

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES SOCIALES

MAESTRIA Y DOCTORADO EN PLANEACIÓN Y DESARROLLO SUSTENTABLE



***La gestión de residuos sólidos urbanos (RSU) en Mexicali,  
Baja California. México:  
Una aproximación a la Planeación Sustentable***

## **TESIS**

que para obtener el grado de

**DOCTOR EN PLANEACIÓN Y DESARROLLO SUSTENTABLE**

Presenta

**CRESCENCIO LEONEL CALVA ALEJO**

Directora de Tesis

**DRA. ROSA IMELDA ROJAS CALDELAS**

MEXICALI, BAJA CALIFORNIA

MARZO DE 2016





## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Declaro que la tesis que se presenta contiene material original que no ha sido presentado para la obtención de un grado académico o diploma en esta u otra institución de educación superior. Asimismo declaro que hasta donde yo sé no contiene material previamente publicado o escrito por otra persona excepto donde se reconoce como tal a través de las citas.

Mexicali, Baja California. México. Marzo de 2016.

Crescencio Leonel Calva Alejo





## Rosa de desierto

*He venido aquí, gema de desierto  
Rondando tu lánguido color sediento, de barro y ocre*

*Heme aquí, ya tan tuyo...de tus labrados deltas  
Desde los aleteos de la borrasca serrana  
A los confines de tu nombre arenisco.*

*Solo aquí se deconstruye la vorágine volcánica  
Que se adormece con un candor algodónado*

*Solo aquí, el arbusto se confunde en las imágenes etéreas  
Conversando con el barro, los corales y las almas...*

*Estoy aquí, tan eterno como los oratorios cucapás,  
Con la senda hecha, hasta las montañas de alusión láctea  
Y pasión efervescente.*



*Vivo aquí, de repente, volando a las escarpadas corrientes  
De viento de valle verde y de eucalipto,  
Para volver caminando por las calles empolvadas.*

*Quiero aquí, en tu sino  
¡Cuánto agreste y dócil!  
Donde siempre dibujaste tú símil sin silueta,  
Ciudad de solaz...para los seres de la intemperie.*

*Canto aquí, la elocuencia  
De extraño e intempestivo amor de verano  
...hasta tú casa.*

*Convido la mitad de la vida  
Del filo de la edad y de lo cierto  
Para mirar al norte, el septentrión  
Tu rostro, oh! Rosa...de desierto.*



Calva, L. (2012) *Elogio Cachanilla*





## Agradecimientos

---

Al alma mater, a la Universidad Autónoma de Baja California, una gran institución con un espíritu tan fuerte como el símbolo del cimarrón, *ovis milenario*, que atañe de insignia la indómita tierra, tierra fértil y cálida, por el orgullo de esta experiencia, sus instalaciones y pagos de colegiaturas.

A la Facultad de Arquitectura y Diseño, cuya impronta se erige a diario en el espacio universitario, construyendo nuevos tonos de la semiótica urbana.

Al Instituto de Investigaciones Sociales, cuyo matiz académico, colorea la compleja realidad de las nuevas sociedades.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, por ser el motor en esta dinámica de cambio para un México formador de recursos humanos en la investigación de avanzada, y por contar con el apoyo de una beca (239413) para la realización de este Doctorado.

A las instituciones del gobierno, de la iniciativa privada y no gubernamental, quienes apoyaron con la realización de este trabajo al compartir la información requerida.

Punto especial corresponde a una gran mujer, de gran capacidad profesional y humana, a la Dra. Rosa Imelda Rojas Caldelas, por esa dedicada dirección de tesis, apoyo incondicional, consejo y motivación, con ese aliento que me hizo falta en momentos difíciles de la vida personal y jornadas extenuantes en la realización del manuscrito.

Al Dr. César Ángel Peña Salmón, por su liderazgo académico, su fina amistad, y por esa motivación continua y sus valiosas revisiones para avanzar en las jornadas de trabajo.

Al Dr. Osvaldo Leyva Camacho, por su amistad y consejo en las materias que abordamos juntos, siempre pendiente, destacando sus atinadas observaciones para enriquecer este trabajo.

A un ser muy especial, que se adelantó en los caminos de la vida, al Dr. Raúl Venegas Cardoso, colega grande y generoso, con una vida y trayectoria que dejó huella.

A todos los académicos que formaron parte de esta experiencia tan grande, a la Dra. Elva Alicia Corona Zambrano, al Dr. Arturo Ranfla González, a la Dra. Ana Luz Quintanilla Montoya, y a la Dra. Elizabeth Ramírez Barreto, del Instituto de Ingeniería.

A mis compañeros de Posgrado, a Eduardo Raya Reyes, a Jorge Villanueva Solís, Alaidé Retana Olvera, y Adriana Arias Vallejo, por compartir sus experiencias.

A mi familia, que es tan grande lo que representa, porque ahí ha estado siempre, desde cualquier ángulo de la vida o simetría de las emociones. Porque no se pueden describir tantos detalles, solo baste decir solamente un...gracias, allá en el cielo y aquí en la Tierra.

---

A mi fe inquebrantable, que hace reinventarme todos los días y seguir a pesar de tantos ascensos en caída y tantas superficies profundas en el disímil juego de la vida.



Un reconocimiento institucional para el logro de este estudio, al Observatorio Urbano de Mexicali, a la Facultad de Arquitectura y Diseño y al Instituto de Investigaciones sociales, de la Universidad Autónoma de Baja California (fotografías tomadas antes del sismo de abril del 2010).



## ÍNDICE

### INTRODUCCIÓN

19

### CAPITULO I. PLANEACIÓN Y GESTIÓN SUSTENTABLE DE SISTEMAS URBANOS

27

#### ■ Introducción

#### 1.1 Teoría general de sistemas y sistemas complejos

- a. La ciudad: un ecosistema
- b. El metabolismo urbano y el subsistema residuos

#### 1.2 La ciudad: de la complejidad a la sustentabilidad

- a. Paradigma del desarrollo sustentable
- b. Ciudad y sustentabilidad

#### 1.3 Planeación y gestión sustentable

- a. Enfoques en planeación
- b. Gestión de las ciudades

#### ■ Conclusiones

### CAPITULO II. EXPERIENCIAS EN PLANEACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

81

#### ■ Introducción

#### 2.1 Problemas urbano ambientales: el caso de los residuos sólidos urbanos

- a. Gestión de RSU: la búsqueda de la sustentabilidad

#### 2.2 Análisis comparativo de casos para construir u organizar el concepto de planeación para la gestión sustentable de RSU



## CAPITULO III. METODOLOGÍA

103

### ■ Introducción

**3.1 Marco metodológico para Identificar cuáles han sido los enfoques planteados en el marco jurídico mexicano**

**3.2 Marco metodológico para analizar las características que debe satisfacer la planeación y la gestión sustentable de los RSU en el marco de los enfoques contemporáneo**

**3.3 Marco metodológico para describir el enfoque de gestión de RSU que opera el municipio de Mexicali.**

- a. Fuentes documentales
- b. Entrevistas semi-estructuradas a grupos de interés
- c. Talleres diagnósticos participativos

## CAPITULO IV. LOS RSU EN MEXICALI Y SU APROXIMACIÓN A LA GESTIÓN SUSTENTABLE

111

### ■ Introducción

**4.1. La gestión de RSU en México**

**4.2. La gestión sustentable de RSU**

**4.3. La gestión de RSU en Mexicali**

### ■ Características de la zona metropolitana de Mexicali

- a. Marco Jurídico y Normativo
- b. Marco Institucional
- c. Políticas públicas
- d. Participación
- e. Gobernabilidad
- f. Generación de RSU
- g. Infraestructura
- h. Interacciones
- i. Financiamiento
- j. Economía y Mercados
- k. Educación y capacitación
- l. Investigación y Desarrollo,
- m. Sistemas de Información
- n. Acceso a la información y comunicación
- o. Seguimiento y Evaluación (monitoreo).
- p. Grupos de interés
- q. Talleres Participativos



## CAPITULO V. BALANCES Y CONCLUSIONES

163

### 5.1 Balance general del modelo de gestión de RSU en Mexicali

### 5.2 Balance del modelo de gestión de RSU en Mexicali, en el marco de la gestión integral

### 5.3 Balance del modelo de gestión de RSU en Mexicali, en el marco de la sustentabilidad

- Conclusiones
- Perspectivas
- Aportaciones

## BIBLIOGRAFÍA

177

## ANEXOS

201

- **Recomendaciones de la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental** (2006), para implementar acciones de gestión sustentable, en las dimensiones ambiental, social y económica.
- **Experiencias sobre buenas prácticas de gestión sustentable de RSU.**
- **Formato de entrevistas semiestructuradas a grupos de interés**
- **Cuestionario aplicado en el ejercicio participativo.** Agenda de Sustentabilidad de la Zona Metropolitana de Mexicali (SPA-UABC, 2011).
- **Talleres / Gráficos / Diagnóstico Ambiental y RSU.** Agenda de Sustentabilidad de la Zona Metropolitana de Mexicali (SPA-UABC, 2011).
- **Registro de prestadores de servicio para el manejo integral de residuos** (SPA, 2012)



## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Curva de crecimiento poblacional del municipio de Mexicali.....	22, 124
Fig. 2. Fundadores del movimiento general de sistemas.....	31
Fig. 3. Un sistema es un conjunto de elementos o subsistemas.....	33
Fig. 4. Un sistema complejo está compuesto por varias partes interconectadas.....	34
Fig. 5. Las ciudades son ecosistemas.....	36
Fig. 6. El metabolismo en el ecosistema urbano.....	38
Fig. 7. El metabolismo lineal de las ciudades.....	40
Fig. 8. El metabolismo circular.....	41
Fig. 9. Subsistemas principales de la ciudad.....	42
Fig. 10. La sustentabilidad en un sistema complejo como es la ciudad.....	44
Fig. 11. Conferencia de la ONU, en Estocolmo, Suecia, sobre Desarrollo Humano en 1972.....	47
Fig. 12. Conferencia de la ONU, en Rio de Janeiro, Brasil, en 1992.....	48
Fig. 13. Dimensiones del desarrollo sustentable.....	50
Fig. 14. Conferencia de la ONU, en Rio de Janeiro, Brasil, en el 2012.....	52
Fig. 15. Agenda para el Desarrollo Sustentable Post 2015 de la UNEP.....	53
Fig. 16. La ciudad sustentable.....	55
Fig. 17. El autor Henri Acselrad.....	57
Fig. 18. Aproximaciones sobre la ciudad sustentable.....	58
Fig. 19. La ciudad sustentable es ciudad habitable.....	61
Fig. 20. El gran reto de las ciudades se localiza en el aumento de la población.....	64
Fig. 21. La planeación es un proceso sociocultural.....	65
Fig. 22. El proceso de planeación tradicional.....	68
Fig. 23. La planeación estratégica.....	69
Fig. 24. Principales corrientes de Planeación.....	71
Fig. 25. El modelo racional en un esquema de planeación.....	73
Fig. 26. La planeación comunicativa.....	74



Fig. 27. Planeación y gestión, conceptos básicos para las políticas urbanas.....	77
Fig. 28. El papel de los municipios en la gestión urbana es fundamental.....	79
Fig. 29. La problemática urbano ambiental.....	85
Fig. 30. Problemática urbano ambiental de los RSU, causas y efectos.....	86
Fig. 31. Localización del subsistema residuos.....	88
Fig. 32. Gestión de residuos en los países en desarrollo.....	89
Fig. 33. Vinculación entre las esferas de los asentamientos humanos y los residuos sólidos.....	90
Fig. 34. En RIO+20, la ONU incorpora una visión de responsabilidad de los residuos urbanos...	93
Fig. 35. Recomendaciones de la AIISA, en el contexto de la dimensión ambiental.....	[Anexos]
Fig. 36. Recomendaciones de la AIISA, en el contexto de la dimensión social.....	[Anexos]
Fig. 37. Recomendaciones de la AIISA, en el contexto de la dimensión económica.....	[Anexos]
Fig. 38. La articulación de objetivos de gestión urbana demanda el uso de indicadores.....	95
Fig. 39. Promoción de la ecoeficiencia en la gestión urbana.....	96
Fig. 40. Modelo de metabolismo urbano, localizando el subsistema residuos sólidos.....	97
Fig. 41. Distintos subsistemas, en un modelo de gestión urbana sustentable.....	98
Fig. 42. Gestión urbana tendiente a la sustentabilidad.....	99
Fig. 43. Localización de experiencias de planeación y gestión sustentable de RSU.....	101
Fig. 44. Experiencias sobre buenas prácticas de gestión de RSU.....	102
Fig. 45. Las áreas urbanas favorecen la concentración de población y contaminación.....	105
Fig. 46. Evolución en los procesos de gestión de los municipios.....	106
Fig. 47. Organización del trabajo para el diagnóstico de la gestión municipal de RSU.....	109
Fig. 48. Los RSU constituyen un desafío mundial para la gestión pública.....	114
Fig. 49. El enfoque de regulación sanitaria.....	115
Fig. 50. El enfoque de manejo básico.....	116
Fig. 51. El enfoque de gestión integral.....	117
Fig. 52. Diferencias entre los enfoques establecidos en la legislación mexicana.....	118
Fig. 53. La gestión municipal prepondera las tareas de recolección, limpia, y recuperación.....	121



Fig. 54. Elementos que conforman el marco para la planeación de los RSU desde el enfoque de la sustentabilidad.....	122
Fig. 55. Vista panorámica del Valle de Mexicali.....	125
Fig. 56. Los asentamientos generan presión en el uso y calidad de los recursos naturales.....	127
Fig. 57. Localización de Mexicali.....	127
Fig. 58. En Mexicali, se mantienen acciones operativas desde los servicios públicos.....	129
Fig. 59. Bosquejo del organigrama del Ayuntamiento.....	130
Fig. 60. Vista del palacio municipal de Mexicali.....	131
Fig. 61. Cartel e imágenes alusivas a una jornada de limpieza.....	132
Fig. 62. Manifestación de la Unión de Bote y Chatarra A.C.....	133
Fig. 63: Distintos datos y proyecciones anuales de generación de RSU para Mexicali.....	134
Fig. 64. Vistas de la estación de transferencia Xochimilco.....	135
Fig. 65. En Mexicali, PASA. S.A, fue la última empresa concesionaria.....	136
Fig. 66. Vista de un dren azolvado por residuos.....	137
Fig. 67. Vista de una chatarrera.....	138
Fig. 68. Alumnos en el marco del Día Internacional de la Educación Ambiental.....	139
Fig. 69. Reunión de trabajo de la UABC, con el Gobierno del Estado.....	140
Fig. 70. Cartel desde el portal de la unidad Municipal de Acceso a la Información.....	141
Fig. 71. En materia de acceso a la información, se comunican los operativos de limpieza.....	142
Fig. 72. Académicos y estudiantes de posgrado de la UABC colaboran en proyecto municipal de largo plazo.....	143
Fig. 73. Aunque existen diversos grupos, los compromisos recaen en el sector gubernamental.....	144
Fig. 74. Se localizan distintas posturas de los grupos de interés, respecto el modelo de gestión de RSU.....	155
Fig. 75. En el primer caso, se realizó el diagnóstico de la ciudad de Mexicali.....	157
Fig. 76. En el segundo caso, Guadalupe Victoria, fue punto de reunión de la zona sur del Valle de Mexicali.....	158
Fig. 77. Por último, Ciudad Morelos representó el punto de reunión en el norte del Valle de Mexicali.....	159
Fig. 78. Zonificación para la elaboración de los Talleres participativos.....	161



Fig. 79. Balance de los modelos de gestión en el estudio de caso, de acuerdo a los colores del semáforo.....172

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Opinión de la Dirección de Servicios públicos, sobre el sistema de gestión de RSU....	145
Tabla 2. Opinión de la Dirección de Ecología, sobre el sistema de gestión de RSU.....	146
Tabla 3. Opinión de la Dirección de Desarrollo Rural y Delegaciones, sobre el sistema de gestión de RSU.....	147
Tabla 4. Opinión del Instituto Municipal de Planeación, sobre el sistema de gestión de RSU....	148
Tabla 5 Opinión de la CANACO, sobre el sistema de gestión de RSU.....	149
Tabla 6. Opinión de la CANACINTRA, sobre el sistema de gestión de RSU.....	150
Tabla 7. Opinión de la concesionaria, sobre el sistema de gestión de RSU.....	151
Tabla 8. Opinión de la sociedad de trabajadores, sobre el sistema de gestión de RSU.....	152
Tabla 9. Opinión de la ONG Mexicali Te Queremos, sobre el sistema de gestión de RSU.....	153
Tabla 10 Opinión de la academia, sobre el sistema de gestión de RSU.....	154





## Resumen

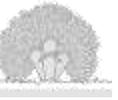
Este trabajo tiene el propósito de evaluar la gestión municipal de Residuos Sólidos Urbanos en el municipio de Mexicali a través del marco de la sustentabilidad. Las áreas urbanas representan un foco de atención para las administraciones locales ya que representan espacios de importancia económica en el Producto Interno Bruto. Al mismo tiempo, en estas áreas se favorece la concentración de población y la contaminación del aire, agua y suelo en estas áreas. El análisis comprendió una revisión documental, la formulación de entrevistas semi-estructuradas a grupos de interés, y la aplicación de un taller diagnóstico participativo, localizando un análisis comparado del marco normativo y de distintas variables del modelo de gestión. En este sentido, se expone la descripción del enfoque básico de la gestión de RSU en Mexicali, así como del modelo de gestión integral, y de los cambios sustantivos de carácter estructural que demanda la instrumentación de un enfoque de gestión sustentable de los residuos sólidos urbanos.

*Palabras clave: planeación urbana, gestión sustentable, residuos sólidos urbanos, gestión ambiental municipal*

## Abstract

This work aims to evaluate the municipal management of urban solid wastes in the municipality of Mexicali in Mexico through a sustainability framework. Urban areas are key issues for local governments since they are spaces whose production contributes significantly to the gross domestic product. At the same time, concentration of population in these areas and thereby increase of air, water and soil pollution are favored. The analysis included a literature review, the development of semi-structured interviews with stakeholders, and implementation of a participatory workshop diagnosis, locating a comparative analysis of the regulatory framework and different variables of the management model. In this sense, the description of the basic approach of the management of MSW in Mexicali, as well as the integrated management model is exposed, and substantive structural changes to demand the implementation of an approach to sustainable management of municipal solid waste.

*Keywords: urban planning, sustainable management, urban solid wastes, municipal environmental management*





# INTRODUCCIÓN







## INTRODUCCIÓN.

Actualmente, la mayor parte de la población mundial se concentra en las zonas urbanas, como una consecuencia directa de los procesos de urbanización desde mediados del siglo XX, caracterizando a las ciudades como el hábitat humano que fue ganando complejidad, donde se asentaron las economías y sus impactos asociados. Lo que ha venido acrecentado las presiones sobre los recursos y servicios, pues las ciudades no se prepararon para las demandas de sus habitantes localizándose retos cada vez mayores para resolver problemas urbano ambientales y de gobernanza (Jordán y Simioni, 2003; Crojethovich, 2004).

El fenómeno urbano se está tornando cada vez más crítico, pues de acuerdo a la Organización de las Naciones Unidas (UNEP, 2012), las proyecciones de crecimiento de la población mundial, que alcanzaba en el 2011, los 7 mil millones de habitantes, va a continuar aumentando rápidamente y posiblemente los 9 mil millones se alcancen para el 2043, con las consecuencias previstas por la demanda de recursos naturales, bienes y servicios.

En México, país eminentemente urbano, las ciudades han representado los espacios para las actividades económicas y la concentración de la población. Los datos del último Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2010), reportaron que el 72% de la población nacional vivía en 383 ciudades con más de 15,000 habitantes, conformando el Sistema Urbano Nacional, el cual destaca 59 Zonas Metropolitanas. Las proyecciones del fenómeno urbano en México, estiman que la población del país llegará a 121 millones de personas para el 2030. El advenimiento de cerca de 20 ciudades con más de un millón de habitantes para esta fecha, implica crecientes retos del sistema urbano en un contexto de metropolización (SEDESOL, 2011).

Para el caso de Baja California, el reto demográfico del Estado se enmarca en un escenario actual de 3, 428, 174 habitantes, con un crecimiento anual de más de 88, 000 personas, con un ámbito urbano estatal de 80% de la población. (CONAPO, 2012). De los municipios más poblados del país, Tijuana cuenta con 1. 5 millones y Mexicali, con cerca de 1 millón de habitantes (936, 826). A su vez, la zona urbana de la ciudad de Mexicali tiene 759, 537 habitantes siendo el 81.07 % del total del municipio (INEGI, 2010).

En este panorama urbano, se enfrentan problemas ambientales diversos que se han agudizado. De acuerdo a Hahn (1998) las ciudades al ir expandiendo su área de influencia han ido destruyendo ecosistemas y al mismo tiempo, sus efectos negativos han incidido en regiones cada vez más lejanas (Ravetz, 2000).

La problemática urbano ambiental de mayor impacto se encuentra asociada al agua; dada la contaminación de los cuerpos de agua superficiales, la extracción sin recarga de los mantos subterráneos, la incapacidad para el tratamiento de aguas residuales de procesos productivos y de saneamiento, así como su potabilización y disponibilidad; a la energía; desde los altos costos de su producción, de la ineficiencia de las redes de distribución, la carencia de sistemas de generación por fuentes alternativas, las deficiencias de competitividad del mercado eléctrico y la dependencia de hidrocarburos; y a los residuos sólidos; desde su alto volumen de generación y cada vez más compleja composición, su impacto en los ecosistemas, en la imagen urbana y en los aspectos de sanidad de los habitantes, con el aumento de riesgos y contaminación de agua, suelo y aire (Velázquez, 2007).

