, es la excusa detrás de la cual otros beneficios afloran de forma rápida y atractiva para los agentes implicados, en su gran mayoría externos a la villa, como son los nuevos grupos inversores, tanto de la actividad turística, quienes definen el target turístico; y los nuevos grupos de desarrolladores urbanos, quienes influyen hacia dónde va a crecer la ciudad.

Esta dinámica es fundamental que sea considerada en la propuesta, ya que el suelo es un recurso finito, y su ocupación y uso deben ser planificados.

6. Problemas ambientales urbanos asociados con el recurso energético

Las energías renovables son vitales porque utilizan fuentes naturales e inagotables (como el sol y el viento). Son la solución principal para frenar el cambio climático y disminuir la contaminación del aire, mejorando la independencia energética global.

En este proceso de planificación y ordenación del territorio, es fundamental considerar la regulación, desarrollo y fomento del uso de estas energías limpias, dado que mejora las condiciones frente al cambio climático; reducen drásticamente la contaminación atmosférica, disminuyendo las enfermedades respiratorias; provienen de recursos inagotables; dan independencia, seguridad y cierto grado de estabilidad, generando un desarrollo económico, ya que la transición hacia estas fuentes impulsa la innovación tecnológica y genera puestos de trabajo en el sector de instalación y mantenimiento.

7. La pobreza como polo concentrador de los problemas ambientales urbanos (Herrero, 2012, p. 309).

En el desarrollo urbano acelerado debe ser considerada la posibilidad de *asentamientos precarios*, como respuesta, en la mayoría de los casos, a procesos de recesión y paralización de las actividades económicas de sus lugares de origen, e indirectamente, a procesos desiguales de distribución de los recursos y del poder.

Los asentamientos precarios son un síntoma de *procesos inequitativos* de desarrollo que no pueden enfrentarse solo a nivel local, sino dentro del marco de políticas apropiadas de desarrollo a nivel nacional y provincial.

Otro problema a considerar, es la oferta de empleo, la inestabilidad laboral, el alto valor de la tierra, la accesibilidad deficiente a la vivienda, la exclusión del sistema de bienestar. Este enfoque apela a la propuesta de nuevas producciones como oferta y sostén de empleo, nuevas tecnologías y técnicas de manejo innovadoras, tras la búsqueda del Buen vivir.

8. El Paisaje como regulador del metabolismo urbano

La acumulación de la sustentabilidad en un paisaje urbano tiene aparejada una serie de externalidades, que son los servicios ecológicos.

La valoración del territorio se realiza muchas veces sobre la base de las distintas formas de apropiación del paisaje. El concepto de *servicios ecológicos* relaciona aquellos

beneficios para la sociedad derivados de recursos naturales, funciones ecosistémicas y atributos paisajísticos.

Es decir que, expresa los mecanismos de valoración que regulan y mantienen la estabilidad del paisaje a través de procesos fundamentales de la naturaleza (la depuración de las aguas, el balance de la bioproductividad, el valor escénico, entre otras).

Esta valoración del paisaje, de lógica política, económica o social, se puede clasificar en tres grupos: materiales, funcionales y perceptuales. En nuestro caso, refieren al aprovechamiento de los sistemas de soporte (entorno) para la organización del sistema urbano en una ciudad turística.

En las últimas décadas, el urbanismo no solo avanzó sobre los terrenos de vocación agrícola y ganadera, sino que ha generado fragmentación de áreas con elevado valor natural, que cumplen funciones de equilibrio territorial, como son las cuencas hidrológicas, las cuales cumplen importantes funciones ecológicas para el sostenimiento del sistema urbano y regional.

Analizar el territorio desde las unidades de paisaje, permite reconocer los factores ambientales que regulan las interrelaciones del sistema urbano y su entorno. Para esto, es preciso reconocer primeramente los servicios de cada componente o subsistema del paisaje urbano, periurbano y rural.

Para evaluar los procesos de metabolismo urbano y la sostenibilidad se deberá hacer foco en:

- ✓ Refugio de biodiversidad
- ✓ Regulación hídrica
- ✓ Depuración hídrica
- ✓ Fertilidad del suelo
- ✓ Depuración atmosférica
- ✓ Cambio de Uso de suelo.

9. Políticas públicas relacionadas con el metabolismo urbano

Para la sostenibilidad urbana será necesario desarrollar políticas públicas que consideren el análisis de la ciudad como un organismo vivo.

Es decir, buscar transformar el modelo lineal tradicional (extraer-usar-descartar) en uno **circular**, optimizando los flujos de entrada (energía, agua, materias primas) y salida (residuos y emisiones) para lograr la sostenibilidad y resiliencia de los centros urbanos.

Estas políticas deberán basarse en cuatro ejes estratégicos de intervención pública:

1. Economía Circular y Gestión de Residuos:

- ✓ Basura Cero: Programas que desalienten el vertido ilegal y fomenten la reducción, reutilización y reciclaje mediante normativas de separación en origen.

2. Eficiencia Energética y Transición

- ✓ Códigos de edificación sostenible: Normas que exigen el uso de energías renovables (paneles solares), aislamiento térmico y sistemas de iluminación eficientes.
- ✓ Planes de arbolado urbano, poniendo principal énfasis en un adecuado manejo del arbolado viario, como un sistema que transforma las calles en ecosistemas funcionales que mejoran la calidad de vida, regulan el clima urbano, reducen la contaminación y protegen la infraestructura, prolongando la vida útil de los árboles. Sus principales beneficios son la regulación térmica, con su consecuente ahorro energético; la mejora de la calidad del aire (filtros); ayudan en la gestión del agua y la mitigación a la escorrentía superficial; reducen la contaminación acústica; protege la biodiversidad; aportan beneficios para la salud y la economía (valor patrimonial y estético).

3. Gestión Integral del Agua

- ✓ Infraestructura Verde y Azul: Implementación de techos verdes, pavimentos permeables y humedales urbanos para reducir inundaciones y mitigar el efecto isla de calor.
- ✓ Ciclo cerrado del agua: Políticas de captación de agua de lluvia, tratamiento de aguas grises para riego y reutilización de efluentes cloacales.

4. Movilidad Sostenible y Diseño Espacial

- ✓ Promoción del transporte público para reducir el transporte motorizado.
- ✓ Planificación de infraestructuras y promoción de otros sistemas de movilización como el uso de bicicletas y el tránsito peatonal.
- ✓ Logística urbana: Optimización de las rutas de carga y descarga, consolidación de mercancías para minimizar el impacto ambiental y la congestión.