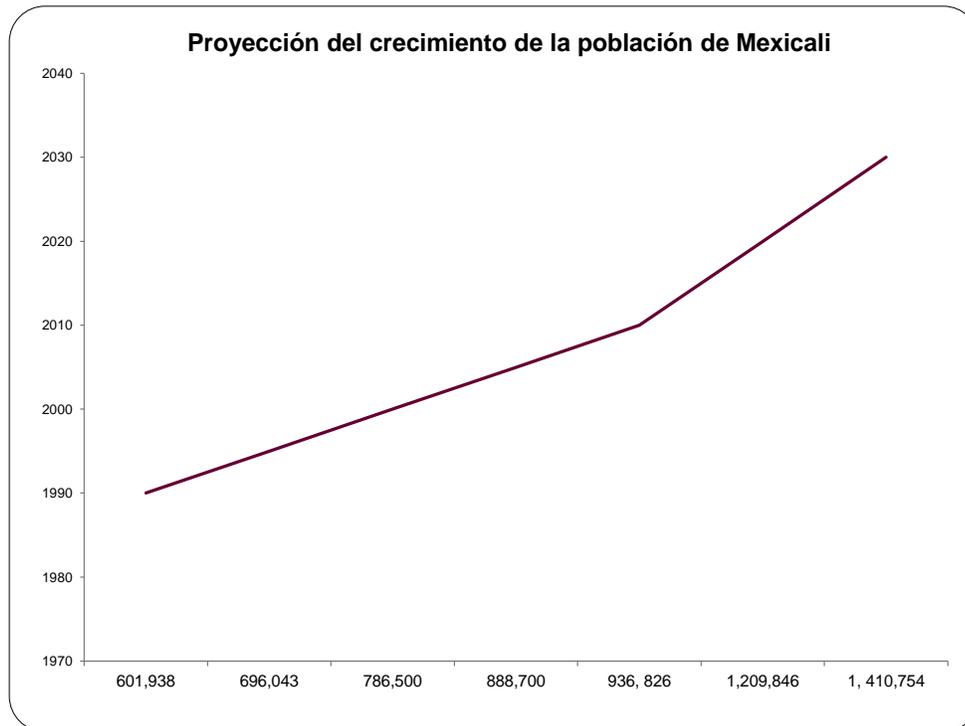


Fig.1, Curva de crecimiento poblacional del municipio de Mexicali, B.C, con proyección al 2020 y 2030. (Fuente: INEGI, 2010).

De esta gama de problemas urbano ambientales, el tema de los residuos sólidos y particularmente los residuos sólidos urbanos (RSU) es el que menos atención recibe, dada la incapacidad técnica y financiera para su manejo, tratamiento y disposición final, desde el ámbito municipal (GTZ, 2003), pues constitucionalmente la responsabilidad de su gestión está atribuida a los Ayuntamientos. De manera que la gestión de los RSU, se concreta a la realización de tareas de recolección y disposición, desde la administración de un servicio público, con carácter operativo y correctivo, sin una orientación intersectorial (CESOP, 2012).

El aumento en los volúmenes de generación de RSU está relacionado directamente con el crecimiento demográfico, la excesiva concentración en áreas urbanas, y a factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población (Galdamés, 2000). Esto ha sido observado, pues de acuerdo a las tendencias mundiales, las mayores cantidades en la generación de residuos sólidos urbanos, se asocian a países con mayor ingreso económico (Kharvel, 2012). Desde la perspectiva general del fenómeno de la urbanización, éste se seguirá incrementando, afectando de manera directamente proporcional la generación de RSU, implicando nuevos retos para la gestión por parte de los Ayuntamientos.



Tan solo en el país, la transición de una sociedad rural a una urbana, modificó los patrones de consumo de una sociedad que producía mayormente residuos orgánicos, a una que está produciendo principalmente residuos inorgánicos derivados de los patrones de consumo típicos de sociedades industriales urbanas. De esta manera hace 60 años, el 70% de los RSU eran orgánicos y en el 2010 representó el 52.4% del total (SEDESOL, 2011). Estadísticamente, el país generó en el 2009, una cantidad de 95,121 toneladas diarias de RSU (CESOP, 2012) y para el 2010, se aumentó la cifra diaria en 109,750 toneladas (INEGI, 2010), destacando a las zonas metropolitanas como las principales generadoras, caracterizando la generación per cápita promedio diario en 0.9 kg, en las zonas rurales con 0.4 kg y en las zonas metropolitanas de 1.5 kg. (INE, 2010). En Mexicali, algunos datos refieren que la generación per cápita en 1994, alcanzaba 0.433 Kg (Cortinas y Ordaz, 1994), posteriormente, los estudios realizados por Camacho-Gaxiola (1995), registran 0.489 Kg; así también, Ojeda y Silva (1996), puntualizan un volumen de generación de 0.464 Kg; en el mismo tenor, el Inventario de Emisiones de Mexicali (1999), registra 0.6 Kg por persona/día. A este respecto, se incorporan distintas proyecciones de generación realizadas por el Instituto Nacional de Ecología, para 1997, 0.677 Kg. (INE, 2010), para el año 2000, 0.713 Kg. (INE, 2010), para el 2005, 0.781 Kg. (INE, 2010), y para el 2010, 0.97 Kg. (INE, 2010). Otro dato para el año 2005, se obtiene del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Mexicali 2025 (POE, 2007), que promedia 0.99 Kg por persona al día, y de acuerdo a datos emitidos por la Dirección de Servicios Públicos Municipales del XX Ayuntamiento de Mexicali (POA, 2012), se ha estimado un promedio de generación per cápita de 1.1 Kg. De igual manera, en el valle de Mexicali, que representa la zona rural del municipio, su estilo de vida, patrones de consumo y generación de residuos, cada vez son más parecidos a los de la ciudad de Mexicali, pues los datos actuales de generación de RSU proporcionados por la Dirección de Desarrollo Rural y Delegaciones oscila alrededor de las cien mil toneladas anuales, con un promedio diario de 273 toneladas. Lo que representa la tendencia a un incremento en la generación por habitante, con el impacto asociado y su potenciación con las prácticas del modelo de gestión vigente. Con estos datos, se puede observar que en la manera en que se ha venido trabajando, (también en el XXI Ayuntamiento<sup>1</sup>) no se ve que se resuelva el problema de los RSU, por lo tanto, se requiere de otra forma de plantear la gestión.

Desde el ámbito municipal, la forma de gestión de los residuos sólidos urbanos ha ido cambiando, desde un enfoque de regulación sanitaria; que consideraba un asunto de saneamiento urbano a cargo de las autoridades de salubridad; un enfoque de manejo básico asumiendo tareas de prevención de la contaminación, además de la recolección y disposición; (Gutiérrez, 2006); hasta el enfoque vigente de gestión integral, que asume que el objetivo principal es contribuir al desarrollo sustentable del país, a través de una política ambiental de residuos basada en la promoción de cambios en los modelos de producción y consumo, en la minimización de la generación, la valorización y la disposición final apropiada (SEMARNAT, 2009).

---

<sup>1</sup> El Plan Municipal de Desarrollo del XXI Ayuntamiento 2014-2016, asigna la gestión de los RSU al área de los servicios públicos municipales.



En este marco de actuación para la gestión de RSU, se puede observar claramente que en el ámbito municipal el modelo propuesto no está funcionando de acuerdo a lo prescrito y tiene que ver con la falta de planeación de largo plazo, pues las mínimas implementaciones de este enfoque contrastan con la creciente demanda de la población y se han rebasado las capacidades de gestión del Ayuntamiento. Pues su nivel mínimo de cumplimiento, soslaya objetivos que deberían de lograrse con un enfoque de gestión sustentable de residuos, un compromiso que ya están asumiendo algunos países en diversas regiones del mundo (UNEP, 2005).

A través de la planeación en el manejo de los residuos, puede lograrse una gestión urbana sustentable en este tema (UNEP, 2004). La planeación en su sentido más amplio, es la gestión estratégica de los cambios ambientales, económicos y sociales, para dirigir a las ciudades, hacia un futuro más benigno (Ravetz, 2000). De esta manera, integrar un esquema de planeación a los sistemas actuales de gestión implicaría la necesidad de desarrollar el manejo de los residuos en términos de visión, planeación y gestión de largo plazo, considerando términos ambientales, energéticos, económicos y sociales (ICLEI, 2005).

Si no hay propiamente una definición, en el marco de acción de la gestión sustentable de residuos sólidos urbanos se implica la integración de formas compatibles de producción y consumo; orientación del flujo de materiales y energía a un metabolismo urbano circular; potencialización de la recuperación de materiales y energía; la restauración ambiental; el establecimiento de nuevas formas administrativas y normativas a través de una reingeniería de políticas públicas; la incorporación de la innovación tecnológica y el desarrollo de la investigación; el fomento de ciclos educativos y de capacitación, la formación de circuitos de mercados, la participación de la iniciativa privada y la formación de clústeres de empresas asociadas a los ciclos de vida de los materiales y subproductos; la gestión y fomento de finanzas al sector, establecimiento de fondos e inversión; la participación pública; y la ejecución de un seguimiento y evaluación. (ONU, 1992; UNEP, 2004; ICLEI, 2005; AUMA, 2006; Centro Complutense de Estudios e Información Medioambiental, 2009)

En este contexto, el presente trabajo parte de la pregunta general de investigación ¿Que limitaciones presenta la gestión de los RSU en el Municipio de Mexicali, respecto al marco normativo nacional y de los enfoques contemporáneos de planeación y gestión sustentable? De tal manera que el objetivo general es evaluar que limitaciones presenta la gestión de los RSU en el Municipio de Mexicali, respecto al marco normativo nacional y de los enfoques contemporáneos de planeación y gestión sustentable. Al mismo tiempo, los objetivos particulares para contestar el problema de investigación se localizan en 1) Identificar cuáles han sido los enfoques planteados en el marco jurídico mexicano; 2) Analizar las características que debe satisfacer la planeación y la gestión sustentable de los RSU en el marco de los enfoques contemporáneos, y 3) Describir el enfoque de gestión de RSU opera el municipio de Mexicali.

El presente trabajo está estructurado en 5 Capítulos. Primeramente se fundamenta el marco teórico, por lo que en el primer Capítulo, se aborda la planeación y gestión sustentable de sistemas urbanos, a través de conceptualizar la Teoría General de Sistemas y los sistemas complejos, en la búsqueda de una comprensión más profunda de los fenómenos y de la tendencia a la complejidad. Esta es una base fundamental en el estudio de las ciudades.



En la confluencia de los sistemas naturales y urbanos, surgen otros conceptos como el metabolismo urbano, en la manifestación de series de flujos de materia, energía y residuos, que ocurren en las ciudades. También se aborda la relación de la ciudad como sistema complejo y la sustentabilidad, al describir la interacción entre tres subsistemas: el social, el económico y el ecológico. Se añaden el concepto de la sustentabilidad y el papel de las ciudades, pues a partir de contextualizar el paradigma del desarrollo sustentable, las ciudades han tenido que definir su propio sistema de relación con el urbanismo. Así también, se conceptualiza una herramienta para alcanzar la sustentabilidad en la ciudad, la planeación y sus enfoques, de los cuales, en el contexto de la planeación urbana, y para los objetivos de este trabajo, se destaca el modelo racional comprensivo, por su utilidad para el análisis de los sistemas urbanos, así como el de la planificación comunicativa por la convocatoria a grupos de interés. Se cierra este capítulo, al abordar la gestión de las ciudades, con utilidad a la hora de comprender la gestión en el ámbito municipal, sus capacidades y recursos.

En el segundo capítulo, se consideran las aportaciones teóricas en el enfoque de los problemas urbano ambientales, ya que las ciudades al ir expandiendo su área de influencia han ido destruyendo ecosistemas y al mismo tiempo, sus efectos negativos han incidido en regiones cada vez más lejanas. De esta gama de problemas urbano ambientales, el tema de los residuos sólidos y particularmente los residuos sólidos urbanos (RSU) es el que menos atención recibe, dada la incapacidad técnica y financiera desde el ámbito municipal, por lo que se aborda la gestión de RSU y los intentos por conceptualizar y enmarcar desde el contexto de la gestión para la sustentabilidad.

En el tercer capítulo, se incorpora el marco metodológico, que en general comprendió una revisión documental, la formulación de entrevistas semi-estructuradas a grupos de interés, y la aplicación de un taller diagnóstico participativo, obteniendo un análisis comparado del marco normativo, buenas prácticas de gestión sustentable de residuos sólidos urbanos y un diagnóstico municipal.

En el cuarto capítulo, se desarrolla el diagnóstico de la gestión de los RSU en el Municipio de Mexicali, respecto al marco normativo nacional y de los enfoques contemporáneos de planeación y gestión sustentable. Por lo que se aborda primeramente, la gestión de RSU en México, a partir del análisis de los enfoques planteados en el marco jurídico mexicano, para fundamentar la evolución que ha tenido este tema en diferentes periodos de cambios de la legislación, sobre la visión que se tenía en un contexto histórico determinado sobre los residuos sólidos y para reportar las capacidades de gestión de los Ayuntamientos para atender este problema. Así también, se aborda la gestión sustentable de RSU, a partir de la organización del marco conceptual, en función del análisis comparativo de las experiencias sobre buenas prácticas, así como de las aportaciones teóricas. De manera que estos conceptos nos aportan el fundamento para el diseño de la metodología de diagnóstico del estudio de caso, y por otro lado, las metodologías de planeación, las limitaciones y retos que enfrentan en la práctica, las administraciones municipales en la materia.

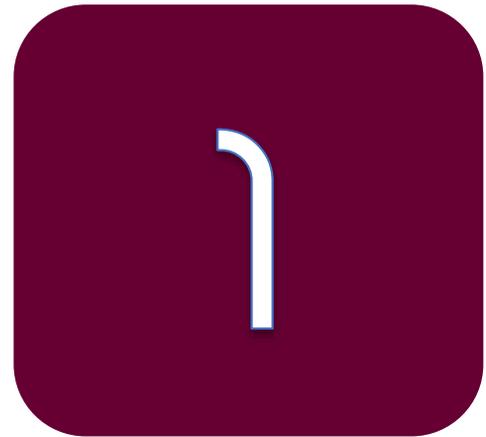


Por otra parte, se exponen los resultados del diagnóstico de la gestión de RSU en Mexicali, contextualizando las características de la zona metropolitana de Mexicali, y a partir de la organización metodológica, se enlistan: Marco Jurídico y Normativo, Marco Institucional, Políticas públicas, Participación, Gobernabilidad, Generación de RSU, Infraestructura, Interacciones, Financiamiento, Economía y mercados, Educación y capacitación, Investigación y Desarrollo, Sistemas de Información, Acceso a la información y comunicación, y Seguimiento y Evaluación (monitoreo).

De igual manera, se contextualizan los grupos involucrados (Grupos de interés) en la gestión de los residuos, para identificar perfiles y opiniones diversas sobre el sistema de gestión en el que participan. Entre estos grupos se localizaron: Sector público; Sector empresarial; Concesionaria; Sociedad de trabajadores; Sociedad civil; y el Sector académico.

En el mismo tenor, se presentan los resultados de los Talleres Participativos, cuya base fue la elaboración de la Agenda Ambiental Metropolitana (SPA-UABC, 2011), para complementar el diagnóstico ambiental representativo por regiones del municipio que conforman la Zona Metropolitana de Mexicali, con la participación de opinión de actores comunitarios autoridades, empresarios, asociaciones profesionales, organizaciones de la sociedad civil y representantes académicos, quienes desde la aplicación de un cuestionario estructurado, aportaron su punto de vista y jerarquización de los problemas ambientales y en específico de los RSU.

En el quinto capítulo, se presenta el balance general del modelo de gestión de RSU en Mexicali, en el que el estudio de caso (enfoque básico) no ha logrado incorporar y ejecutar los cambios propuestos en la evolución del marco jurídico mexicano (modelo de gestión integral), y a su vez, no reúne las condiciones para la construcción de la gestión con visión multidisciplinaria y de largo plazo. En este sentido, se expone la descripción del enfoque básico de la gestión de RSU en Mexicali, así como del modelo de gestión integral, y de los cambios sustantivos de carácter estructural que demanda la instrumentación de un enfoque de gestión sustentable de los residuos sólidos urbanos. Se añaden las conclusiones, perspectivas y aportaciones.



# PLANEACIÓN Y GESTIÓN SUSTENTABLE DE SISTEMAS URBANOS







## ■ Introducción.

Para lograr el objetivo de la presente investigación, es importante fundamentar el marco teórico, por lo que en este capítulo, abordaremos la planeación y gestión sustentable de sistemas urbanos, a través de conceptualizar la Teoría General de Sistemas y los sistemas complejos, en la búsqueda de una comprensión más profunda de los fenómenos y de la tendencia a la complejidad. Ésta es una base fundamental en el estudio de las ciudades, cuyo símil con los ecosistemas, da lugar a nuevos entendimientos sobre la forma en que los sistemas urbanos abiertos y dinámicos, consumen, transforman y liberan materiales y energía; se desarrollan y se adaptan. En esta confluencia de los sistemas naturales y urbanos, que se ha vuelto cada vez más compleja por las nuevas interacciones, surgen otros conceptos como el metabolismo urbano, en la manifestación de serie de flujos de materia, energía y residuos, que ocurren en las ciudades. Al respecto, se puntualiza que los modelos urbanos lineales impulsados por los insumos que se buscan a partir de amplias zonas de influencia, tienen consecuencias en el despilfarro de recursos y materias primas, y la alternativa más viable para el metabolismo lineal urbano es una auto-recuperación con un sistema circular con visión de largo plazo para las ciudades.

También se aborda la relación de la ciudad como sistema complejo y la sustentabilidad, al describir la interacción entre tres subsistemas: el social, el económico y el ecológico, y la sustentabilidad referida al uso de recursos y ciclos materiales, con objetivos a alcanzar en cada subsistema. En esta contextualización, se involucra la génesis y las características del Paradigma del desarrollo sustentable, el cual es un concepto sumamente amplio que se ha ido construyendo a partir de la noción de los límites de los recursos para sostener un modelo de crecimiento y de los contrastes en los sistemas de producción y el demérito de los sistemas naturales. Aquí se añaden los términos de la sustentabilidad y el papel de las ciudades, pues a partir de contextualizar el paradigma del desarrollo sustentable, las ciudades han tenido que definir su propio sistema de relación con el urbanismo.

Así también, dadas las actuales condiciones de los asentamientos urbanos, con sus respectivos costos e impactos ambientales, sociales y económicos, que han ido demeritando la dinámica de su propia evolución, se antoja necesario un cambio en la forma de habitar la cada vez mayor cantidad de ciudades, y el reto es lograr el paso hacia una dinámica sustentable. En este camino, se conceptualiza una herramienta para alcanzar la sustentabilidad en la ciudad, la planeación y sus enfoques, de los cuales, en el contexto del planeación urbana, y para los objetivos de este trabajo, se destaca el modelo racional comprensivo, por su utilidad para el análisis de los sistemas urbanos, así como el de la planificación comunicativa por la convocatoria a grupos de interés. Se cierra este capítulo, al abordar la gestión de las ciudades, caracterizada por una estrecha interrelación entre sistemas complejos (servicios, comunicaciones, producción, información, infraestructura) y la estructura social-territorial marcada en el hábitat urbano, que impone nuevos desafíos y tareas, con utilidad a la hora de comprender la gestión en el ámbito municipal, sus capacidades y recursos.



## I. PLANEACIÓN Y GESTIÓN SUSTENTABLE DE SISTEMAS URBANOS.

### 1.1 Teoría general de sistemas y sistemas complejos.

Desde la necesidad de una comprensión más profunda de los fenómenos, se constituyó el estudio de los sistemas, en un principio entendiendo las propiedades aisladas de los elementos y posteriormente considerando las relaciones y acciones reciprocas con el ambiente (Klir, 1978). En un sentido amplio, la Teoría General de Sistemas (TGS) se presenta como una forma sistemática y científica de aproximación y representación de la realidad y, al mismo tiempo, como una orientación hacia una práctica estimulante para formas de trabajo transdisciplinarias, desde su perspectiva holística e integradora, en donde lo importante son las relaciones y los conjuntos que a partir de ellas emergen (Arnold & Osorio, 1998). En sus distinciones conceptuales no hay explicaciones o relaciones con contenidos preestablecidos, pero sí con arreglo a ellas se puede dirigir la observación, haciéndola operar en distintos contextos. (Arnold & Rodríguez, 1990a).

La primera formulación en tal sentido es atribuible al biólogo Ludwig von Bertalanffy, quien acuñó la denominación "Teoría General de Sistemas". Para él y otros autores, quienes en 1954 fundaron la *Society for General Systems Research*<sup>2</sup>, la TGS debería constituirse en un mecanismo de integración entre las ciencias naturales y sociales y ser al mismo tiempo un instrumento básico para la formación y preparación de científicos, partiendo de los objetivos básicos de esta Sociedad<sup>3</sup>. Lo que generó toda una nueva corriente de pensamiento.

Bertalanffy (1976), consideró que los objetivos principales de la Teoría General de Sistemas deberían ser: a. Impulsar el desarrollo de una terminología general para describir las características, funciones y comportamientos sistémicos; b. Desarrollar un conjunto de leyes aplicables a todos estos comportamientos y, por último; c. Promover una formalización de estas leyes.

---

<sup>2</sup> Para empezar a hablar del movimiento de sistemas debemos remitirnos al mes de diciembre de 1954 cuando se llevó a cabo la reunión anual de la *American Association for the Advancement of Science* – en esa ocasión efectuada en San Francisco – y donde el biólogo Ludwig von Bertalanffy, el economista Kenneth Boulding, el biomatemático Anatol Rapoport y el fisiólogo Ralph Gerard, crearon la llamada *Society for the Advancement of General Systems Theory*, la cual dos años después cambió de nombre a *Society for General Systems Research*.

<sup>3</sup> Desde su fundación en 1954, los objetivos de la *Society for General Systems Research* fueron los siguientes:

- Investigar el isomorfismo de conceptos, leyes y modelos en varios campos y facilitar las transferencias entre aquellos.
- Promoción y desarrollo de modelos teóricos en campos que carecen de ellos.
- Reducir la duplicación de los esfuerzos teóricos
- Promover la unidad de la ciencia a través de principios conceptuales y metodológicos unificadores.



Para Arnold & Rodríguez (1990b), la perspectiva de la TGS surge en respuesta al agotamiento e inaplicabilidad de los enfoques analítico-reduccionistas y sus principios mecánico-causales. Se desprende que el principio clave en que se basa la TGS es la noción de totalidad orgánica, mientras que el paradigma anterior estaba fundado en una imagen inorgánica del mundo.

Así también Arnold & Osorio (1998), exponen que desde su creación y difusión, la TGS generó un gran interés y pronto se desarrollaron bajo su marco, diversas tendencias y nuevas disciplinas<sup>4</sup>. Los mismos autores abundan que si bien el campo de aplicaciones de la TGS no reconoce limitaciones, al usarla en fenómenos humanos, sociales y culturales se advierte que sus raíces están en el área de los sistemas naturales (organismos) y en el de los sistemas artificiales (máquinas). Por lo que mientras más equivalencias se reconozcan entre organismos, máquinas, hombres y formas de organización social, mayores serán las posibilidades para aplicar correctamente el enfoque de la TGS. Pero también los atributos que caracterizan lo humano, lo social y lo cultural y sus correspondientes sistemas, pueden llevar al mismo tiempo a evidenciar inadecuaciones y deficiencias. Pero a pesar de esta visión hasta cierto punto limitativa, la TGS, ha permeado en la construcción multidisciplinaria<sup>5</sup>.



Fig. 2. Fundadores del movimiento general de sistemas<sup>6</sup>.

(Fuentes: <http://iprafoundation.org/kenneth-boulding/>, <http://www.ifsr.org/index.php/tag/ludwig-von-bertalanffy/>, <http://wanlinksniper.blogspot.mx/2010/05/anatol-rapoport-matematicas-para-la-paz.html>, <http://www.the-aps.org/fm/presidents/intro/wg.html>).

La Teoría General de Sistemas, se remonta al origen de la filosofía, pues ya desde el año 200 a. C, se reporta el concepto de *Sistema* del griego *systema*, reunir y mantenerse juntos, pero es hasta 1968 cuando se publica el libro *Teoría General de Sistemas* de Von Bertalanffy, para consolidar el planteamiento del enfoque sistémico. De hecho, la Teoría de Sistemas que empezó con Bertalanffy como una reflexión sobre la Biología, se expandió frondosamente en las

<sup>4</sup> Entre las que destacan la cibernética, la teoría de la información y la dinámica de sistemas.

<sup>5</sup> Desde la perspectiva multidisciplinaria, la TGS, ha facilitado el camino para la generación de estudios tanto en especialidades ambientales como sociales.

<sup>6</sup> En 1954, se crea la *Society for General Systems Research*. De izquierda a derecha, Kenneth Boulding, Ludwig von Bertalanffy, Anatol Rapoport y Ralph W. Gerard



más variadas direcciones (Barberousse, 2008). De esta manera, de acuerdo a Morín (1994), la virtud de la aportación sistémica es haber constituido las bases para entender más allá de las unidades discretas de los elementos, desde el pensamiento relacional al pensamiento complejo y su ubicación en un nivel transdisciplinario.

En el mismo orden de ideas, para referirnos al concepto de sistema, se debe tener en vista una totalidad cuyas propiedades no son propiamente atribuibles a la simple adición de las propiedades de sus partes o componentes. De esta manera, de acuerdo a Arnold & Osorio (1998), la mayoría de las definiciones identifican a los sistemas como: conjuntos de elementos que guardan estrechas relaciones entre sí, que mantienen al sistema directo o indirectamente unido de modo más o menos estable y cuyo comportamiento global persigue, normalmente, algún tipo de objetivo. Al mismo tiempo, los procesos sistémicos internos<sup>7</sup> deben, necesariamente, ser complementadas con una concepción de sistemas abiertos<sup>8</sup>, en donde queda establecida como condición para la continuidad sistémica el establecimiento de un flujo de relaciones con el ambiente.

En base a lo expuesto por Gallopin (2003), un sistema es simplemente un conjunto de elementos o subsistemas relacionados entre sí (estos elementos pueden ser moléculas, organismos, maquinas o partes de ellas, entidades sociales e inclusive conceptos abstractos) y las diferentes maneras de relacionar tales elementos (transacciones económicas, flujos de materia y energía, vínculos retroalimentativos y señales de control) en un intercambio abierto con su ambiente para su funcionamiento. Fortaleciendo este sentido, Antequera (2005) argumenta que un sistema es una organización de elementos idealmente separables, hechos de componentes que pertenecen a un número finito de clases, unidos por alguna forma de acción regular o interdependiente y en las interacciones (con un número limitado de interacciones posibles) entre estos elementos.

De manera independiente al dominio, sustancia, tipo o escala temporal de que traten, la mayoría de los sistemas comparten las mismas características: son abstracciones de la realidad, tienen estructura definida de sus partes y su composición, presentan un comportamiento que involucra entradas, procesamientos y salidas de materiales, información y energía, presentan interconectividad, dada la funcionalidad de las partes y la relación estructural entre cada una y fundamentalmente tienen propiedades emergentes que no son predecibles a partir de las propiedades de las partes individuales (Checkland, 1981; O'Connor y McDermott, 1998).

---

<sup>7</sup> Las perspectivas de sistemas en donde las distinciones conceptuales se concentran en una relación entre el todo (sistema) y sus partes (elementos).

<sup>8</sup> Las perspectivas de sistemas en donde las distinciones conceptuales se concentran en los procesos de frontera (sistema/ambiente).



Fig. 3. Un sistema es un conjunto de elementos o subsistemas<sup>9</sup>

(Fuente: [http://es.saintseiya.wikia.com/wiki/Archivo:Alineacion\\_del\\_sistema\\_solar.png](http://es.saintseiya.wikia.com/wiki/Archivo:Alineacion_del_sistema_solar.png))

Desde la perspectiva general anterior, de acuerdo a Arnold & Osorio (1998), la complejidad en los sistemas, puede indicar la cantidad de elementos de un sistema (complejidad cuantitativa), sus potenciales interacciones (conectividad) y el número de estados posibles que se producen a través de éstos (variedad, variabilidad). Por lo tanto, la complejidad de un sistema, está en relación directa con su cantidad, variedad y variabilidad, por lo tanto, las propiedades, características y atribuciones pueden compararse.

Al respecto, Morín (1994) también argumenta que desde las bases del enfoque sistémico, la complejidad aparece desde las infinitas combinaciones de interacciones simultáneas en la organización del propio sistema, lo que lleva a localizar nuevas propiedades de los elementos que lo constituían, y define que un sistema complejo: es una unidad global, con propiedades emergentes y colectivas, que no tenían ningún significado para la dinámica de sus partes componentes; que no puede ser analizado, en principio, en forma fragmentaria; se halla constituido por un sistema de elementos que tienen múltiples sentidos en un horizonte temporal limitado y pueden sufrir transformaciones y cambios bruscos; las condiciones iniciales conducen a evoluciones extremadamente diversas a las cuales se agregaron los efectos de los procesos de autoorganización; e incorporan una evolución que resulta de su nueva dinámica.

---

<sup>9</sup> Elementos o subsistemas relacionados entre sí y las diferentes maneras de relacionar tales elementos, en un intercambio abierto con su ambiente para su funcionamiento



Josep Antequera (2005), apoya el pensamiento complejo desde las nuevas propiedades y dinámicas de los sistemas, y expone que los sistemas complejos apoyados en los principios de organización, autorregulación, multiestasis, equifinalidad y multifinalidad, pueden construir nuevas capacidades para su desarrollo y evolución. Lo que puede caracterizarse en los sistemas complejos sociales.

En este entendido, se asume que la complejidad es comprensible desde una división en partes o subsistemas que interactúan en forma permanente, asimilan informaciones, aprenden y cambian sus comportamientos, además, se adaptan a las modificaciones de su entorno mediante procesos que podrían calificarse de coevolutivos (Barberousse, 2008).

En el mismo sentido, García (2006) afirma que los sistemas complejos se autoorganizan de manera importante que cada una de las partes va adquiriendo la forma de la totalidad; las partes o elementos no sólo son heterogéneas, sino también interdefinibles; la disposición o estructura del conjunto de relaciones establecidas entre los componentes puede variar de manera finita pero impredecible; las cualidades emergentes están más determinadas por la naturaleza de las relaciones y no por los elementos componentes; y las interacciones pueden retroalimentar la existencia de nuevas unidades en el sistema. Lo que en conjunto, determina una nueva dinámica propia y distinta a las condiciones iniciales del sistema, aumentando la complejidad. La complejidad entonces enseña a pensar en términos verticales y sugiere comprender en términos cruzados, transversales, paralelos y horizontales.

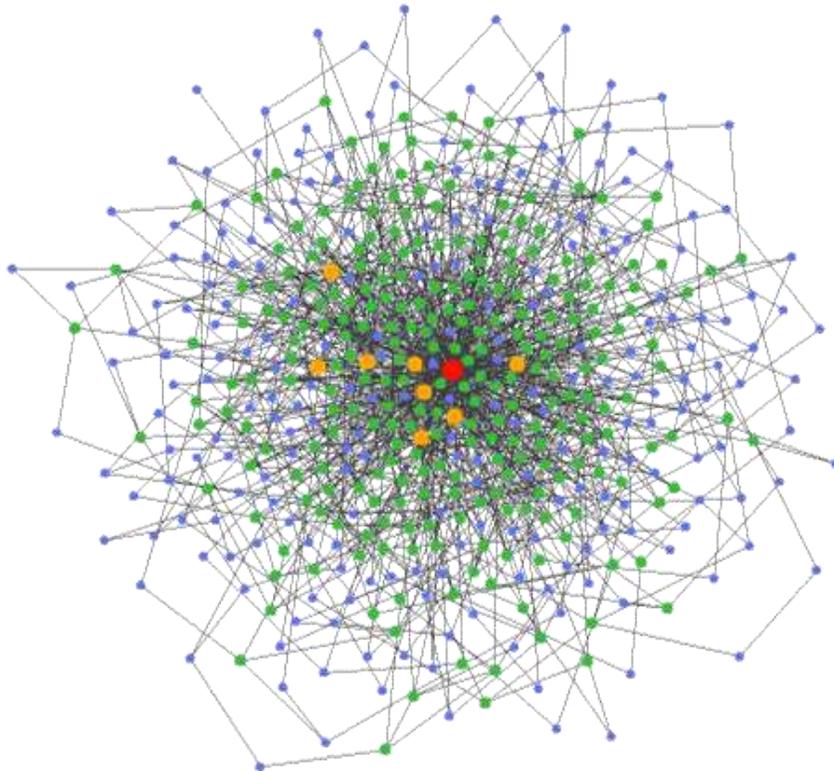


Fig. 4. Un Sistema Complejo está compuesto por varias partes interconectadas. (Fuente: <http://apascuasj.wordpress.com/2011/02/11/>).



La investigación sobre las estructuras disipativas por parte de Nicolis & Prigogine (1977), también vino a aportar a la comprensión de la complejidad, al considerar a los sistemas adaptativos complejos, como sistemas abiertos, a la energía y a la información, cuyos elementos interactúan de forma dinámica y no lineal, que exhiben comportamientos impredecibles, afectados por bucles de retroalimentación positiva y negativa, determinado la coevolución con el entorno.

Para Kauffman (1995), un sistema complejo puede autoorganizarse cuando está más lejos del equilibrio, pero necesita de una complementariedad fuerte con su aspecto estructural. Lo que ha llevado a algunos investigadores a explicar el manejo de los recursos y el desarrollo de nuevas conductas adaptativas, mediante la reciprocidad de los elementos, en lugar de la evolución de algún tipo de control central (Axelrod, 1984).

En este marco, Sawyer (2005) afirma que el enfoque de la dinámica de los sistemas complejos, representa una nueva ola de sistemas de pensamiento que pueden explicar no sólo los sistemas naturales, sino también los sistemas sociales.

#### **a. La ciudad: un ecosistema.**

De acuerdo a Antequera (2005), la ciudad puede ser entendida como un sistema cuyos elementos e interacciones tienden cada vez a una mayor complejidad, constituyendo nuevas propiedades. La ciudad, es una acumulación de seres humanos e interacciones entre individuos, con fines manifiestos como el intercambio, la introducción y la autogeneración de información, la protección y seguridad, y el libre intercambio de productos.

Así también, como sistema estructurado, la ciudad cumple las condiciones para caracterizar a un sistema complejo:

- *Organización de la variedad*: La ciudad es un cúmulo de variedad, de individuos, de funciones, de estructuras.
- *Autorregulación*: Se mantiene un cierto equilibrio entre el orden y el desorden, entre los grados de libertad de los individuos y los sistemas de coacción social.
- *Multiestasis*: Los estados de la ciudad son diversos y los niveles también, en función de los espacios que se analicen, sean el espacio productivo, el circulatorio, el de la habitabilidad,...
- *Equifinalidad*: El mantenimiento de la estructura urbana y sus funciones es el producto del quehacer de los individuos que la conforman y las regulaciones que los relacionan entre sí.
- *Multifinalidad*: Cada individuo tiene sus propios objetivos pero a la vez la suma de éstos genera el meta objetivo de generar y mantener la estructura urbana.
- *Aptitud para el desarrollo o la evolución*: las ciudades crecen y se desarrollan, evolucionan y cambian en el tiempo los elementos que la conforman y el medio urbano asimila los elementos evolutivos que la sociedad genera a través de la ciencia y la tecnología.



En el mismo sentido, Ruiz (2001) menciona que la ciudad es un sistema complejo, en concreto un sistema complejo autorregulador, constituido por comunicaciones entre elementos individuales, en los que las variaciones en su contenido desencadenan procesos de adaptación por parte del resto en función de una estructura basada en complementariedades y jerarquías, procesos autoorganizativos cuyo conjunto no supone sino el propio desarrollo urbano.

Con respecto a los propiedades emergentes de un sistema urbano, Johnson (2001) escribe que tienen una relación directa con la complejidad organizada y se revelan como un modo constructivo de pensar la vida urbana del futuro, pues la gran mayoría de las ciudades no son parte de un proceso de planificación, simplemente fueron conformándose por esta estrecha interacción de elementos e interacciones.

En este marco, desde el enfoque de los sistemas complejos las ciudades son ecosistemas: son sistemas abiertos y dinámicos que consumen, transforman y liberan materiales y energía; se desarrollan y se adaptan; están determinados por los seres humanos e interactúan con otros ecosistemas. Por todo ello las ciudades deben ser analizadas y gestionadas como cualquier otro tipo de ecosistema (European Environment Agency, 2010).

Desde este contexto, Morín (2002) considera que la ciudad constituida como ecosistema sociourbano, es un medio en el que interfieren las organizaciones y las instituciones económicas, políticas, sociales y culturales, los artefactos, las máquinas y múltiples productos, los grupos sociales y los individuos; así también los elementos y sistemas vivos constitutivos del medio natural: clima, atmósfera, subsuelo, microorganismos, vegetales, animales; y se nutre energéticamente de los alimentos extraídos del ecosistema natural. Lo que lleva a un crecimiento de la complejidad.



Fig. 5. Las ciudades son ecosistemas<sup>10</sup> (Fuente: <http://www.ohmygeek.net/2013/02/12/atenea-la-plataforma-que-facilita-el-intercambio-de-informacion-en-ciudades-inteligentes/>).

<sup>10</sup> ...son sistemas abiertos y dinámicos que consumen, transforman y liberan materiales y energía; se desarrollan y se adaptan; están determinados por los seres humanos e interactúan con otros ecosistemas.



En el mismo orden de ideas, Antequera (2005) también describe a la ciudad como un ecosistema sociourbano constituido por el conjunto de fenómenos específicamente artificiales y urbanos, además de los fenómenos biogeoclimáticos que en él se sitúan, lo que da lugar a formas distintas de autorregulación, desde los nichos ecológicos naturales hasta la incorporación de la tecnología, lo que al final produce cambios y crea las condiciones de una nueva homeostasis.

Al respecto, Maya (2003) añade que la confluencia de los sistemas naturales y urbanos, se ha vuelto cada vez más compleja por las nuevas interacciones y por la pérdida de la homeostasia que ocurre con las restricciones del avance de lo urbano sobre el medio natural, pues la organización social basada en la racionalidad productiva, ha influido en la transformación de los ecosistemas.

Para abundar en lo anterior, Antequera (2005) enlista una serie de cambios necesarios, en la dinámica de los sistemas naturales para coexistir en condiciones más favorables con los ecosistemas urbanos, como son:

- Utilización y consumo de energía a gran escala.
- Importación y canalización del agua,
- Alteraciones de la topografía provocada por movimientos de tierras a gran escala y por obras.
- Contaminación ambiental
- Preponderancia de la actividad consumidora del hombre;
- Marcado descenso de las especies autóctonas de vegetales y animales y aumento de especies adaptadas a las nuevas condiciones urbanas.
- Disminución de recursos naturales

Desde esta postura, las ciudades analizadas como ecosistemas, pueden ser vistas comparativamente en los valores de la demanda y provisión de servicios, hoy en día todas las ciudades demandan servicios del resto de los subsistemas en diferentes proporciones. Algunos indicadores como la Huella Ecológica de las ciudades dan idea de la presión ejercida sobre el territorio (Wackernagel & Rees, 1996).

### **b. El metabolismo urbano y el subsistema residuos.**

Por lo tanto, comprender la interrelación de subsistemas que conforman el sistema complejo sociourbano, permite observar la dinámica de los elementos. De esta manera, los subsistemas altamente artificiales, se sustentan en la explotación de los servicios que otros ecosistemas les proporcionan (como materiales, alimentos, energía, agua, etc.) y demandan la asimilación de lo que su metabolismo excreta a los subsistemas cercanos (contaminantes, residuos, aguas residuales, etc.) y a los subsistemas lejanos (gases de efecto invernadero) (European Environment Agency, 2010). Lo que da paso a otro concepto importante de la ecología urbana y los sistemas sociourbanos: el metabolismo urbano.



Desde el punto de vista de Bettini (1998), la ciudad está asociada a las nociones de funcionamiento, metabolismo o flujo energético; considerar a la ciudad como un “*ecosistema*” facilita pensar en la estructura y funcionamiento, a través de procesos ecosistémicos que involucran distintos aspectos relacionados con el intercambio de materia y el flujo de energía.

Así también a este respecto, Rueda (1999) define al metabolismo del ecosistema urbano como: la interacción entre el hombre y el medio ambiente en áreas urbanas físicamente manifestada en una serie de flujos de materia, energía y residuos.

En la visión de la ciudad como un ecosistema, la primera necesidad es la búsqueda del equilibrio. De esta manera, la demanda actual de materia, energía y servicios culturales para la población urbana, la producción de residuos y contaminantes, la ocupación de suelo, etc., que pone en peligro el capital natural del resto de los ecosistemas, se basa en un modelo de ciudad en la que su estructura, la forma de gestionar los ciclos de materia y energía, el estilo de vida de sus habitantes y la estructura política que la gestiona, ha quedado obsoleta. Entender el ecosistema urbano puede ayudar a la evaluación de los servicios de los ecosistemas para plantear modelos urbanos que reduzcan dependencias y constricciones (Amaya, 2005).

Desde el ecosistema urbano, donde se combinan los subsistemas natural y artificial o urbano, se prepondera la búsqueda de un punto de equilibrio, ante la continua presión de una población en aumento sobre su infraestructura, oferta de bienes y servicios y capacidad de carga, para no exceder los límites permisibles sobre su homeóstasis y adaptabilidad. Por tal motivo, la identificación y entendimiento de la dinámica de sus demandas de materiales y energía, y de la presión de sus descargas, es importante para ayudar a determinar operaciones críticas que frenan el crecimiento económico, socavan el desarrollo, deterioran el ambiente propio y circundante y que reducen la oferta ambiental de los ecosistemas de soporte (Díaz, 2011).

Esta identificación es posible lograrla mediante el uso de este concepto, inicialmente denominado *Metabolismo de la Ciudad*; acuñado por Wolman (1965) y refinado por Newman (1999); el cual se ha constituido como una herramienta viable y útil para la gestión ambiental urbana, permitiendo disponer de indicadores para contribuir en la sustentabilidad de las grandes ciudades.



Fig. 6. El metabolismo en el ecosistema urbano.

(Fuente: <http://www.medciencia.com/la-ciudad-es-un-ser-vivo/>)



En este orden de ideas, la ecología urbana se ha evidenciado en un desequilibrio por las actividades urbanas y sobre las regiones, pues las ciudades han destruido de manera importante la identidad y naturaleza de los hábitats (Hahn, 1998). De tal manera que el análisis del metabolismo de la ciudad, da cuenta de los ingresos de los recursos (alimentos, bienes, materias primas, energéticos) como la ciudad los transforma (consume) y de la producción de residuos (orgánicos e inorgánicos) que son vertidos en general, al mismo sistema (Rogers, 2000).

Para abundar, Yunén (1997) indica que las ciudades son enormes organismos de metabolismo complejo sin precedentes en la naturaleza; ya que requieren (en un área pequeña) cantidades de alimentos, agua y materiales que son mucho mayores de lo que la naturaleza es capaz de proveer; consecuentemente, el consumo de estos recursos genera enormes cantidades de residuos y agua residual, y del mismo modo que la naturaleza no puede concentrar y proveer todos los recursos necesarios para hacer sostenible la vida urbana, tampoco puede dispersar los desechos producidos.

La analogía de las ciudades como súper organismos ha configurado un modelo híbrido entre los sistemas ecológicos y económicos (Zhang, et al., 2009; Toledo, 2008). Esta analogía implica el conjunto de procesos por medio de los cuales los seres humanos organizados en sociedad, independientemente de su situación en el espacio, se apropian, circulan, transforman, consumen y excretan materia y/o energía en una relación directa con el mundo natural.

El símil ciudad sistema natural y organismo, es concebido por K' Akumu & Oyugi (2007) como la *conceptualización ecológica de las ciudades*, en la cual los centros urbanos se piensan y analizan como seres vivientes que crecen, logran desarrollo y que en algún momento, pueden morir. Por su parte Kennedy (2009), define este concepto como, la suma total de los procesos técnicos y socioeconómicos que ocurren en las ciudades.

En el mismo sentido, Gandy (2004) argumenta que la infraestructura urbana concebida como una red funcional de diferentes elementos puede corresponder análogamente a los diferentes órganos del cuerpo humano, sin embargo, independientemente de que si la ciudad se comporta como una máquina dinámica o ridiculizada como un monstruo voraz, el punto de vista metabólico de la ciudad, plantea una serie de dilemas en el análisis acerca de la intersección entre las dimensiones sociales y biofísicas en el espacio urbano.

Así también, Huang & Hsu (2003) exponen que el metabolismo urbano, es el proceso de transformación de todos los materiales para sostener las actividades económicas de las ciudades. Por lo que comprenderlo ayuda a la toma de decisiones con respecto al uso de los recursos, la contaminación, los sistemas eficientes y el ciclo de vida de los materiales, en términos de eficiencia y consumo.

Desde el punto de vista de Douglas (1983), la analogía con un organismo, no ayuda mucho a entender los cambios de la ciudad, sin embargo, conseguir una idea acerca del metabolismo es muy útil, para saber que las grandes ciudades son biológicamente como parásitos en el uso de los recursos naturales, aire, agua y alimento.



La aportación de Girardet (1990), describe que los procesos lineales mediante los cuales las ciudades transforman los recursos ambientales en productos de desecho, son perjudiciales para el planeta, pues los nutrientes se sacan de la tierra con los cultivos, y nunca se regresan a la tierra; las materias primas se extraen y se procesan como productos de consumo, que terminan como residuos y no pueden ser reabsorbidos para uso futuro; los fósiles combustibles son bombeados y minados desde los estratos geológicos y quemados y liberados a la atmósfera. El sistema metabólico lineal de las ciudades modernas difiere del sistema de la naturaleza, que es más bien un metabolismo circular, donde cada salida orgánica, es también un insumo que se renueva y mantiene las condiciones de vida.

Así mismo, Girardet (1992, 1993), puntualiza los modelos urbanos lineales impulsados por los insumos que se buscan a partir de amplias zonas de influencia, mientras que los residuos se desechan pensando poco en las consecuencias: lo que pasa en el sistema no está vinculado a lo que sucede después. Esto fomenta el despilfarro de recursos y materias primas, la falta de atención y minimización tanto el uso de recursos y generación de residuos. En este sentido, la alternativa más viable para el metabolismo lineal urbano, es una auto-recuperación con un sistema circular con visión de largo plazo para que las ciudades... *“aprendan del metabolismo circular de la propia naturaleza, donde todos los productos y residuos son reciclados para la renovación de la vida”*.

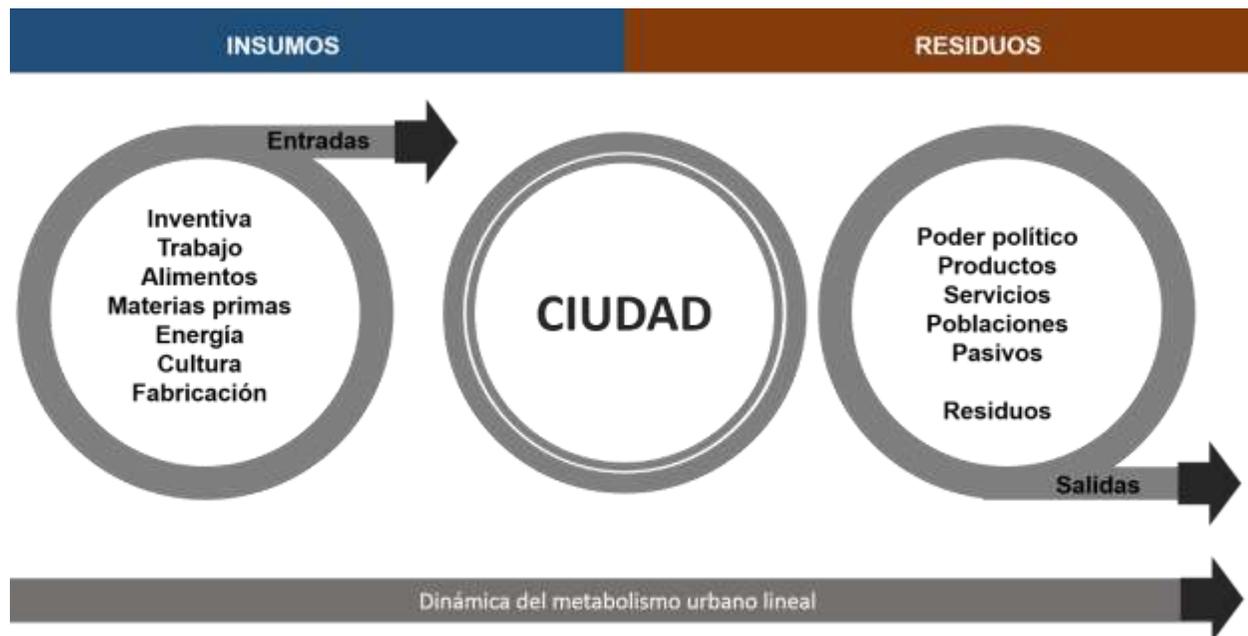


Fig. 7. El metabolismo lineal de las ciudades<sup>11</sup>. (Adaptado de Girardet, 1993)

<sup>11</sup> Según el modelo de desarrollo lineal y "productivista" imperante hasta hoy, el metabolismo lineal de las ciudades las convierte en consumidoras de recursos provenientes del medio natural, a la vez que depositan en éste, los desechos que en ellas se producen. De aquí la importancia de comprender los subsistemas del ecosistema urbano.



Apoyando lo anterior, Boyden, et al. (1981) describe que la mayoría de los graves problemas de las ciudades se encuentran en la linealidad de los flujos de materiales, señalando que el suministro de agua adecuado, la eliminación efectiva de materiales y aguas residuales, y el control de la contaminación del aire, son tres problemas metabólicos que se han convertido en una aguda consecuencia del crecimiento urbano.

Se hace necesario diferenciar que las concepciones sobre el metabolismo, han evolucionado dentro de las ciencias naturales a lo largo del siglo XIX, para llegar a un contexto contemporáneo en el que se enfatiza el metabolismo urbano homeostático y la dinámica circular para los procesos de transformación urbana (Swyngedouw, 2006).

Para Lawson y Douglas (1998), la utilidad de conocer y emplear el metabolismo urbano como una herramienta, el cálculo y cuantificación del flujo de materiales, deberían ser componentes importantes en el desarrollo de indicadores para la sustentabilidad. El análisis de los flujos de materiales y energía puede proporcionar un marco para analizar el proceso de urbanización y la forma de cómo las ciudades están transformando la tierra y los ecosistemas como consecuencia de las actividades humanas. De acuerdo con Fischer-Kowalski (1998), para hacer la urbanización sustentable, primero se debe entender cómo las ciudades funcionan en el contexto del consumo de recursos, energía, materiales e información.

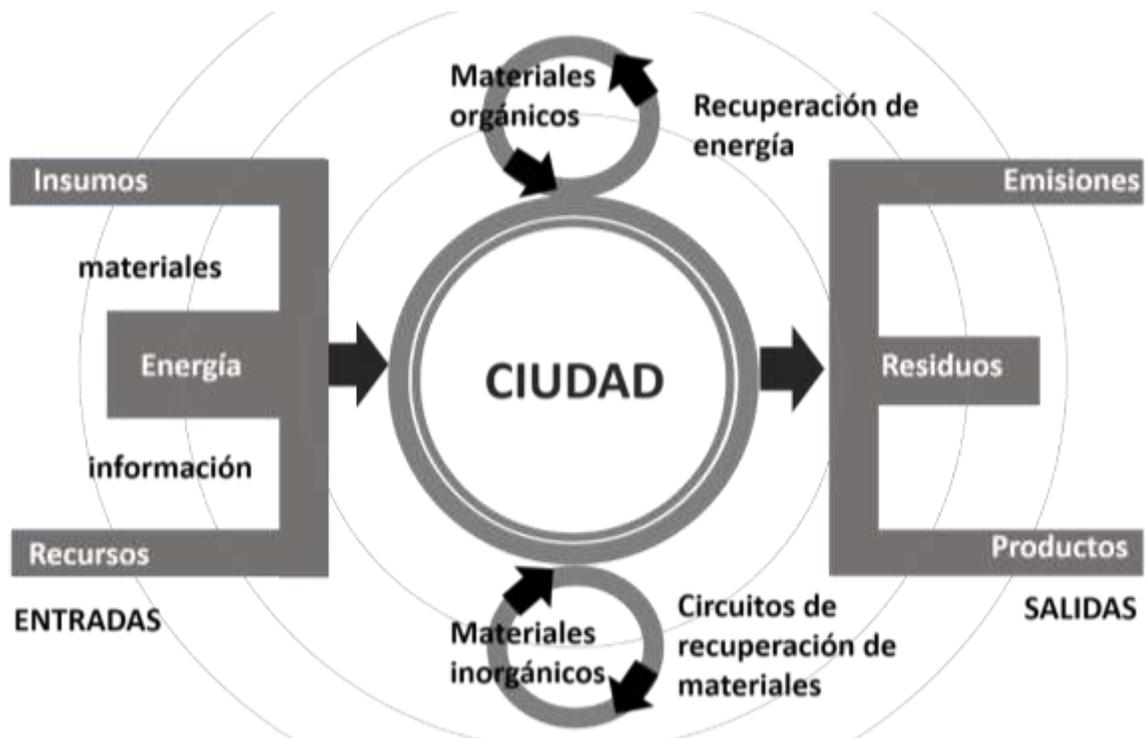


Fig. 8. El metabolismo circular<sup>12</sup>. (Adaptado de Girardet, 1993).

<sup>12</sup> El metabolismo circular representa una alternativa viable para el metabolismo lineal urbano, desde la auto-recuperación de materiales y energía, con un menor impacto final de las actividades, uso de recursos, generación de emisiones y residuos.



En estos términos, el Programa de las Naciones Unidas para el Hábitat (ONU, 2014), asume que en los nuevos enfoques de proyectos de planeamiento urbano, las ciudades se consideran como áreas de oportunidad. Además de considerar la integración de las ciudades con el territorio, es fundamental comprender el metabolismo urbano en el consumo de energía y recursos, así también en el conocimiento del impacto del transporte, del suministro y saneamiento de agua, y la generación y recolección de residuos sólidos.

Así también, el Informe de *Ciudades Europeas Sostenibles* adoptó una visión desde la teoría de ecosistemas para la ciudad...“ésta se constituye en un sistema complejo caracterizado por continuos procesos de cambio y desarrollo, considerando aspectos como la energía, los recursos naturales y la producción de residuos, cadenas de actividades que exigen mantener, restaurar, estimular y cerrar los flujos o cadenas para contribuir al desarrollo sostenible” (Comisión Europea, 1996:8).

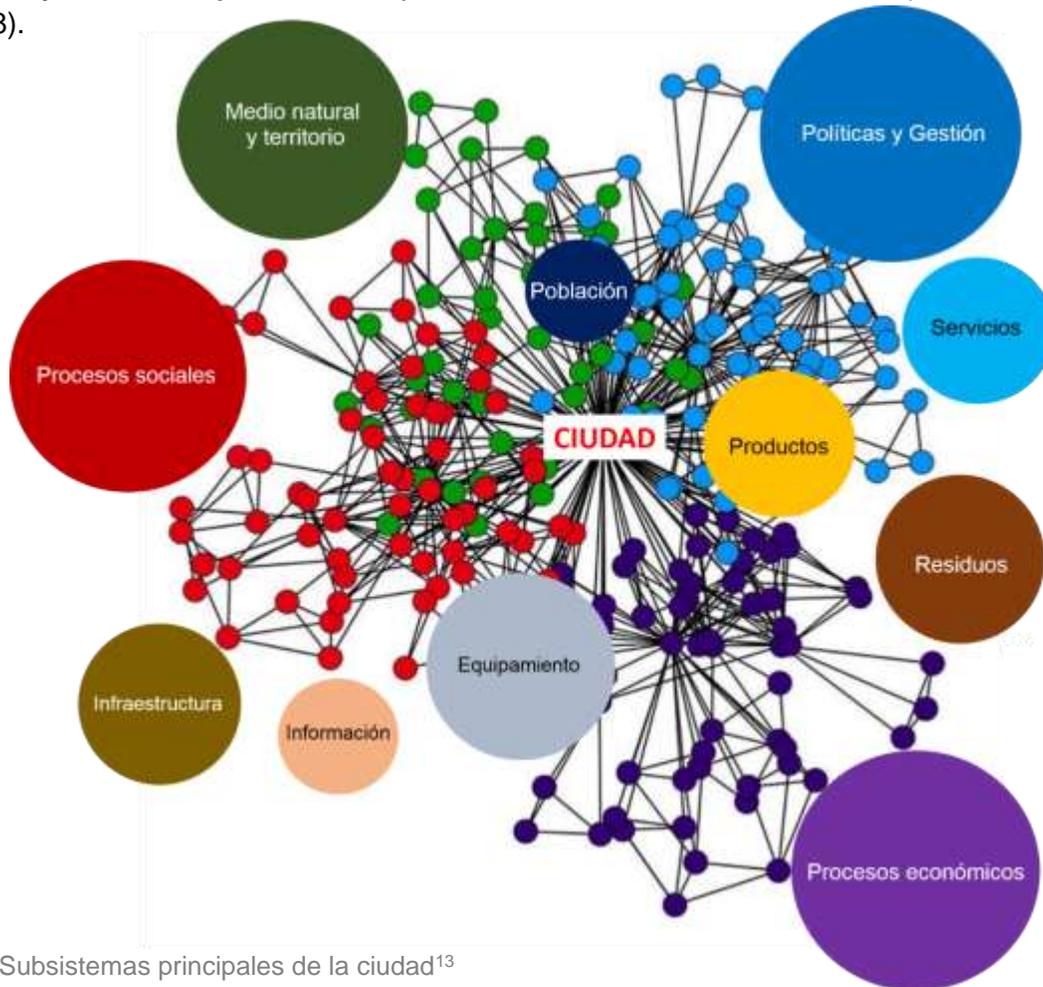


Fig. 9. Subsistemas principales de la ciudad<sup>13</sup>

Adaptado de <http://www.gentede hoy.com/noticias/2014/03/sistemas-complejos-dan-pensar/>

<sup>13</sup> Este entramado de redes representa a los subsistemas principales de la ciudad, considerando su conducta como un sistema complejo, en que la cantidad, la variabilidad y la conectividad, pueden retroalimentarse.



Al respecto, Largaespadas (2009) comenta que los objetivos que ayuda a cumplir el conocer el metabolismo urbano son en su mayoría orientados a lograr la sustentabilidad ambiental, desde los ajustes en la minimización en el consumo de agua, el consumo racional de energía y fomento del uso de las energías renovables, la optimización en el consumo de materiales y promoción del uso de materiales de bajo costo ambiental, la minimización de emisiones contaminantes y de gases invernadero, de residuos, así como de ruido en el entorno urbano.

No obstante, el concepto tiene críticas ya que su uso para el entendimiento de un sistema cambiante no sólo se determina fisicoquímicamente sino también, en cuanto a su utilidad en la definición de políticas públicas (Marcuse, 2005). Sin embargo, el concepto ha permeado las instancias de orientación y opinión conducentes a lograr y asegurar la sustentabilidad de las ciudades (Levine, 2008), y su estudio se considera una condición necesaria para los proyectos de sustentabilidad urbana (Regolini, 2008).

De cualquier forma, las ciudades, concebidas ya sea como súper organismos urbanos mitad natural, mitad artificial (Swyngedouw, 2006), sistemas complejos y dinámicos (Newman, 1999), o áreas metropolitanas (Moore, 2009), exhiben procesos metabólicos que pueden ser analizados a través de esta herramienta (balances de materia y energía, para atender las adaptaciones a las nuevas demandas y nuevas dinámicas).

Por lo tanto, abordar el estudio del metabolismo urbano es útil a la hora de reportar y proveer de medidas que sean indicativas de sustentabilidad en las ciudades. Contar con información pertinente acerca del uso de la energía y su eficiencia, el ciclo de los materiales, el manejo y gestión de los residuos, la exploración de la infraestructura y el equipamiento para la provisión de los servicios públicos, es indispensable para una buena toma de decisiones (Maclaren, 1996).

Ante todo lo anterior, Kennedy (2009) reporta que las ventajas de emplear un marco de trabajo sobre el metabolismo urbano, es valioso para identificar los límites y fronteras del sistema urbano, localizar las entradas y salidas del sistema, determinar los stocks, a partir de la dinámica de los materiales, permitir la jerarquización, incluir elementos principales y sectores, analizar innovaciones en políticas y tecnologías respecto a los objetivos de la sustentabilidad e integrar las ciencias sociales, las ciencias biofísicas y la tecnología.

De tal manera que, retomando la definición sobre este concepto como *“la suma total de los procesos técnicos y socioeconómicos que ocurren en las ciudades, resultando en crecimiento, producción de energía, y eliminación de desechos* (Kennedy, et al., 2007:44); y contrastando el dimensionamiento de las primeras propuestas de Wolman (1965), acerca de: *los materiales y materias primas necesarios para mantener a los habitantes de una ciudad y de una casa*; se conservan los mismos elementos comunes: los procesos, los flujos de materia y energía y la sociedad.



## 1.2 La ciudad: de la complejidad a la sustentabilidad.

El enfoque tradicional al hablar de la sustentabilidad parte de pensar en la interacción entre tres subsistemas: el social, el económico y el ecológico, con algún grado de dependencia entre ellos, y donde en cada uno se puede definir algún tipo especial de sustentabilidad que está relacionada con los objetivos a alcanzar en cada subsistema (Giljum, et al., 2001). El enfoque sustentable puede entonces, aplicarse a los sistemas complejos urbanos: las ciudades (Crojethovich, 2004).

En este entendido, la sustentabilidad puede estar referida al uso de recursos y ciclos materiales, como base del desarrollo económico y social (Holdren, et al., 1995), el mantenimiento y solidez en el tiempo de los sistemas naturales, y de las funciones de la biosfera (Campbell, 1996). Pero también una visión alternativa es la de considerar que hay que sustentar los procesos sociales y económicos necesarios para el bienestar y el desarrollo de los asentamientos, y de sobremanera, para el mantenimiento de las condiciones de vida y el sustento de las ciudades (Mitlin y Satterhwaite, 1994).

El concepto de sustentabilidad aplicado a sistemas complejos, como en este caso, la ciudad, ha sido tratado desde diferentes puntos de vista, desde el mantenimiento del sistema urbano ante su estado cambiante de organización (Warren, et al., 1979), y desde el balance energético, entre el desorden que generan de las actividades humanas y la energía (Balocco y Grazzini, 2000). Pero sobre todo es posible plantear a la sustentabilidad como una medida del mantenimiento de la organización y estructura de un sistema con múltiples caminos para evolucionar (Whitesides & Ismagilov, 1999).



Fig. 10. La sustentabilidad en un sistema complejo como es la ciudad<sup>14</sup> (Fuente: imagen tomada de [http://cuidadsostenibletunja.blogspot.mx/2011\\_10\\_01\\_archive.html](http://cuidadsostenibletunja.blogspot.mx/2011_10_01_archive.html))

<sup>14</sup> ...representa la búsqueda de la organización entre los distintos subsistemas urbanos, para su mantenimiento en el tiempo y como base del desarrollo económico, social y ambiental.



Desde otro punto de vista, Hunt (2005) indica que el término *sustentabilidad* más allá de expresar la preocupación medioambiental de las agendas públicas, debe entenderse como un término referido a un sistema complejo multifacético, para atender los problemas reales que han requerido hablar de “sustentabilidad”, particularmente porque pertenecen al escenario urbano. De manera que este término, incluye, sin duda, muchos aspectos que no son meramente físicos o ambientales, y que forman parte de un sistema complejo y de un proceso integrado.

A este respecto, Balbó (2003) menciona que entender la complejidad para alcanzar la sustentabilidad tiene mucho que ver con la planificación y la elaboración de estrategias económico-productivas, socio-políticas, ideológicas, ambientales, territoriales y culturales, que se ensamblan y se llevan a cabo mediante políticas y acciones públicas. Por lo que se debe considerar la complejidad del conjunto, en los contextos individuales y las interrelaciones de las causas, particularmente en el escenario urbano. De tal forma que no es posible entender cada uno de estos componentes por sí solos, sino que es necesario comprenderlos como parte de una interrelación de elementos que constituyen una visión de conjunto como proceso.

Apoyando también este enfoque sistémico, Crojethovich (2004) propone que la sustentabilidad es una propiedad emergente de los sistemas complejos, que se transmite, en forma de redes y cadenas, aumentando, disminuyendo o acumulando la entropía, a través de estructuras que pueden tener diferentes niveles de organización.

En el caso de los sistemas complejos socioecológicos, Gallopin (1994) propone una serie de atributos básicos para la sustentabilidad del sistema:

- Disponibilidad de recursos, para construir y modificar el medio natural y artificial
- Adaptación y flexibilidad, para ir evolucionando paralelamente a los cambios y nuevas propiedades
- Homeostasis, en la capacidad del sistema a mantener y fijar las características y condiciones más favorables.
- Capacidad de respuesta, basada en la adaptabilidad y la homeostasis, para cambiar las estrategias según las circunstancias

En alusión a lo anterior, Rueda (1999) afirma que desde el estudio de la Teoría de Sistemas (TGS), se puede analizar la sustentabilidad como una tendencia del sistema a generar la máxima diversidad social y ecológica, con el consumo energético mínimo, en función de concebir a la sustentabilidad, como la madurez y la máxima complejidad del sistema cuando evoluciona en esta dirección. Por lo que abunda Antequera (2005), que en la medida que los sistemas ecológicos, económicos y sociales interaccionan entre sí de forma interdependiente, su estabilidad dependerá de su capacidad para resistir fluctuaciones, mantener la integridad del conjunto y garantizar sus funciones básicas.



### a. Paradigma del desarrollo sustentable.

Se ha argumentado que el desarrollo es un concepto sumamente amplio que se ha ido construyendo con las contribuciones teóricas diversas que han aportado a la comprensión entre los grandes contrastes de las regiones del mundo, la distribución de la riqueza y las diferencias entre los niveles de ingresos, la pobreza, las tendencias en la economía y de los mercados, los obstáculos para cambiar los paradigmas nacionales, los cambios estructurales y la incorporación de la sustentabilidad (Rojas, et al., 2005).

De igual manera, se ha estudiado que para entender el desarrollo las sociedades han valorado algunas consideraciones como la igualdad de oportunidades; el ingreso suficiente para un estándar de vida; la equidad en la distribución del ingreso y de la riqueza; la democracia y participación social; el papel de las mujeres, las minorías y los grupos vulnerables; las oportunidades para la educación y la capacitación, la mejora de servicios de salud; la salud ambiental; el sector público transparente, eficiente y honesto; y una competencia razonable en el sector privado (Cypher, 1997).

Así entonces, de acuerdo a varios autores, el concepto de desarrollo se ha abordado desde distintos enfoques, entre estos:

- Como sinónimo de *civilización, evolución, riqueza y crecimiento* (Valcárcel, 2006);
- Como una idea de *progreso* que sostiene que la humanidad ha avanzado en el pasado a partir de una situación inicial de primitivismo (Nisbet, 1980);
- Desde el enfoque de la *modernización* como una acumulación de capitales considerando la emergente industria urbana (Nurske, 1960; Fei, 1964);
- Desde el *enfoque dependentista*, como un tipo de articulación entre la economía mundial y las economías locales, por lo que el subdesarrollo no es un “momento” ni una “etapa” en la evolución de una sociedad aislada y autónoma, sino parte del proceso histórico global de desarrollo del capitalismo (Cardoso y Faletto, 1971);
- Desde el enfoque de las *aproximaciones ambientalistas* al concepto de desarrollo, acuñando el *ecodesarrollo*, el *otro desarrollo*, el *desarrollo sostenido* y el **desarrollo sustentable**, para armonizar la pertinencia social y equidad de las soluciones, con la dimensión ambiental y territorial (Meadows, et al., 1972);
- Desde el *enfoque de las necesidades básicas* como la satisfacción de estas, educación y salud principalmente, ya que aportan al crecimiento de la productividad laboral (Streeten, 1986);
- Desde el enfoque del *Desarrollo a Escala Humana*, para destacar los valores entre necesidades y satisfactores (Neef, 1986);
- Desde el enfoque del pensamiento económico del *Consenso de Washington*, como un número de indicadores monetarios, financieros y económicos, sobre los cuales poner de acuerdo a los organismos financieros internacionales, la administración política norteamericana y la banca privada transnacional (Williamson, 1989);
- Desde los enfoques *posteriores al Consenso de Washington*, para analizar las dinámicas en curso en la mayor parte de los países subdesarrollados (Hammouda, 1998);



- Desde el *enfoque de las capacidades y desarrollo humano*, donde el valor de los bienes y servicios valor radica en lo que la gente puede hacer con ellos, en este sentido el referente del desarrollo no es el crecimiento económico, sino los seres humanos. De esta manera, la generación de oportunidades iguales y la ampliación de capacidades y derechos de las personas, constituyen la esencia del desarrollo (Sen, 1983);
- Desde el *enfoque territorial*, como la capacidad de consolidar lazos sociales al interior de colectividades que tienen una base territorial (Haesbaert, 2004); y;
- Desde la visión del enfoque *Post-Desarrollo*, en pleno contexto de la globalización, para concebir al desarrollo como un discurso del poder, de control social de los pueblos, que despoja de identidad histórica, al presentar una imagen negativa e insoportable de ellos mismos en términos de retardo o inadaptación frente a la situación que viven los pueblos más industrializados (Escobar, 1996).

Desde esta plataforma de enfoques, surge en contraposición un sentido de conservación a los sistemas naturales, precisamente por las consecuencias de lo que se había entendido como desarrollo. Así, desde la Conferencia en Estocolmo, Suecia, sobre Desarrollo Humano en 1972, por primera vez se reconoció que ambiente y desarrollo no eran inherentemente incompatibles y que era necesario crear un nuevo sendero de desarrollo que se nombró “*ecodesarrollo*” en que se proponía que la tecnología vendría a solucionar los problemas de contaminación provocada por la industrialización, el crecimiento poblacional y la urbanización. La percepción dominante después de esta Conferencia fue que los problemas del medio ambiente ya no pueden ser disociados de los problemas del desarrollo (Guimarães, 1994).



Fig. 11. Conferencia de la ONU, en Estocolmo, Suecia, sobre Desarrollo Humano en 1972.<sup>15</sup> (Fuente: imagen tomada de <http://ultimosegundo.ig.com.br/ciencia/meioambiente/2012-06-15/conheca-o-historico-das-conferencias-ambientais-da-onu.html>).

<sup>15</sup> ONU (1972). En esta reunión por primera vez, se reconoció que ambiente y desarrollo no eran inherentemente incompatibles y que era necesario crear un nuevo sendero de desarrollo para solucionar los problemas de contaminación provocada por la industrialización, el crecimiento poblacional y la urbanización.



En este marco, también se destaca la génesis del concepto desarrollo sustentable, como estrechamente ligado a la hipótesis de que era imposible lograr el crecimiento infinito de la sociedad con recursos finitos, a partir del "límite" de los recursos para sostener un modelo de crecimiento económico altamente demandante en los países ricos y un crecimiento demográfico significativo en los países pobres (Meadows, et al., 1972).

Luego entonces, este concepto se transformó en un nuevo paradigma que conciliaba los intereses ambientales o ecológicos con los nuevos parámetros del desarrollo (Dunlap y Van Liere, 1978), pero también vino a contribuir como paradigma a relacionar otras ideas fundamentales, como los límites del crecimiento, el equilibrio natural y la visión antropocéntrica del medio ambiente (Buttel, 2002). Pero es hasta la Conferencia de Río de Janeiro, Brasil, en 1992, donde gana institucionalidad y legitimidad, y se convierte en una estrategia discursiva para disolver las contradicciones entre ambiente y desarrollo.

De acuerdo a Leff (2004), en esta conferencia los países participantes aprobaron la Agenda 21 (ONU, 1992) como principal manifiesto, en donde asumieron compromisos, los cuales se agruparon en:

- *Las dimensión social* (referidos a los beneficios y costos que deben distribirse entre la población)
- *La dimensión económica* (para promover una economía productiva garantizando la continuidad de los recursos)
- *La dimensión ambiental* (para la conservación del estado natural de los ecosistemas y la gestión de los recursos a los fines del desarrollo)



Fig. 12. Conferencia de la ONU, en Rio de Janeiro, Brasil, sobre Ambiente y Desarrollo en 1992.<sup>16</sup> (Fuente: <http://mexico.cnn.com/opinion/2012/06/25/opinion-el-planeta-tiene-grandes-retos-en-la-agenda-de-la-sostenibilidad>)

<sup>16</sup> En esta reunión el paradigma del desarrollo sustentable se institucionaliza y legitima, como una estrategia discursiva para conciliar tres dimensiones importantes, la social, la económica y la ambiental.



En el mismo tenor, Rojas, et al. (2005) menciona que este contexto diversificado del concepto, abrió un abanico de posibilidades para enfocar el desarrollo sustentable y definir distintos tipos de sustentabilidad, como:

- *La sustentabilidad ecológica* (la capacidad de un sistema de mantener su estado en el tiempo);
- *La sustentabilidad ambiental* (incorporando plenamente la relación naturaleza-sociedad);
- *La sustentabilidad económica* (economía ambiental);
- *La sustentabilidad energética* (tecnologías ahorradoras);
- *La sustentabilidad social* (modelos de desarrollo con beneficios e igualdad);
- *La sustentabilidad cultural* (diversidad de manifestaciones locales); y
- *La sustentabilidad científica* (sin rentabilidad inmediata, pero con generación de conocimiento)

Por lo tanto, desde la perspectiva de algunos autores, el desarrollo sustentable y los enfoques de la sustentabilidad son muy variados:

De esta manera para Gallopin (2006), el desarrollo sustentable es un proceso de cambio direccional, mediante el cual el sistema socio-ecológico (un sistema formado por un componente humano en interacción con un componente biofísico) mejora de manera sustentable, a través del tiempo y primordialmente la sustentabilidad es, la preservación dinámica de la identidad del sistema socio-ecológico en medio de cambios permanentes. No se puede hablar de desarrollo sustentable, si una sociedad busca conservar sus recursos naturales a costa de aumentar el nivel de pobreza de su población, está logrando la sustentabilidad ambiental pero es socialmente insustentable

Para Aponte (2007), la satisfacción de las necesidades y aspiraciones humanas es el principal objetivo del desarrollo, por lo tanto, el desarrollo sustentable es aquel desarrollo que lleva a la satisfacción de las necesidades básicas de todos, aumentando el potencial productivo y asegurando una igualdad de oportunidades.

Desde el punto de vista de Guimarães (1994), se añade que para que el desarrollo sustentable se pueda poner en práctica, además de trabajar en sus dimensiones que son la ambiental, la económica y la social, se debe de trabajar con la dimensión institucional. El desafío del desarrollo sustentable es eminentemente político y se requiere de instituciones políticas, con una mayor fortaleza en su capacidad reguladora y de planificación. Así también, se considera importante el papel de la cultura (Ciudades y Gobiernos Locales Unidos, 2010).

A pesar de esta construcción del concepto y su aparente familiaridad, su interpretación no deja de ser confusa (Barcena, et al., 2002). Así, ha surgido una postura de crítica, pues Naredo (1996) considera que se está sustituyendo a un modelo económico apoyado en el crecimiento a ultranza por el de economía ecológica que plantea la sostenibilidad de un desarrollo sin crecimiento y señala que el binomio '*desarrollo sustentable*' constituye una contradicción, una manipulación de los '*desarrollistas*', partidarios del crecimiento económico, que pretenden hacer creer en su compatibilidad con la sustentabilidad ecológica. Al respecto, Moreno (2007) comenta que si bien este concepto desde el *Informe Brundtland*, se preocupa por las generaciones futuras, no cuestiona las tremendas diferencias que se dan en la actualidad entre quienes viven en un mundo de opulencia y quienes lo hacen en la mayor de las miserias.



Fig. 13. Dimensiones del desarrollo sustentable.<sup>17</sup>

(Adaptado de <http://www.grandheater.com/page/about-us-14011.html> con información de Newman y Kenworthy (1999).

En este mismo orden de ideas, Acselrad (1999) subraya también la imprecisión del concepto y apunta que la noción de sustentabilidad está sometida a la lógica de las prácticas, pues se articula a los efectos sociales deseados o a las funciones prácticas que el discurso pretende volver realidad objetiva.

Desde el punto de vista del lenguaje, del léxico y la semántica, ha habido distintas posiciones. Para Contreras (2008), los adjetivos sostenible y sustentable son sinónimos, como lo son los verbos de que derivan, y por tanto su uso es indistinto es válido como calificativos del sustantivo desarrollo. En contraposición Leff (2004), argumenta que no pueden usarse de forma indistinta ya que sustentabilidad implica la incorporación de las condiciones ecológicas (renovabilidad de la naturaleza, dilución de contaminantes, dispersión de desechos), y el proceso de sostenibilidad implica perdurabilidad en el tiempo del proceso económico. En la misma tesitura, Fernández y Gutiérrez (2013) mencionan que el desarrollo sustentable, es un crecimiento económico que no atiende el deterioro ambiental y social que ocasiona, y el desarrollo sostenible es el desarrollo que garantiza la satisfacción de las necesidades de las generaciones actuales y futuras sin comprometer los recursos naturales y humanos, en congruencia con el informe Brundtland.

<sup>17</sup> Esquema básico de las dimensiones que están implicadas en el contexto del desarrollo, sustentable, Además de trabajar en sus dimensiones que son la ambiental, la económica y la social, se considera la incorporación de la dimensión institucional (Guimarães, 1994) y de la cultura (Ciudades y Gobiernos Locales Unidos, 2010).



En este contexto, sin dejar de reconocer el valor de la perspectiva multidimensional del desarrollo sustentable el uso del concepto tiende a caer en grandes generalizaciones. Para Enkerlin y Cano (1997), son cuatros los términos relacionados con la temática: sostenido, sostenible, sustentable y sustentabilidad. Según el Diccionario de la Real Lengua Española, la palabra *sustentable* se utiliza como equivalente y es traducción literal del término en inglés *sustainable*, y es un concepto con amplia aceptación. Para fines prácticos, ambas palabras son y quieren decir lo mismo. Ante este panorama, se hace necesario contar con la información suficiente, identificar ventajas y desventajas, saber con qué recursos se cuenta en el momento, en que el termino sustentable sea utilizado (Rojas, et al., 2005).

A pesar de los debates relacionados con las definiciones y alcances del término sustentabilidad, el concepto ha sido un código importante para la organización del desarrollo nacional, regional, rural y urbano en los diferentes continentes y países. Las reuniones y conferencias internacionales dan cuenta de la naturaleza transversal de la agenda de la sustentabilidad establecida a nivel mundial. Pero es su aplicación en los niveles nacionales, regional y local que se logra la verdadera praxis de la sustentabilidad (Moreno, 2007).

Desde entonces, la noción de desarrollo sustentable, como *aquel desarrollo que puede lograr satisfacer las necesidades y las aspiraciones del presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades y aspiraciones*, a partir de su aparición en el Informe sobre Nuestro Futuro Común publicado por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, en el marco de las Naciones Unidas (ONU,1987), la construcción ideológica y la investigación ha ido transformando este concepto hacia un contexto cada vez más multidisciplinario (Edwards, 2005).

Por todo lo anterior, el desarrollo sustentable se ha ido constituyendo en una referencia indispensable en el discurso político, empresarial y de la sociedad civil. Para lograr un desarrollo sustentable se debe adecuar su marco de referencia, debido a que la sostenibilidad no tiene el mismo significado en todas las regiones, se debe de tomar en cuenta las características, sociales, políticas, económicas y ambientales particulares de cada lugar para que su aplicación sea exitosa (Aponte, 2007).

Desde una última perspectiva, en la pasada Conferencia de las Naciones Unidas Rio + 20 (ONU, 2012), se adopta una postura mundial para renovar los compromisos y lograr los objetivos del desarrollo sustentable con la promoción de un futuro económico, social y ambiental, a través de:

- I. Una visión común
- II. Renovación del compromiso político
- III. La economía verde y la erradicación de la pobreza
- IV. Marco institucional para el desarrollo sostenible
- V. Marco para la acción y el seguimiento
- VI. Esferas temáticas y cuestiones intersectoriales (*Erradicación de la pobreza; Seguridad alimentaria, nutrición y agricultura sostenible; Agua y saneamiento; Energía; Turismo sostenible; Transporte sostenible; Ciudades y asentamientos humanos sostenibles; Salud y población; Promoción del empleo pleno y productivo, el trabajo decente para todos y la protección social; Océanos y mares; Pequeños Estados insulares en desarrollo; Países menos adelantados; Reducción del riesgo de desastres; Cambio climático; Bosques; Biodiversidad; Desertificación,*



*degradación de la tierra y sequía; Productos químicos y desechos; Consumo y producción sostenibles; Minería; Educación; La igualdad entre los géneros y el empoderamiento de las mujeres)*

VII. Objetivos de desarrollo sostenible

VIII. Medios de ejecución (*Financiación; Tecnología; Creación de capacidad; Comercio; Registro de los compromisos*).



Fig. 14. Conferencia de la ONU, en Rio de Janeiro, Brasil, sobre Ambiente y Desarrollo en el 2012.<sup>18</sup> (Fuente: imagen tomada de <http://www.onu.org.br/rio20/br/blog/>)

Así también, el mensaje de la Agenda de Desarrollo Sustentable Post 2015 de la Organización de las Naciones Unidas para la Protección del Ambiente (UNEP, 2014), promete otra oportunidad para cambiar a un enfoque más integrado del desarrollo, con una visión reforzada del Documento Final de Río +20, a partir de las consideraciones de que se ha logrado un progreso considerable en el desarrollo humano, pero la degradación ambiental continúa y los esfuerzos para combatir la pobreza de una vez por todas son insuficientes.

En el entendido de que el crecimiento y la prosperidad se están alcanzando a expensas de los sistemas de soporte vital del planeta y de una mayor desigualdad, y que los desastres (naturales y artificiales) están invirtiendo los beneficios del desarrollo, Río +20 ha seguido comprometiendo a los Estados miembros a aplicar un conjunto de objetivos, metas e indicadores como filtro para evaluar la integridad y solidez de los objetivos de futuro, desde la consigna de que las tres dimensiones del desarrollo sostenible son claramente interdependientes.

---

<sup>18</sup> En esta reunión el paradigma del desarrollo sustentable le apuesta a la promoción de un futuro económico, social y ambiental, mediante la renovación de los compromisos hechos con anterioridad, preponderando las economías verdes.

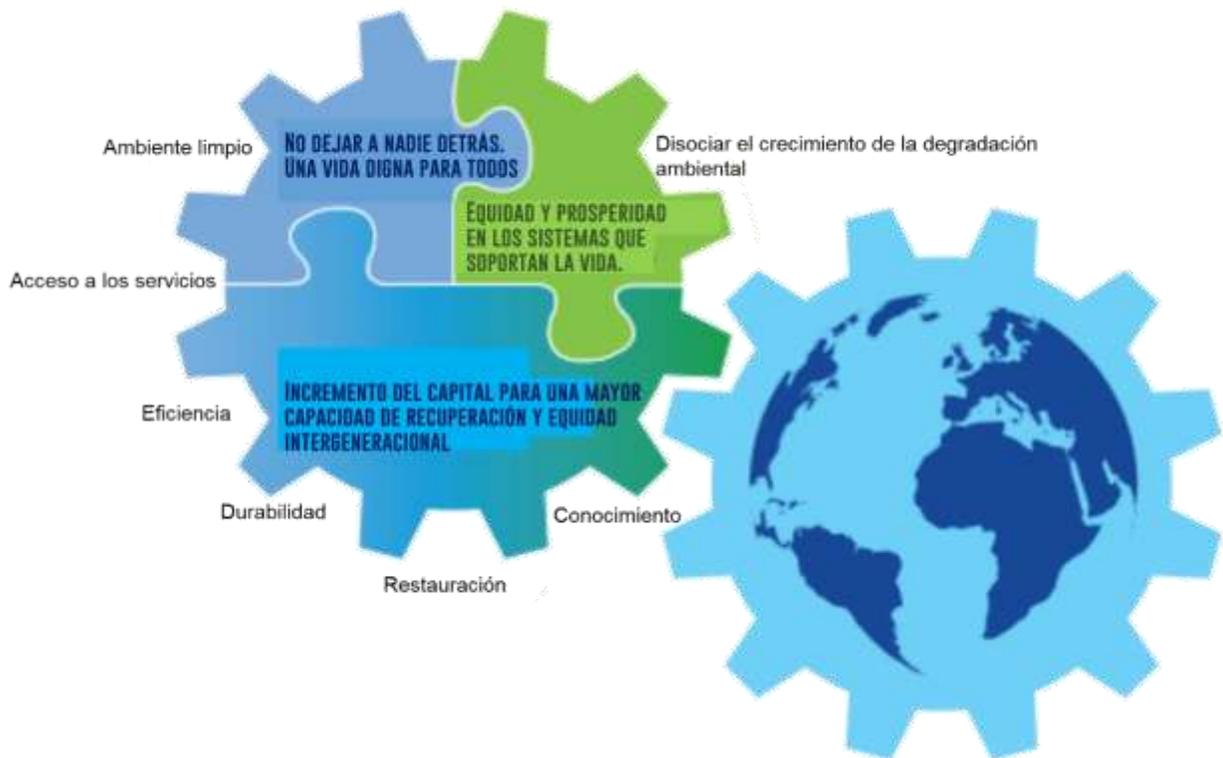


Fig. 15. Agenda para el Desarrollo Sustentable Post 2015 de la UNEP<sup>19</sup>. (Adaptado de <http://www.unep.org/unea/docs/UNEP%20Post%202015%20Note%201%20final.pdf>)

De manera básica, sobre las grandes líneas de trabajo de la Agenda UNEP Post 2015, se expone:

**2 No dejar atrás a nadie y proporcionar una vida digna para todos:**

- Oportunidades para los grupos pobres, vulnerables y marginados
- Los afectados; por la pobreza extrema y el desempleo crónico, la falta de acceso a los servicios (agua, saneamiento, energía, mercados, salud, educación, vivienda), por la falta de Estado de Derecho, por la discriminación, y que no pueden vivir en un ambiente limpio y saludable; deben de estar en el centro de los futuros programas de desarrollo sostenible.

**3 Lograr una mayor prosperidad dentro de la capacidad del sistema de soporte vital de la Tierra:**

- La prosperidad futura requiere que el crecimiento económico ya no degrade el medio ambiente

<sup>19</sup> Que representa un replanteamiento de las tres dimensiones, para: *no dejar atrás a nadie, proporcionar una vida digna para todos, aumentar el capital para lograr una mayor capacidad de recuperación, y asegurar los medios de vida de las generaciones futuras.*



- Se tienen que cambiar los sistemas de producción, los modelos de empleo y las tecnologías en todos los países, en una transición hacia una economía verde inclusiva, el consumo y la producción sostenibles, y el acceso equitativo a los recursos naturales.
3. *Aumentar el capital para lograr una mayor capacidad de recuperación y asegurar los medios de vida de las generaciones futuras:*
- Inversión en el capital de los recursos naturales, el capital social (es decir, los conocimientos, los sistemas sociales), y los recursos de capital económico eficiente (es decir, la infraestructura y la capacidades de producción)
  - Inversión en temas claves como: la gestión de residuos, la restauración de ecosistemas, y la limpieza de vías fluviales, oportunidades de empleo; la educación y el conocimiento para el desarrollo sostenible, los conocimientos tradicionales y de género, e infraestructura más duradera.
  - Una mayor capacidad de resistencia humana a los impactos sociales, económicos y medioambientales mejorará nuestra capacidad de adaptación y gestionar el cambio con eficacia.

## **b. Ciudad y sustentabilidad.**

Como se puntualizó al principio de este apartado, el siglo XX caracterizó la ciudad como hábitat social, el cual fue ganando en complejidad, transformándose de esta forma rápidamente en objeto de investigación y estudio específico en la medida en que se entendió como espacio, lugar y objeto de políticas de desarrollo. Las ciudades son, en este sentido, *“los espacios del hábitat social donde se desarrolla la vida en comunidad, se satisfacen necesidades, se generan recursos, y cultura, es decir es donde se genera una expresión del desarrollo social y económico”* (Jordán y Simioni, 2003:44).

Una de las preguntas constantes en el terreno de la sustentabilidad es el papel de las ciudades. Las ciudades surgen como lugares donde es posible la verificación de los efectos e impactos del crecimiento y el desarrollo, con dimensiones de modernidad, desigualdad, posibilidades y crisis. Actualmente el crecimiento de las ciudades se ha convertido en un problema debido a que ha adquirido un carácter desordenado en su mayoría, principalmente en los países en desarrollo (Aponte, 2007).

A partir de contextualizar el paradigma del desarrollo sustentable, desde la Cumbre de Río de 1992, las ciudades han ido tomando conciencia de que la mejora de la calidad de vida local ha de ser no sólo compatible con la sustentabilidad global, sino que debe estar íntimamente ligada a ella. Esta perspectiva global supone un enfoque novedoso en el desarrollo de las políticas locales. Ya no se trata tan sólo de contemplar las necesidades locales, sino también las globales. El término sustentabilidad acuñado en Río de Janeiro en 1992, ha tenido que asentarse y definir su propio sistema de relación con el urbanismo (González, 2002).



Fig. 16. La ciudad sustentable.<sup>20</sup> (Imagen tomada de <http://www.emiliograteron.org/?p=751>)

Varias aportaciones teóricas sugieren la práctica de los principios del urbanismo sustentable. Para vincular el hecho urbano con la propuesta de desarrollo sustentable enunciado en 1992, Zoido, et al. (2000) define a la ciudad sustentable como un núcleo urbano en el que la utilización de los recursos naturales se produce de manera congruente con el objetivo de poder transmitir a las generaciones futuras, similares o mejores disponibilidades de los mismos o de otros alternativos necesarios para funciones semejantes. Así también, Campos (1990) añade que el reto del urbanismo futuro tiende hacia su transformación en un sentido ecológico.

En el reconocimiento de la inserción del desarrollo sustentable en el contexto urbano, Rogers (2000), ha afirmado que una *ciudad sostenible* debe ser:

- Una *ciudad justa* (donde la justicia, los alimentos, el cobijo, la educación, la sanidad y las posibilidades se distribuyan debidamente y donde todos sus habitantes se sientan partícipes de su gobierno);
- Una *ciudad bella* (donde el arte, la arquitectura y el paisaje fomenten la imaginación y remuevan el espíritu);
- Una *ciudad creativa* (donde la amplitud de miras y la experimentación movilicen todo el potencial de sus recursos humanos y permitan una más rápida capacidad de respuesta ante los cambios);

---

<sup>20</sup> Desde el punto de vista teórico, se asienta como un hábitat social importante, cuyo crecimiento y desarrollo, inciden en la mejora de la calidad de vida de los habitantes, considerando los efectos locales y globales.



- Una *ciudad ecológica* (que minimice su impacto ecológico, donde la relación entre espacio construido y paisaje sea equilibrada y donde las infraestructuras utilicen los recursos de manera segura y eficiente);
- Una *ciudad que favorezca el contacto* (donde el espacio público induzca a la vida comunitaria y a la movilidad de sus habitantes y donde la información se intercambie tanto de manera personal como a través de las diferentes tecnologías);
- Una *ciudad compacta y policéntrica* (que proteja el campo de alrededor, centre e integre a las comunidades en el seno de vecindarios y optimice su proximidad); y
- Una *ciudad diversa* (en la cual el grado de diversidad de actividades permitidas anime, inspire y promueva una comunidad humana vital y dinámica).

En este sentido, Bruggmann (1996) considera que la sustentabilidad urbana es un estado de equilibrio entre la dimensión social, económica y ambiental en el espacio de la ciudad. Aunque para Girardet (1992), en la práctica, una parte importante de la literatura prioriza la dimensión ambiental. A esto último, el no tomar en cuenta el carácter multidimensional del desarrollo sustentable ofrece serios problemas para su uso en el contexto de las complejas realidades de las ciudades, pues la construcción social del ambiente urbano como un espacio fragmentado con elevada segregación tiene importantes consecuencias ambientales (Sánchez, 2007).

En el argumento de Moreno (2007), es necesario conciliar urbanización y la sostenibilidad, dado el elevado crecimiento demográfico en las grandes ciudades que no ha ido acompañado del correspondiente crecimiento de infraestructuras, servicios y viviendas; ante esta situación, el avance hacia ciudades sostenibles puede garantizar la continuidad de la especie humana y de las futuras generaciones.

En este contexto, Acsehrad (1999) señala la asociación de la sustentabilidad al debate sobre el desarrollo de las ciudades, indicando que existen distintas representaciones sobre la sustentabilidad urbana:

- *Modelo de racionalidad ecoenergética*
  - La ciudad es vista como una continuidad de acciones y flujos.
  - Minimiza el consumo de energía y recursos materiales
- *Modelo de equilibrio metabólico*
  - Representación ecosistémica de las ciudades.
  - La ciudad constituye un sistema complejo caracterizado por continuos procesos de cambio y desarrollo.
  - Considera aspectos como la energía, los recursos naturales y la producción de residuos
  - Capacidad adaptativa de los ecosistemas urbanos.
- *Modelo de la ciudadanía*
  - Estructuras que promueven el diálogo y la negociación.
  - Sentido de perdurabilidad de las ciudades



- *Modelo de patrimonio*
  - Materialidad de las ciudades, además incluye las identidades, valores y herencia histórica
- *Modelo de la eficiencia y de justicia*
  - La ciudad como espacio de construcción durable de pactos políticos capaces de reproducir en el tiempo las condiciones de su legitimidad



Fig.17. El autor Henri Acselrad.<sup>21</sup> (Fuente: <http://www.youtube.com/watch?v=6bY-5ivpt0s>)

Desde otra perspectiva, se ha pensado que después de observar el actual modelo urbano de vida (particularmente las pautas de división del trabajo y funciones, la ocupación del suelo, el transporte, la producción industrial, la agricultura, el consumo y las actividades de ocio, entre otros), y los elementos multifactoriales que detienen el desarrollo, han hecho que precisamente los asentamientos humanos, pero sobre todo las ciudades, sean insostenibles (Fundación Encuentro, 2003).

Pero si las pautas para indicar si los asentamientos se encuentran en un nivel encaminado a la sustentabilidad o retrasados en etapas del crecimiento y desarrollo, no están claras, esta determinación esta difusa. Sin embargo, se entiende por ciudad sostenible aquella que ha tomado opciones coherentes en temas, no sólo medioambientales en sentido estricto, como el uso del territorio, el de los recursos naturales o la movilidad, sino también en cuestiones tan centrales e interconectadas como el modelo de crecimiento económico, el proyecto de cohesión e inclusión social, los derechos de ciudadanía o la extensión de las tecnologías de la información y la comunicación. La sustentabilidad ambiental se debe complementar con una sustentabilidad funcional y con una sustentabilidad social (González, et al., 2005).

<sup>21</sup> En la reunión de RIO + 20, se retomó el debate sobre el papel de la sustentabilidad en los asentamientos humanos. Uno de los exponentes fue Henri Acselrad.



Sobre lo anterior, Regolini (2008) indica que para la transformación de las ciudades hacia la sustentabilidad urbana, es necesario considerar diferentes dimensiones en la ciudad:

- *Morfología urbana*, para plantear actividades urbanas en mejores condiciones, así como el acto básico de habitar de acuerdo a estándares de calidad de vida que trasciendan el rol mercantil de la vivienda-ciudad depósito de personas;
- *Espacio público y movilidad*, para ofrecer un transporte público de calidad que motive su utilización, con calidad ambiental y sin interferencias sobre el espacio público;
- *Complejidad*, para recuperar la complejidad urbana a través de la incorporación de nuevos conocimientos y tecnologías, siendo este el camino de recuperación de la vigencia de la ciudad;
- *Metabolismo urbano*, para introducir la visión ecosistémica al conjunto ciudad-territorio y modificar su funcionamiento hacia la concreción de un equilibrio ecológico. Esto implica una gestión diferente de la energía a partir del aumento de la eficiencia de su uso y la generación por fuentes renovables, la utilización de materiales también renovables y la gestión de los residuos para obtener combustibles, reciclados, materias primas y agua;
- *Biodiversidad*, para reintegrar la ciudad a la naturaleza y la naturaleza a la ciudad; por último,
- *Cohesión social*, para recuperar el rol de la ciudad como lugar de encuentro y desarrollo social e individual de sus habitantes. Generar estructuras sociales y culturales integradoras y desarrollar el sentido de pertenencia e identidad de los habitantes de la ciudad.



Fig.18. Aproximaciones sobre la ciudad sustentable.<sup>22</sup>  
(Imagen tomada de: <http://www.veoverde.com/tag/urbanismo/>)

<sup>22</sup> Las distintas aproximaciones sobre la ciudad sustentable indican un contexto de varias dimensiones coexistiendo, pero también hay posturas sobre la insustentabilidad de la ciudad.



Apoyando esta postura, González, et al. (2005) indica que los retos más decisivos desde el contexto de la sustentabilidad en la ciudad, atañen a todas las dimensiones urbanas, pero se centran fundamentalmente en:

- El impacto ambiental de las ciudades,
- Los efectos que produce concentrar en poco espacio a mucha gente,
- La extracción y afectación de recursos externos, y
- La generación de residuos y de sus efectos negativos

Desde otra opinión, Miranda (2011) expresa que independientemente de las condiciones morfológicas, climáticas, políticas, sociales y económicas de cada ciudad, la búsqueda de la forma de la ciudad sustentable debe darse en función de los siguientes criterios:

□ *Provisión de todas las necesidades físicas*

- Formas de contención del crecimiento para frenar la expansión urbana y preservar el campo
- Hacer la ciudad más compacta a un nivel aceptable y evitar el innecesario desarrollo de áreas verdes.
- Una densidad de población razonablemente alta para hacer alcanzable los servicios locales e instalaciones, con un alto nivel de actividades e interacciones y un transporte público viable.
- Espacios de uso mixto, específicamente una alta concentración alrededor de los nodos de transporte público y a distancias que puedan ser alcanzadas a pie o en bicicleta de las puertas de las casas para incrementar el acceso a los servicios, generar un sentido de comunidad y reducir la necesidad de los viajes.
- Adaptabilidad para cambiar las condiciones socio-económicas de manera que la ciudad se pueda expandir o contraer sin mayor agitación.
- Transporte público para incrementar el acceso a los servicios, reducir la dependencia de automóvil y reducir la congestión y contaminación, reducción en el consumo de energía y ayudar a mantener los altos niveles de eficiencia energética y un ambiente de movilidad amigable dentro de la ciudad y regionalmente entre las ciudades.
- Jerarquización de servicios e instalaciones de diferentes capacidades y escalas, de la provisión local hasta las provisiones de la ciudad.
- Acceso a los espacios verdes para recreación y deporte, reservas naturales, granjas y forestación.

□ *Seguridad y protección*

- Un ambiente libre de contaminación, ruido, congestión, accidentes y crimen.
- Espacio privado para cada vivienda en forma de jardines en el techo, terrazas, galerías, etc., sin el regreso a los suburbios de baja densidad.
- Una relación simbiótica de la ciudad a través de la inclusión de espacios abiertos ligados directamente con la naturaleza, espacios usados para la forestación.



- *Un ambiente social propicio.*
  - Un lugar donde la gente tiene sus raíces y los niños sus amigos, un sentido de comunidad y un sentido de pertenencia o territorio
  - Mezcla social para reducir o eliminar estratificación social, alcanzable a través de altas densidades de población y un amplio rango de vivienda y tipos de tenencia.
  
- *Una buena imagen, reputación y prestigio:*
  - Un lugar que provea un sentido de confianza, de estatus y dignidad, oportunidad para formar su espacio individual.
  - Un grado de autosuficiencia, con diferentes grados de intensidad, en términos de empleo, energía, agua, bienes; la ciudad no sólo como consumidora, sino también como productora de bienes.
  - Una oportunidad para la creatividad.
  
- *Un ambiente estético y agradable:*
  - Un lugar que esté bien diseñado, identificable, un lugar para la cultura y el arte.
  - Identificación de la ciudad como entidad y como parte de la ciudad, la comunidad,
  - los distritos y los pueblos.
  - Provisión de un sentido de centralidad y de lugar.

Desde otra aportación conceptual similar, Bartone (2001) define a la ciudad habitable, como una ciudad con un ambiente digno y saludable, atacando las fuentes de degradación ambiental para permitir el acceso a los servicios ambientales básicos al habitante urbano de bajos ingresos y reducir la vulnerabilidad ante riesgos ambientales.

En el mismo contexto, Martínez y Trápaga (2012) mencionan que en el escenario del siglo XXI, las ciudades contemporáneas son actualmente los lugares fundamentales en las estrategias de desarrollo económico. Pero también la dinámica de las ciudades juega un papel fundamental en lograr la habitabilidad, más aún cuando la población mundial sigue creciendo y conformando nuevos espacios urbanos, sobre todo en los países en vías de desarrollo.

Por lo que se considera que para lograr el máximo de habitabilidad se deben atender siguientes rubros:

- Ciudades y crecimiento económico
- Gestión de gobierno y administración de las ciudades
- Pobreza urbana y mejoramiento de barrios
- Planificación urbana, uso de la tierra y viviendas
- Relaciones fiscales intergubernamentales y finanzas municipales
- Medio ambiente urbano y cambio climático.



Fig. 19. La ciudad sustentable es ciudad habitable.<sup>23</sup> (Imagen tomada de <http://ciudaddebarrios.com/>)

Por otro lado, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL-ONU, 2002), en relación a las nuevas funciones urbanas en la gestión para las ciudades sostenibles, en su División de Medio Ambiente plantea que: una *ciudad sustentable* es aquella que logra cumplir cuando menos siete principios básicos:

- Diversificación de oferta y demanda de bienes y servicios (multipolaridad)
- Conservación de medio físico y natural (interfaces entre el ámbito urbano y el ambiente)
- Evitar que actividades urbanas sean depredadoras o insustentables (entropía negativa)
- Creación y conservación de espacios abiertos naturales
- Cuidado y mantenimiento de entradas y salidas de energía, alimentos y otros materiales (flujos)
- Participación social activa
- Producción económica organizada e incluyente en el ámbito social y cultural.

Al respecto Martínez y Trápaga (2012), abundan que la ciudad no tiene autonomía ecológica ni la capacidad biológica suficiente para producir en su territorio los servicios ambientales necesarios para llevar a cabo todos sus procesos económicos y sociales y sintetizar los residuos generados, lo cual la obliga a depender de espacios naturales más allá de sus fronteras. De esta manera, en el escenario del siglo XXI la dinámica de las ciudades jugará un papel fundamental respecto de los cambios sustanciales y sin precedentes que la tierra está experimentando en materia ambiental, más aún cuando la población urbana mundial sigue creciendo y conformando nuevos espacios urbanos.

---

<sup>23</sup> La ciudad sustentable es ciudad habitable, como un ambiente digno y con acceso a los servicios básicos, para los grupos de bajos recursos.



En otro punto de vista, Ravetz (2000) argumenta que la sustentabilidad urbana, es *un balance de los sistemas urbanos con la base de recursos naturales en un término de largo plazo*, y en esta construcción, es de suma importancia la consideración de la *bio-region*, desde la gran trama de las relaciones urbano rurales, del metabolismo de la energía agua y nutrientes, así como de los impactos directos e indirectos de los sistemas urbanos en las escalas locales y globales.

Para fortalecer estas posturas, sobre el ecosistema urbano como parte inclusivo de los sistemas socioecológicos locales y de las biorregiones, la Organización de las Naciones Unidas (UNEP, 2002), emitió los *Diez Principios de Melbourne para Ciudades Sustentables*, siendo estos, los siguientes:

- *Visión*: Proporcionar una visión a largo plazo para las ciudades basado en la sostenibilidad, la equidad social, económica y política, individual e intergeneracional.
- *Economía y Sociedad*: Lograr la seguridad económica y social a largo plazo.
- *Biodiversidad*: Reconocer el valor intrínseco de la biodiversidad y los ecosistemas naturales, para protegerlos y restaurarlos.
- *Huella Ecológica*: Facilitar a las comunidades la reducción al mínimo su huella ecológica.
- *Ciudades modelo sobre ecosistemas*: Construir sobre las características de los ecosistemas en el desarrollo y fomento de ciudades saludables y sostenibles.
- *Identidad*: Reconocer y aprovechar las características distintivas de las ciudades, incluyendo sus valores humanos y culturales, la historia y los sistemas naturales.
- *Empoderamiento*: Facultar a las personas y fomentar la participación.
- *Asociaciones*: Ampliar y permitir a las redes de cooperación para trabajar hacia un futuro común y sostenible.
- *Producción y Consumo Sostenibles*: Promover la producción y el consumo sostenibles mediante el uso adecuado de las tecnologías ecológicamente racionales y la gestión de la demanda efectiva.
- *Gobernanza*: Habilitar la mejora continua basada en la responsabilidad, la transparencia y el buen gobierno.

De igual manera, la *esfera de acción temática sobre las ciudades y asentamientos humanos sustentables*, es parte de los objetivos asentados en la reciente Cumbre de la Tierra, en Rio de Janeiro, Brasil, Rio + 20 (ONU, 2012). Por lo que tomando en cuenta el principio general de que las ciudades que hayan sido bien planeadas y desarrolladas, incluso aplicando enfoques integrados de la planificación y la gestión, pueden fomentar sociedades sostenibles desde los puntos de vista económico, social y ambiental. Para esto es necesario:

- Aplicar un enfoque holístico del desarrollo urbano y los asentamientos humanos que prevea viviendas e infraestructuras asequibles y priorice la mejora de los barrios marginales y la renovación urbana.
- Trabajar para mejorar la calidad de los asentamientos humanos, incluidas las condiciones de vida y trabajo de los habitantes de las zonas tanto urbanas como rurales en el contexto de la erradicación de la pobreza.
- Conservar, el patrimonio natural y cultural de los asentamientos humanos,
- Revitalizar los distritos históricos y rehabilitar los centros de las ciudades.



- Promover un enfoque integrado de la planificación y construcción de ciudades y asentamientos urbanos sostenibles,
- Aumentar la participación de los residentes de las zonas urbanas, incluidos los pobres, en la adopción de decisiones.
- Promover políticas de desarrollo sostenible que apoyen la prestación de servicios sociales y de vivienda inclusivos; condiciones de vida seguras y saludables para todos, especialmente los niños, los jóvenes, las mujeres y los ancianos y las personas con discapacidad; transporte y energía asequibles y sostenibles;
- Fomentar la protección y el restablecimiento de espacios urbanos verdes y seguros; agua potable y saneamiento; una buena calidad del aire;
- Generar empleos decentes;
- Mejorar la planificación urbana y de los barrios marginales.
- Promover políticas de gestión sostenible de los desechos
- Reducir los riesgos de desastre y los riesgos derivados del cambio climático.
- Lograr un equilibrio en materia de desarrollo con las regiones rurales.
- Aumentar el número de regiones metropolitanas, ciudades y poblados que apliquen políticas de planificación y diseño urbanos sostenibles para responder con eficacia al crecimiento previsto de la población urbana en los próximos decenios.
- Enriquecer con la participación de múltiples interesados y la utilización plena de información y datos desglosados, en particular sobre tendencias demográficas, distribución de ingresos y asentamientos improvisados.
- Reconocer que a los gobiernos municipales les corresponde desempeñar una importante función al conformar una visión de las ciudades sostenibles, desde el inicio del proceso de planificación de las ciudades hasta la revitalización de ciudades y barrios más antiguos,
- Adoptar programas de eficiencia energética en la administración de edificios y el desarrollo de sistemas de transporte sostenibles adaptados a las condiciones locales.
- Reconocer la importancia de aplicar la planificación con uso mixto del suelo y alentar la movilidad con medios de transporte no motorizados, lo que incluye el fomento de infraestructuras para transeúntes y ciclistas.
- Reconocer que las asociaciones entre ciudades y comunidades tienen una función importante en la promoción del desarrollo sostenible.
- Fortalecer los mecanismos o las plataformas de cooperación, los acuerdos de asociación y otros instrumentos de aplicación existentes para llevar adelante la ejecución coordinada del Programa de Hábitat de las Naciones Unidas,
- Reconocer que sigue siendo necesario que se hagan contribuciones financieras suficientes y previsibles a la Fundación de las Naciones Unidas para el Hábitat y los Asentamientos Humanos a fin de asegurar la aplicación oportuna, eficaz y concreta en todo el mundo del Programa de Hábitat.



A partir de considerar que la urbanización con criterios de sustentabilidad puede contribuir a lograr el desarrollo de ciudades y otros asentamientos humanos más equitativos e inclusivos, para promover el crecimiento económico sostenido e inclusivo, el desarrollo social y la protección ambiental, el esfuerzo internacional ha impulsado desde las Conferencias de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos (Hábitat I en Canadá, 1976; Hábitat II en Turquía, 1996), las distintas políticas que requiere la urbanización global y sus vínculos con el desarrollo de los países (ONU, 2014).

La agenda urbana que evaluará los objetivos de Hábitat II y las políticas urbanas de Latinoamérica y el resto de mundo, esta prevista para el 2016, a través de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible (Hábitat III en Quito, Ecuador). Con el planteamiento de repensar las políticas sectoriales para la promoción de un nuevo modelo de desarrollo urbano, capaz de integrar todas las facetas del desarrollo sostenible, con equidad, bienestar y prosperidad compartida (ONU, 2014). En esta Conferencia, se abordaran los siguientes ámbitos de trabajo:

- Cuestiones demográficas urbanas
- Tierra y planificación urbana
- Medio ambiente y urbanización
- Gobernanza urbana y legislación
- Economía urbana
- Vivienda y servicios básicos
- Indicadores, estudios de casos, y documentos de política



Fig. 20. El gran reto de las ciudades se localiza en el aumento de la población.<sup>24</sup> (Imagen tomada de: <http://www.avina.net/esp/1214/desarrollo-sustentable-es-un-desafio-para-las-ciudades-de-latinoamerica/>)

<sup>24</sup> Con una presión cada vez más grande sobre las infraestructuras, servicios públicos, recursos naturales, clima y muchos otros aspectos críticos de la calidad de vida en las zonas urbanas. A este respecto, la ONU debate las políticas urbanas en las Conferencias para el Hábitat.



### 1.3 Planeación y gestión sustentable.

Las actuales condiciones de los asentamientos urbanos, con sus respectivos costos e impactos ambientales, sociales y económicos, han ido demeritando la dinámica de su propia evolución. En este tenor, se antoja necesario un cambio en la forma de habitar la cada vez mayor cantidad de ciudades. El reto es lograr el paso hacia una dinámica sustentable. En este camino, se constituye una herramienta para contribuir a la sustentabilidad en la ciudad: la planeación.

La planeación es una actividad natural y peculiar del hombre como ser racional, que considera necesario prever el futuro y organizar su acción de acuerdo con sus previsiones, y puede ser tan antigua como el hombre mismo. Por lo que para Rodríguez (2011), es una expresión natural del hombre racional, crecientemente capacitado para moldear su futuro a través de la ciencia, la coordinación sistémica y las técnicas de anticipación. La planeación es entonces, un instrumento, para proyectar un futuro deseado y los medios efectivos para conseguirlo.

De acuerdo a Gutiérrez (2001), hablar de planeación nos remite a los albores de la humanidad en los que el hombre primitivo creaba estrategias para su sustento y supervivencia; por ejemplo, en la caza de animales para satisfacer sus necesidades de comida y vestido, las estrategias de cultivo, su organización social y otras que implícitamente hacían referencia a algunos procesos de planeación.

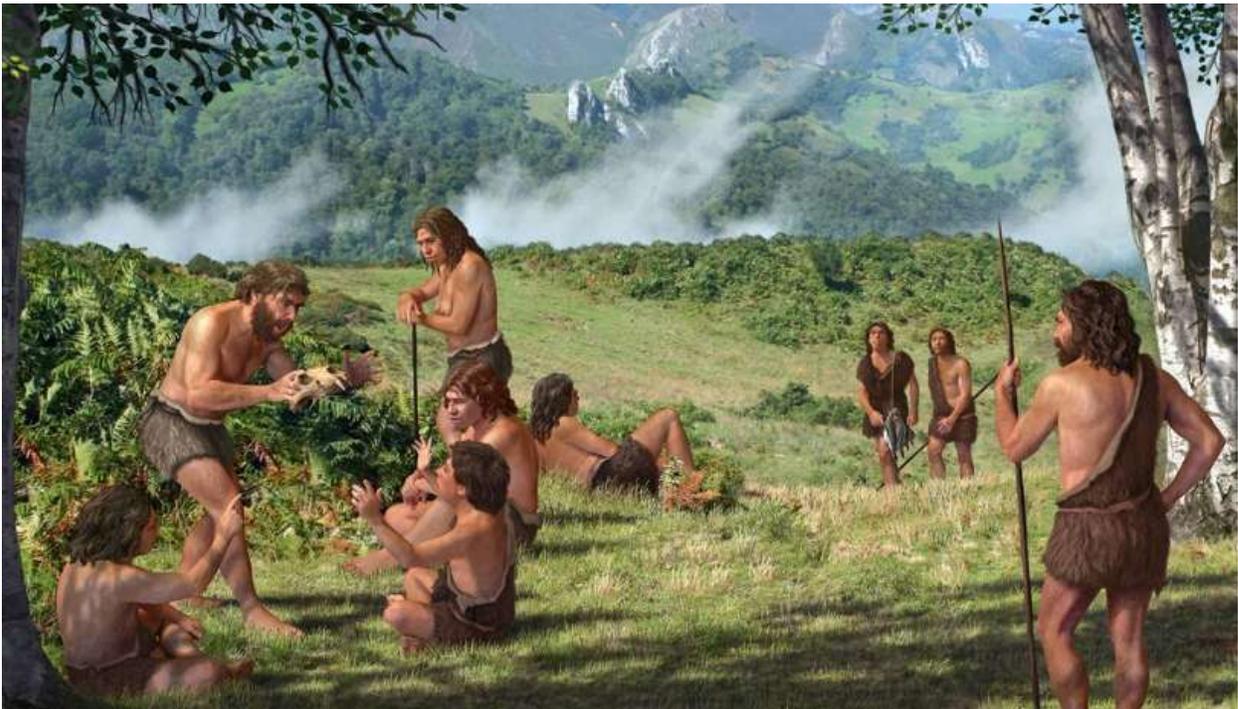


Fig. 21. La planeación es un proceso sociocultural.<sup>25</sup> (Imagen tomada de <http://www.imperioromano.com/blog/?cat=29>)

<sup>25</sup> La planeación como proceso sociocultural, aparece desde el origen del hombre mismo, para ayudar en tareas básicas, como la supervivencia y la alimentación



Lo anterior, ya lo había previsto Álvarez (2004) al señalar que tanto el hombre recolector como el cazador tuvieron la necesidad de recurrir a la planeación y organización para resolver sus problemas vitales. De tal manera que se hizo mucho más necesaria, cuando el hombre con la agricultura y el establecimiento de los primeros asentamientos humanos se vuelve sedentario, ya que se imponía la previsión del tiempo para garantizar el abastecimiento y reserva de alimento. Asimismo, la construcción de los grandes monumentos y obras arquitectónicas de la antigüedad fueron resultado de la aplicación de acciones de planeación y de la organización social, ya que sin ella no hubieran sido más que agrupaciones caóticas que difícilmente hubieran logrado su cometido. En ese sentido se aprecia que la planeación es una actividad inherente al ser humano a lo largo de la historia.

Para Luna (1989), el Renacimiento marca el inicio del movimiento racionalizado de los procesos humano-sociales. Esta nueva visión implicó establecer que todas las acciones deben ajustarse a fines y objetivos que permitan justificar los medios que se pondrán en marcha para alcanzarlos, con lo cual se inician los planteamientos de acciones de planeación.

Luego entonces, desde las primeras ideas de previsión, hasta las tendencias de la complejidad, la planeación surge de la necesidad de diseñar y adecuar los medios necesarios para alcanzar resultados, y resolver situaciones presentes. Cada propuesta obedece a ciertos principios y enfoques. En este entendido, Fuentes y Sánchez (1995), definen a la planeación como: el proceso por el cual un sistema (el objeto a planear), es conducido, a partir de una situación presente, hacia un estado deseado, empleando los medios y los recursos necesarios y disponibles. Estos autores plantean que necesariamente deben existir por lo menos tres fases o subsistemas en este proceso, que son: el diagnóstico, la identificación y diseño de soluciones y el control de resultados.

Fortaleciendo esta idea, De las Nieves (2003) afirma que la planeación es un proceso que ha evolucionado a lo largo del tiempo, aplicándose a múltiples objetos y situaciones de acuerdo a ciertas necesidades e intereses particulares, siendo de naturaleza interdisciplinaria, que se ha enriquecido de diversas disciplinas científicas y técnicas, e incluso artísticas, dando por resultado múltiples tipos y enfoques, integrándose un campo del conocimiento que en ocasiones resulta difícil delimitar sus fronteras.

Sobre el mismo aspecto, Ackoff (1992) define a la planeación como la aplicación racional de la mente humana en la toma de decisiones anticipatoria, con base en el conocimiento previo de la realidad, para controlar las acciones presentes y prever sus consecuencias futuras, encausadas al logro de un objetivo plenamente deseado satisfactorio. De esta manera, la planeación es la determinación e identificación de acciones a través de una secuencia sistemática de toma de decisiones, para generar los efectos que se espera de ellas, en un escenario futuro deseado.

Entre otros autores que también abordan este concepto, localizamos a Reyes (1992), que argumenta que la planeación consiste en fijar el curso concreto de acción que ha de seguirse, estableciendo los principios que habrán de orientarlo, la secuencia de operaciones para realizarlo, y la determinación de tiempos y números necesarios para su realización.



Asimismo, Scanlan (1978) indica que la planeación es un sistema, que comienza con los objetivos, desarrolla políticas, planes, procedimientos, y cuenta con un método de retroalimentación de información para adaptarse a cualquier cambio en las circunstancias.

En el mismo orden de ideas, Dale (1993) expresa que planeación es una determinación del conjunto de objetivos por obtenerse en el futuro, y los pasos necesarios para alcanzarlos a través de técnicas y procedimientos definidos.

Para Terry (1988), la planeación es la relación de hechos, así como la formulación y uso de suposiciones respecto al futuro en la visualización y formulación de las actividades propuestas que se cree, sean necesarias para alcanzar los resultados esperados.

Mientras tanto, Munch (1986) resume que la planeación es la determinación de los objetivos y elección de los cursos de acción para lograrlos, con base en la investigación y elaboración de un esquema detallado que habrá de realizarse en un futuro.

Para Koontz (1985), la planeación es en esencia una función administrativa que toma diversas alternativas, objetivos, políticas, procedimientos y programas, representado un puente que se erige dónde nos encontramos y donde queremos ir. Es un proceso intelectual, en la determinación consciente de vías para la acción.

En otra opinión, Steiner (1969) menciona que la planeación es un proceso que comienza con el establecimiento de objetivos, define estrategias, políticas y planes detallados para lograrlos, antes de poner en práctica las decisiones y las revisiones del desempeño y retroalimentación, para introducir de nueva cuenta, otro ciclo de planeación.

En contraste al proceso tradicional de planeación, que parte de un diagnóstico, se localiza también el proceso de la planeación denominada estratégica que inicia identificando la misión institucional y los objetivos estratégicos que establecen indicadores y metas que se orientan a los resultados. Esta planeación estratégica es un proceso que permite a los directivos de las organizaciones ordenar sus objetivos y hacerlos operativos por medio de proyectos (Cardona, 2011).

En los últimos años, la también llamada planificación estratégica, ha representado una herramienta que permite apoyar la toma de decisiones de las organizaciones en torno al quehacer actual y al camino que deben recorrer en el futuro para adecuarse a los cambios y a las demandas que les impone el entorno. Desde un punto metodológico, la planificación estratégica consiste en un ejercicio de formulación y establecimiento de objetivos de carácter prioritario, cuya característica principal es el establecimiento de los cursos de acción (estrategias), para alcanzar dichos objetivos (Armijo, 2011).

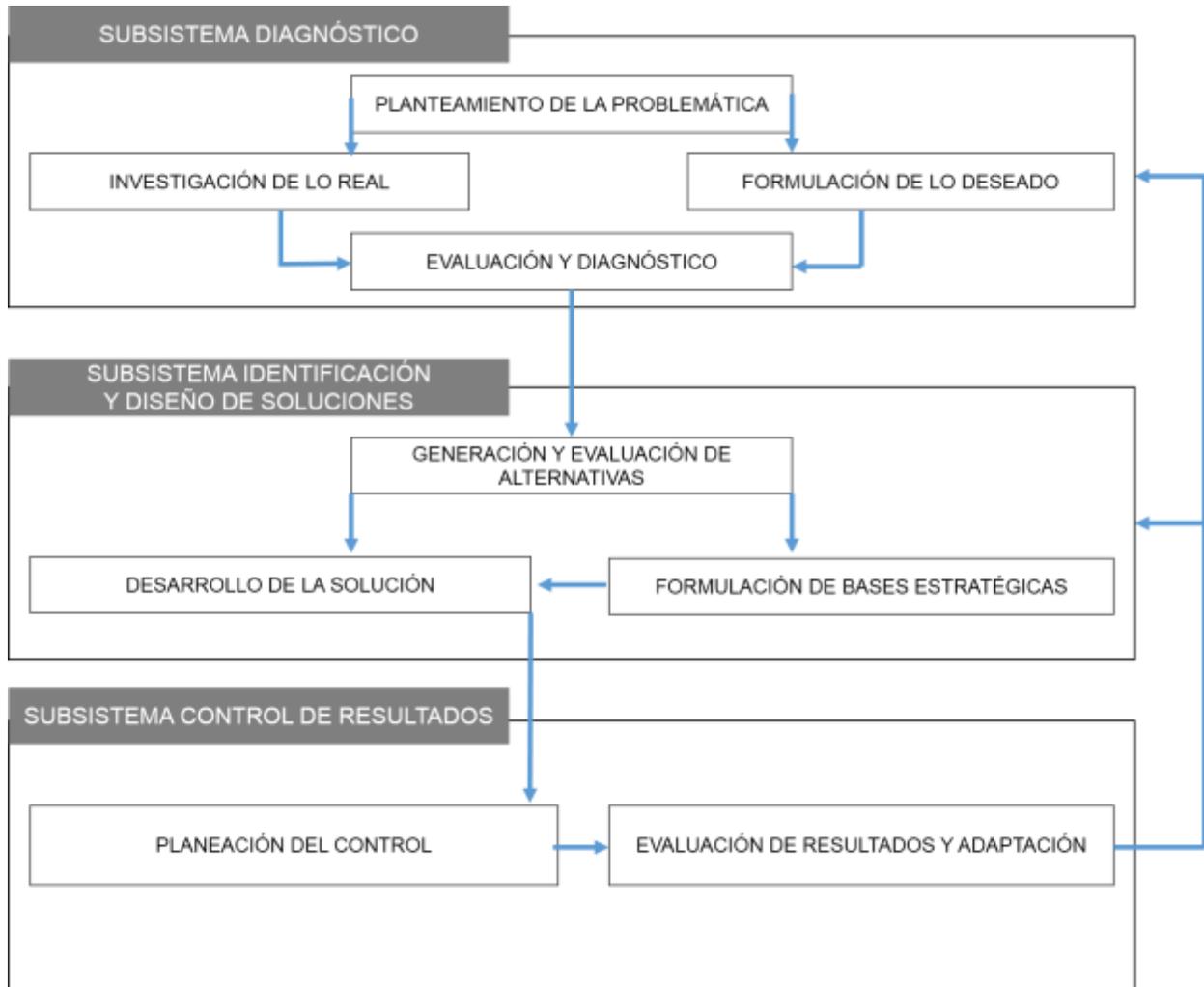


Fig. 22. El proceso de planeación tradicional.<sup>26</sup>

(Adaptado de Fuentes y Sánchez, 1995),

<sup>26</sup> Un sistema es conducido, a partir de una situación presente, hacia un estado deseado, empleando los medios y los recursos necesarios y disponibles. En un esquema básico de planeación, necesariamente deben existir por lo menos tres fases o subsistemas en este proceso, que son: el diagnóstico, la identificación y diseño de soluciones y el control de resultados.

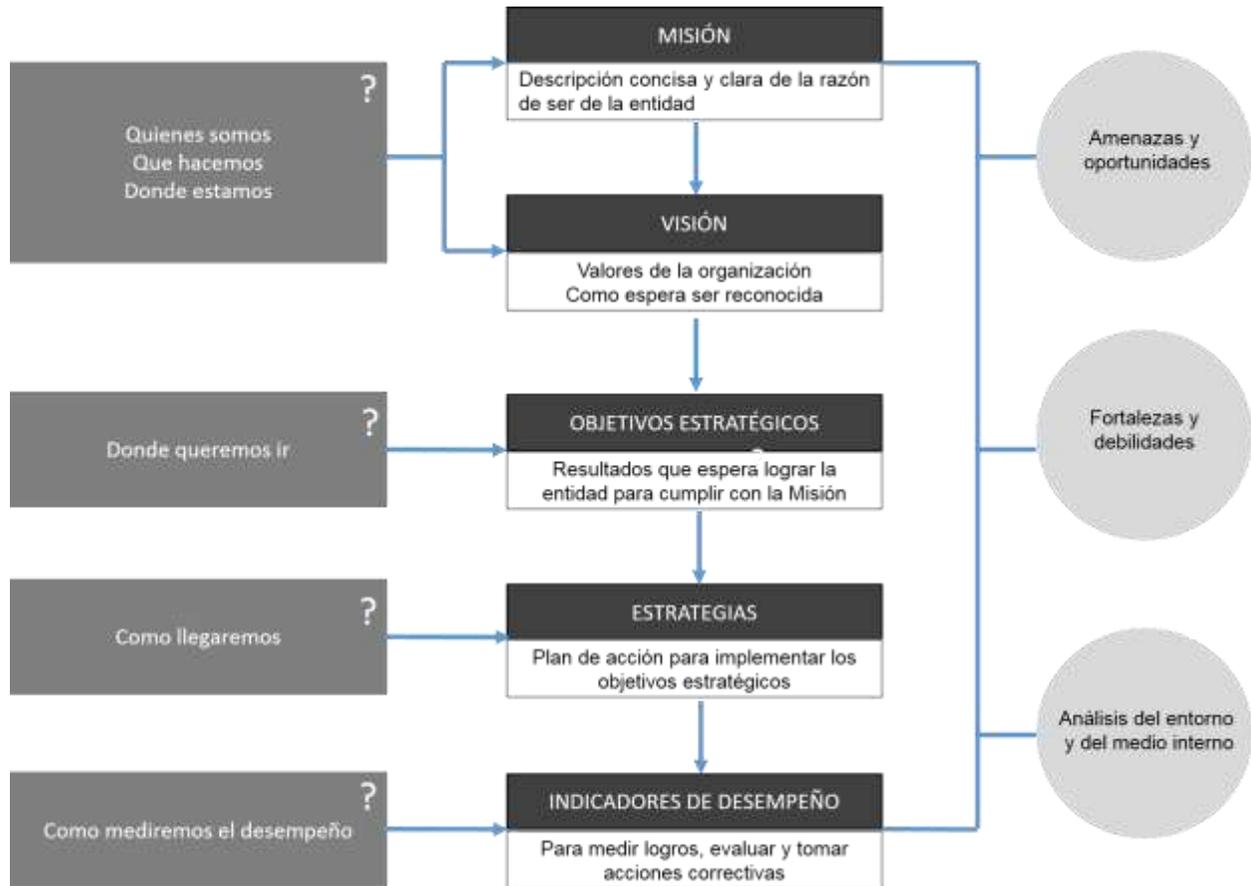


Fig. 23. La planeación estratégica.<sup>27</sup>(Adaptado de Armijo, 2011).

<sup>27</sup> La planeación denominada estratégica, inicia identificando la misión institucional y los objetivos estratégicos que establecen indicadores y metas que se orientan a los resultados. Usualmente se incorpora en proyectos empresariales u organizacionales



### a. Enfoques en planeación.

En el contexto de la teoría de la planeación enfocada al conocimiento de la realidad urbana ha habido varias tendencias o modelos. El gran reto es contar con ciudades competitivas y viables, pero que al mismo tiempo puedan reconvertir sus procesos y su impacto al medio natural y cultural. Para esto, es fundamental replantear la necesidad de enfrentar el reto por la sustentabilidad de las ciudades partiendo de rescatar la importancia de la planeación y de fortalecer los mecanismos y los instrumentos de gestión urbana.

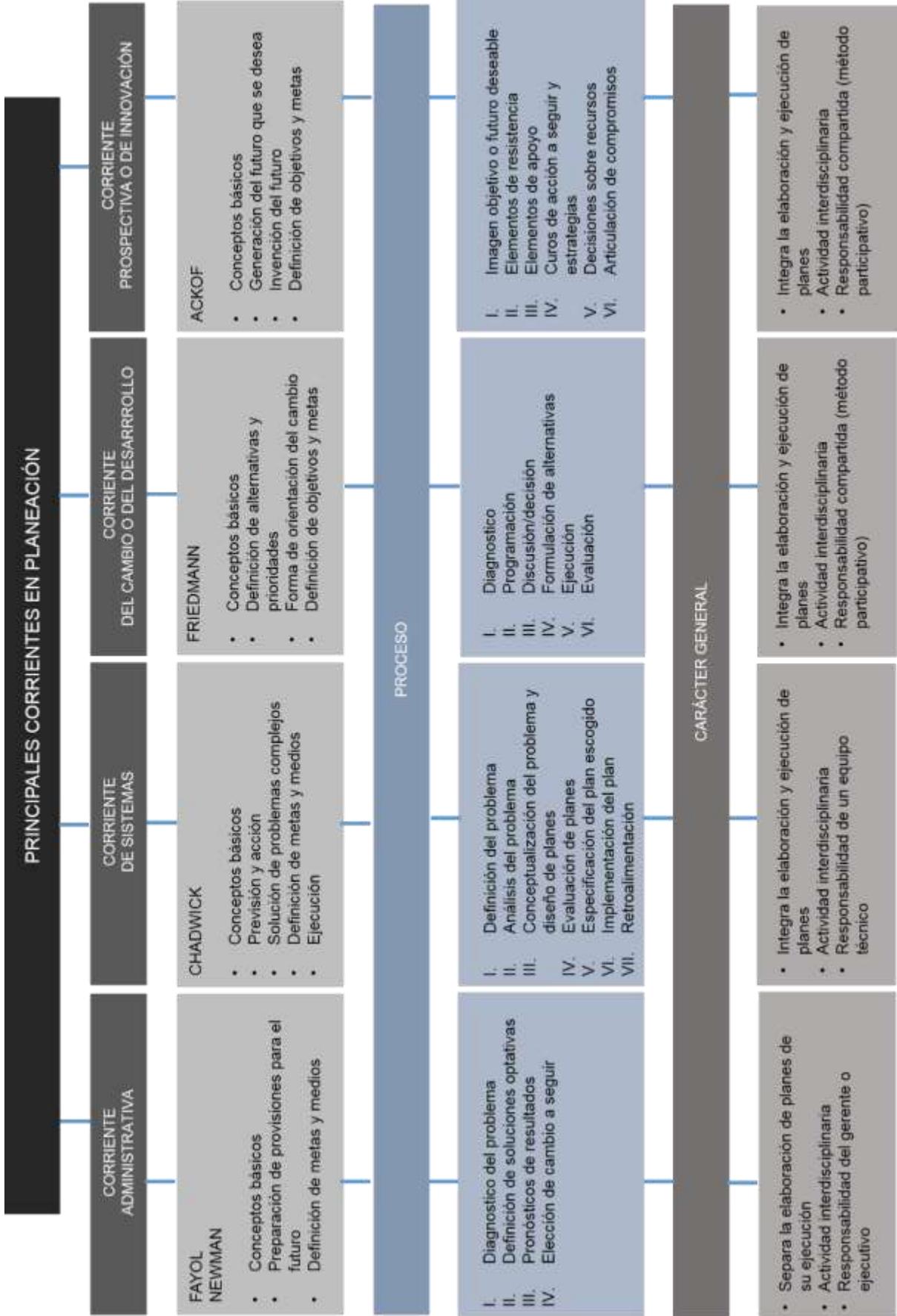
Desde el punto de vista de López (2010), la ciudad es una realidad insoslayable para la práctica de la planeación, por lo que debe transformarse en un elemento de diversidad de espacios públicos, de un sistema de lugares para los individuos y de acciones del ser humano sobre su medio ambiente, sobre el paisaje natural para su posterior transformación en un producto de las relaciones sociales.

En este orden de ideas, Rodríguez (2011), indica que la teoría de la planeación enfocada al conocimiento de la realidad urbana se ha entendido como:

- *Urbanismo utópico*; que asume que el bienestar social y urbano se deriva de los efectos positivos de la planificación, con directrices generales, con fines y objetivos generales, sin preocuparse por los medios.
- *Racionalismo puro*; (o modelo comprensivo), que busca la exhaustividad en el análisis urbano para realizar diagnósticos, establecer plazos, confrontar escenarios, generar alternativas y evaluarlas, así como formular planes.
- *Incrementalismo*; alternativo al racionalismo, genera aproximaciones a problemas urbanos, pero no especifica medios para alcanzar objetivos generales.
- *Pluralismo*; considera que la planificación urbana debe ir más allá de los aspectos físicos y añade la importancia de los temas del desarrollo social y económico de la ciudad.

De la anterior gama de enfoques en el contexto de la planeación urbana, destaca el modelo *racional comprensivo*, por su utilidad para el análisis de los sistemas urbanos. La definición general de planificación formulada por Faludi (1973), *la aplicación de métodos científicos a la toma de decisiones*, se ajusta perfectamente al modelo racionalista, que propone incorporar a las ciencias sociales aplicadas al uso de métodos propios de las ciencias naturales. De esta manera, una decisión propuesta a partir de un modelo racionalista de planificación deberá ser precedida por los estudios más inclusivos posibles del contexto en el cual la acción será implementada, así como de todas las alternativas existentes y sus consecuencias.

Este enfoque puede identificarse también en las definiciones de planificación propuestas por Friedmann y Hudson (1974), *una actividad situada en la relación entre el conocimiento y la acción organizada*, y por Chadwick (1971), *la planificación es un proceso de reflexión y acción humana basada en esta reflexión*. Así para Gemal y Toledo (1975), el trabajo del planificador desde esta visión racionalista en la planificación urbana, debe deducir oportunidades de acción, identificar consecuencias, y adecuar las acciones en función de los objetivos perseguidos. En la figura 24, se observan las principales corrientes de Planeación (Adaptado de Álvarez, 2004).





Aunque parece ser que el racionalismo aplicado a la planeación urbana presenta ventajas tanto en la metodología como en el carácter general sobre otras corrientes, ya que bajo este enfoque la planificación busca la integralidad y la exhaustividad en el análisis urbano, también ha sido criticado por algunos autores, como Lindblom (1973), quien en su momento arguyó que este modelo no reconocía en el hombre sus limitadas capacidades de solución de problemas, ni el costo del análisis y la construcción de un método práctico satisfactorio.

Otra opinión en contra, la presentaba Herbert Simon (1957), quien acuñó la expresión “*bounded rationality*”, racionalidad limitada, con la que quería señalar que por limitaciones de naturaleza fundamentalmente cognitiva (limitaciones en las capacidades humanas y/o de procesamiento de datos) era imposible tomar decisiones perfectamente racionales. La advertencia de Simon servía para matizar el perfeccionismo del análisis que exigía el racionalismo, sobre todo en un contexto con escasez de recursos para la planificación urbana. Por ejemplo, en lugar de pretender evaluar todas las opciones posibles de ordenamiento urbano de una ciudad y sus correspondientes consecuencias, podíamos conformarnos con aquellas que se podían analizar tomando en cuenta el tiempo y los recursos disponibles.

Pero a pesar de lo anterior, las líneas fundamentales del racionalismo puro (*rational-comprehensive-planning*) o planificación urbana racionalista pusieron énfasis en lo físico (uso del suelo, diseño urbano, equipamientos urbanos, infraestructura y transporte) las que marcaron la orientación general de esta visión de planificación urbana. Este modelo presupone una completa disponibilidad de información básica sobre la ciudad y acerca de las preferencias de los ciudadanos, así como adecuada dotación de recursos y habilidades técnicas (Rodríguez, 2011).

Fortaleciendo este sentido, Altshuler (1973) indica que el “*comprehensive planner*” es un elemento con capacidad para analizar la ciudad como un todo, como un sistema de variables sociales y económicas extendido sobre el espacio, de coordinar las visiones de los distintos especialistas y agencias de desarrollo urbano y especialmente de identificar un interés público unitario. De esta manera un plan urbano integral, estructurante y de largo plazo, es el producto de esta concepción de la planificación urbana y en este esquema, la superioridad técnica del planificador le confiere un papel protagónico en todo el proceso.

Para Álvarez (2004), el modelo racional en un esquema de planeación presupone un orden, información básica sobre la ciudad y los ciudadanos, recursos y habilidades técnicas, y el papel unificador del planeador.

Ante este primer acercamiento a las ideas iniciales sobre la teoría de la planificación enfocada a los sistemas urbanos, las críticas al modelo desde el planteamiento de sus fundamentos teóricos, y la evidencia de la ineficacia y/o inviabilidad de los planes urbanos, que en algunas ciudades tuvieron efectos negativos con su ejecución (como la renovación-destrucción de centros urbanos tradicionales, desplazamientos forzados de población de bajos ingresos de sus lugares de residencia, y dispersión urbana), dieron lugar a un nuevo cuadro teórico para la planificación urbana con la *planificación comunicativa*, la *planificación equitativa* y la *planificación progresista* (Rodríguez, 2011).



Fig. 25. El modelo racional en un esquema de planeación. (Adaptado de Álvarez, 2004).

De este cuadro teórico, destaca la *planificación comunicativa*, que involucra la comunicación a distintos actores, aunque no asume que una situación ideal de comunicación sea alcanzable, lucha por contrarrestar las distorsiones en la comunicación, promover igualdad de oportunidades y ayudar a producir un plan razonablemente efectivo y justo. En este entendido, Irazábal (2009) indica que para lograr que el proceso de planificación sea *racional y comunicativo* debe cumplir con una serie de condiciones:

- Todos los actores deben estar involucrados,
- Los actores deben estar empoderados y ser competentes,
- La comunicación no debe implicar dominación por ninguna de las partes,
- Los participantes deben poner de lado todo motivo que no sea la búsqueda del acuerdo.

En la misma corriente, Healey (2003) afirma que la planificación comunicativa busca desarrollar principios que podrían usarse (por parte de los planificadores), para juzgar las discusiones, construir interrelaciones, trabajar en la construcción de consensos y creación de estrategias sensibles a las diferencias culturales sobre los asuntos comunes en el espacio urbano regional.

Así también, para Forester (1987) no basta con invocar la participación ciudadana en el proceso de planificación para garantizar su democratización y la inclusión social. El meollo del oficio del planificador está en el abordaje crítico de las dinámicas comunicativas que los procesos de planificación participativa generan y en construir estrategias adecuadas para la negociación-mediación alrededor de los asuntos urbanos.



Fig. 26. La planeación comunicativa.<sup>28</sup> Reunión de trabajo para integrar la Agenda Ambiental Metropolitana de Mexicali, en la Delegación Guadalupe Victoria. (Imagen propia).

Por otro lado, el modelo de *Planificación equitativa - ciudad justa*, plantea una alternativa a las limitaciones de la planificación urbana racionalista colocando el acento sobre el valor de la equidad en la calidad de vida de las ciudades, valorando la participación de los grupos excluidos y la equidad de los resultados del proceso de planificación. Por lo tanto, la democratización del proceso de planificación es necesaria pero no suficiente, se requieren resultados y cambios en las estructuras que hagan posible la equidad material (Irazábal, 2009). Esto significa que en el campo del desarrollo urbano llevar las ideas a la práctica es fundamental e implica liderazgo y/o movilización del poder, no basta simplemente con razonar juntos (Fainstein, 2003).

Desde la óptica del modelo de *planificación progresista*, la ciudad es el resultado del desarrollo económico capitalista. Para Irazabal (2009), tres elementos definen específicamente, el sentido de la planificación urbana progresista y de los planes producidos bajo este enfoque:

- El control democrático del suelo urbano,
- Las contradicciones sociales o el conflicto como fuente de la planificación comunitaria y
- La equidad socio-ambiental.

---

<sup>28</sup> Implica un proceso racional para involucrar a distintos actores en el debate sobre la ciudad y producir instrumentos efectivos y justos.



Desde esta perspectiva progresista, en cuanto al papel del planificador, los propios activistas comunitarios llegan a ser planificadores no sólo por vía de la experiencia práctica sino de la formación académica en algunos casos. Esto requiere construir dentro de la comunidad pensamiento crítico y habilidades de planificación de manera que proyectos de desarrollo y procesos de planificación puedan ser replicados por los miembros de la comunidad en el futuro (Angotti, 2008).

En contraste con el posicionamiento inicial racional, que daba peso al contexto físico, Iracheta (1997) indica que la revisión de los conceptos sobre planeación urbana en la actualidad muestra una clara tendencia a dejar atrás los modelos físico-espaciales, y de ordenación del uso del suelo, y en general a incorporar las aportaciones, visiones y contenidos técnicos de otras disciplinas, dado el aumento de la complejidad del fenómeno urbano y la multiplicidad de agentes y de factores, que es necesario considerar para su adecuada planeación, acercamientos más elaborados, aplicando teorías como la de sistemas, las económicas, los análisis de la sociología o la geografía social, o las ciencias ambientales, así como de los propios fenómenos que trae aparejada la globalización.

En esta postura, Fernández (1997) afirma que la necesidad de tener acercamientos a la realidad de la participación y el involucramiento de quienes hacen posible el “hacer ciudad”, ha obligado a transformar las herramientas de planeación hacia modelos más abiertos, flexibles y efectivos, que fomenten una aplicación inmediata de acciones, y no generar una imagen objetivo, correcta, pero inalcanzable y poco operativa. De esta manera, se plantea la necesidad de incorporar la *planeación estratégica* como el nuevo paradigma para la planeación urbana.

## **b. Gestión de las ciudades.**

De acuerdo a Huergo (2007), el concepto de gestión indica en su carácter más general a la acción de llevar a cabo. En este entendido, de acuerdo a Villamayor y Lama (1998), hacer gestión, es realizar una acción integral en la organización o en el proceso de un trabajo, para coordinar o articular diferentes miradas, perspectivas, esfuerzos y resultados, para avanzar eficazmente hacia objetivos definidos. Por su parte Uranga (2001), afirma que es un proceso de construcción colectiva desde las identidades, las experiencias y las habilidades para el logro de un bien común.

Para entender el marco de acción de la planeación y la gestión, Wiesner, et al. (2000) argumenta que desde una concepción más amplia, el propio concepto de gestión, abarca las acciones desde la planeación hasta la ejecución y la evaluación. Aunque también la planeación puede entenderse en un sentido tan amplio, que incide también en los procesos de instrumentación. De cualquier manera, si la planeación se entiende como un proceso analítico e imaginativo, que tiende a proyectar modelos, acciones y políticas que atiendan los problemas del desarrollo urbano actual y futuro, implica por lo tanto, labores de investigación, consulta y análisis; la gestión se caracteriza por orientarse al logro de resultados concretos, es un concepto que se centra en conseguir que las cosas sucedan, mediante el seguimiento y acompañamiento de acciones, y su peso está más en la coordinación, la concertación y la construcción de consensos.



Apoyando lo anterior, Treminio (2009) indica que planificar significa en sentido estricto trazar o elaborar un plan basándose en un diagnóstico determinado y con objetivos previamente definidos. De tal forma que *la planificación mira al futuro y el concepto de gestión dentro de un esquema de planificación, se refiere al presente*. Para su aplicación requiere necesariamente de planificar. Esta lógica de planificar y hacer gestión de “arriba hacia abajo” ha persistido en los que deciden la política y las políticas públicas al ejecutar acciones antes estudiadas.

Para Jordán y Simioni (2003), desde el contexto de la gestión urbana, el concepto y la práctica, se han ido modificando sustancialmente, ampliándose y desarrollándose para abarcar asuntos y problemas vinculados al tema urbano, que tradicionalmente no formaban parte de este. Ahora se considera fundamental la comprensión de las relaciones sociales, económicas y políticas entre los diferentes actores que intervienen en la construcción y funcionamiento de la ciudad. Todo ello en el marco de una redefinición de rol y potencialidad de los sistemas urbanos, para dar lugar al desarrollo de instituciones, estrategias y políticas gubernamentales, en aras de un medio urbano funcional y sustentable.

Abundando sobre lo anterior, en el proyecto regional *Las nuevas funciones urbanas: gestión para la ciudad sostenible* (CEPAL, 2002), se afirma que para fortalecer la capacidad de los gobiernos locales, lograr una adecuada gestión y resolver los problemas del desarrollo territorial y de la gestión urbana en la región, es importante desarrollar ejes de trabajo localizados en los temas de desarrollo social, habitabilidad y medio ambiente, competitividad y desarrollo económico productivo, gobernabilidad, participación y ciudadanía, y finalmente, gestión y capacidades administrativas.

Continuando con la apreciación de Jordán y Simioni (2003), una primera reflexión sobre el concepto de gestión implica que en las nuevas realidades de las ciudades, se deben modificar los roles y atribuciones de las autoridades locales (mayores niveles de autonomía, independencia financiera y discrecionalidad en la toma de decisiones) para permitirles asumir un nuevo papel dinamizador, generador y de promoción del desarrollo local. Un segundo elemento estriba en la modificación del enfoque que coloca al municipio como punto de control de la ocupación y transformaciones del espacio urbano y de la provisión de algunos servicios básicos.

Lo anterior, lleva a un campo de propuestas que inciden en el planteamiento de la gestión urbana que incluyen: el fortalecimiento de mecanismos participativos de toma de decisiones, la conceptualización del gobierno local como facilitador de procesos, la concreción de instancias de trabajo mixto público-privado, la privatización de los servicios, la planificación de carácter indicativo, una revisión en materia de legislación y ordenanzas, espacios de negociación para los proyectos, el fomento de los procesos de participación en la prestación de servicios y el manejo de la información para la toma de decisiones.



En la misma tesitura, de acuerdo al Informe *Ciudades Europeas Sostenibles* (UE, 1996), la gestión para la sustentabilidad en el ámbito urbano, es fundamentalmente un proceso político, que precisa de una planeación con una instrumentación para tratar los problemas ambientales, sociales y económicos, con objeto de sentar la base de integración necesaria que requiere el logro de la sustentabilidad urbana.



Fig. 27. Planeación y gestión, conceptos básicos para las políticas urbanas.<sup>29</sup> (Imagen tomada de <http://www.guillermotella.com/articulos/la-gestion-del-transito-diez-estrategias-de-actuacion/>).

La consolidación de una nueva gestión urbana, caracterizada por una estrecha interrelación entre sistemas complejos (servicios, comunicaciones, producción, información, infraestructura) así como el surgimiento de una estructura social-territorial marcada por los problemas de equidad y vulnerabilidad hacen parte de una realidad del hábitat urbano que impone nuevos desafíos y tareas.

Lo que para la CEPAL (2002), hace señalar el planteamiento y fortalecimiento de los componentes del proceso de gestión:

- *Organización y participación social*: organización de las autoridades, organismos descentralizados, consejos consultivos, y participación ciudadana.
- *Educación y desarrollo institucional*: educación y formación para la planeación, desarrollo tecnológico, y capacitación técnica en niveles operativos.

<sup>29</sup> Son conceptos para comprender la totalidad de procesos, que se retroalimentan, y que permiten el rediseño e instrumentación de las políticas urbanas.



- *Instrumentos*: económicos, fiscales y mecanismos de gestión y ejecución eficiente de acciones, recaudación fiscal, mecanismos financieros y gerencia de proyectos.
- *Evaluación y sistemas de información*: observatorios urbanos, estudios diagnósticos, aplicación de buenas prácticas, y certificaciones.

En este orden de ideas, Calderón y Orozco (2009) indican que a través de una gestión pública local, se puede impulsar el desarrollo regional sustentable. Es en esta fase que se construyen las sinergias necesarias entre los gobiernos y la sociedad civil para lograrlo, dado el papel fundamental de los gobiernos locales de los municipios.

Para reforzar lo anterior, desde el carácter público, la gestión ha venido a ser referencia de la acción gubernamental. En su informe de 1992 titulado “*Governance and Development*”, el Banco Mundial formuló su definición de gestión pública como “*la forma en que se ejerce el poder en cada país para la gestión de los recursos sociales para el desarrollo*” (FIDA, 1999:1). Tomando en cuenta “*la forma del régimen político, el proceso de ejercicio de la autoridad para la gestión de los recursos económicos y sociales para el desarrollo de cada país, y la capacidad de los gobiernos para elaborar, formular y aplicar políticas y desempeñar funciones*” (FIDA, 1999:2).

De acuerdo a la definición de Cabrero (1995), la gestión es un acto institucional originado en el gobierno en su nivel funcional, estructural, comportamental y relacional, y que tiene un impacto en la gobernabilidad y en el bienestar local. Al respecto, Uvalle (2002) menciona que la gestión pública tiene una importancia incuestionable en las sociedades democráticas, al representar el eje fundamental entre la sociedad y el Estado, sustentado en las capacidades que las instituciones gubernamentales tienen para asegurar las libertades, la democracia política, la calidad de vida y el bienestar continuo.

En el mismo tenor, Schmidt (1997) argumenta que la gestión pública, es un conjunto de acciones para la consecución de fines públicos y que puede ser valorada para comprender las capacidades gubernamentales. También abunda Bozeman (1998), que la gestión pública representa la acción del gobierno a través de políticas públicas, como un conjunto de acciones, procesos y resultados desde la complejidad de la vida institucional, para el suministro de los medios, los recursos y la capacidad instalada, para dar cumplimiento a las tareas de interés común.

Desde el ámbito municipal, Guerrero (1996) argumenta que la contextualización de la gestión pública se sustenta en la perspectiva general de que los problemas más urgentes de nuestro país (como la pobreza y las tensiones por las desigualdades, el desarrollo económico y social, la educación, la participación comunitaria y la participación política, el cumplimiento de las leyes, la construcción de la democracia, así como todas las cuestiones primordiales de la agenda nacional) tienen una expresión en el nivel municipal. Ninguno de estos problemas puede resolverse sin el concurso del municipio en la búsqueda y la instrumentación de las soluciones.

Apoyando esta postura, Fernández (2002) comenta que debe destacarse la figura del Municipio, como una persona jurídica de derecho público, compuesta por un grupo social humano asentado permanentemente en un territorio dado, con un gobierno autónomo propio y sometido a un orden jurídico específico, en la formulación de su gestión y políticas. Así también, este autor abunda



que en este marco de actuación, la gestión referida al carácter público, se divide en cuatro categorías:

- *Función pública*, la cual se realiza por conducto de atribuciones administrativas, normativas, hacendarias y jurisdiccionales;
- *Servicio público*, éste radica en la actuación para la satisfacción de las necesidades de carácter general de los servicios básicos;
- *Obra pública*, se adjunta a la realización de infraestructura básica, y la
- *Actividad socioeconómica*, relacionada con la facilitación de medios y elementos para poder impulsar el desarrollo de actividades productivas y de bienestar de la población en el territorio municipal;

En esta tarea de fortalecimiento local para la gestión urbana, el papel de los municipios es fundamental. La CEPAL (2002), expone los siguientes objetivos específicos:

- Hacer más eficiente el funcionamiento de los municipios, facilitándoles para ello el acceso a los sistemas de modernización de los métodos de gestión, con énfasis en las funciones urbanas
- Elaborar y aplicar herramientas y estrategias que permitan una acción coherente en las zonas donde se concentra la pobreza.
- Recomendar a los gobiernos locales diseñar políticas, programas y medidas tendientes a mejorar la calidad de vida en los asentamientos humanos, en especial en los hogares de bajos ingresos, e impulsar la rehabilitación y la recuperación de las áreas centrales de las ciudades como estrategia de desarrollo de las economías locales.
- Capacitar a los especialistas en asentamientos humanos para la elaboración y administración de sistemas de gestión urbana eficientes

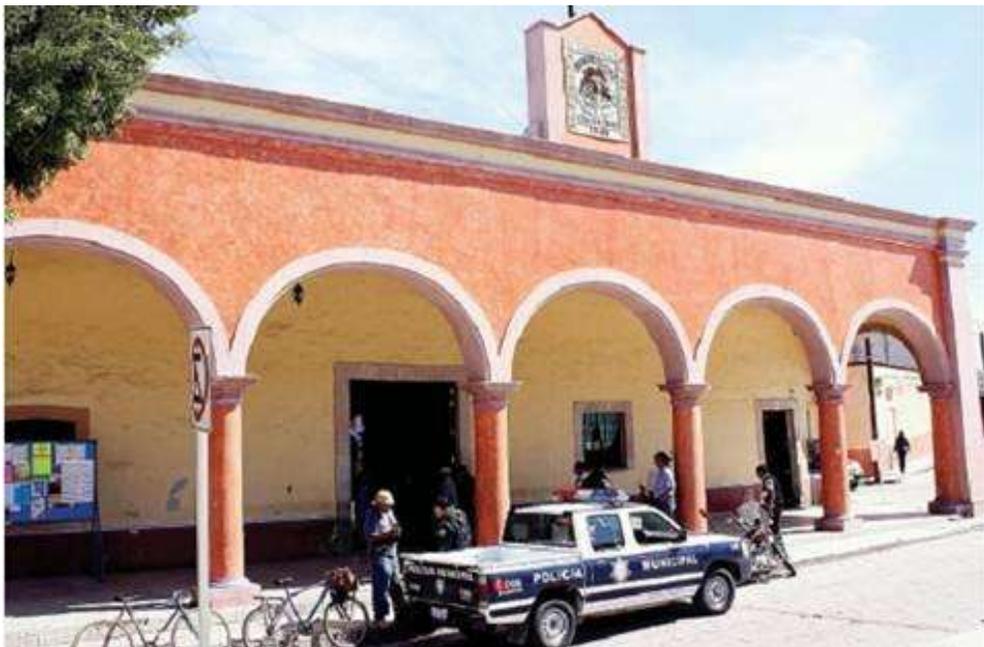


Fig. 28. El papel de los municipios en la gestión urbana es fundamental. (Imagen tomada de <http://www.colon.gob.mx/wp/category/gobierno-municipal/>).



## ■ Conclusiones.

A partir del objetivo general de este trabajo, que es evaluar que limitaciones presenta la gestión de los RSU en el Municipio de Mexicali, respecto al marco normativo nacional y de los enfoques contemporáneos de planeación y gestión sustentable, es importante considerar que la conceptualización se realizó a partir de aportaciones teóricas importantes, para sustentar la elucidación de esta investigación, al comprender a la ciudad desde la perspectiva sistémica (Bertalanffy, 1968; Arnold & Rodríguez, 1990 a, b) y sus características en la tendencia a la complejidad (Gallopín, 2003), y su símil con un ecosistema (Antequera, 2005). Así, a partir de esta confluencia de los sistemas naturales y urbanos, es de utilidad el concepto de metabolismo urbano (Wolman, 1965; Newman, 1999), para comprender los flujos de materia, energía y residuos, que ocurren en las ciudades, y su presencia en los modelos urbanos lineales (Girardet; 1990,1992,1993), como ocurre en muchos sistemas urbanos. Aquí se observa una escasa relación entre la gestión urbana y el manejo de su metabolismo (Lawson y Douglas, 1998), por lo que se añade la contextualización del Paradigma del desarrollo sustentable, en los términos de la sustentabilidad y el papel de las ciudades (Crojethovich, 2004; Acselrad, 2007). Uno de estos subsistemas, lo representan los residuos, de manera que se requiere actuar bajo el marco sustentable (UNEP, 2014), a través de la planeación para la gestión urbana (Jordán y Simioni, 2003; Ravetz, 2000), aquí es en donde entra la contextualización de los criterios de gestión sustentable del subsistema urbano de los RSU. También se requiere comprender los enfoques de planeación (Faludi; 1973; Ackoff, 1992; Álvarez, 2004), particularmente la planeación comunicativa (Healey, 2003; Forester, 1987), para la gestión de las ciudades en el ámbito municipal (Cabrero, 1995, Schmidt, 1997; Bozeman, 1998; Guerrero, 1996) considerando sus capacidades y recursos (CEPAL, 2002).



# 2

## EXPERIENCIAS EN PLANEACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS







## ■ Introducción.

En este segundo capítulo, para fundamentar la evaluación de la gestión de los RSU en el Municipio de Mexicali, respecto al marco normativo nacional y de los enfoques contemporáneos de planeación y gestión sustentable, se consideran las aportaciones teóricas en el enfoque de los problemas urbano ambientales, ya que las ciudades al ir expandiendo su área de influencia han ido destruyendo ecosistemas y al mismo tiempo, sus efectos negativos han incidido en regiones cada vez más lejanas. Estos impactos asociados al agua, a la energía, y a los residuos sólidos se han agudizado. De esta gama de problemas urbano ambientales, el tema de los residuos sólidos y particularmente los residuos sólidos urbanos (RSU) es el que menos atención recibe, dada la incapacidad técnica y financiera para su manejo, tratamiento y disposición final, desde el ámbito municipal, por lo que se aborda la gestión de RSU y los intentos por conceptualizar y enmarcar desde el contexto de la gestión para la sustentabilidad, pues en este camino, el tema de la ecología urbana y sus subsistemas (localizando a los RSU), ha ido formando parte primordial del debate sobre las ciudades.

Por otra parte, se complementa el capítulo, al incluir un análisis comparativo de casos para construir u organizar el concepto de planeación para la gestión sustentable de RSU. De manera que las consideraciones teóricas sobre la gestión sustentable de las ciudades y la relación de la complejidad urbana y sus subsistemas, han ido enriqueciendo el marco conceptual de la gestión sustentable de RSU, pero para fortalecer estas aportaciones teóricas y metodológicas, ante las limitaciones y retos que enfrentan en la práctica las administraciones municipales en la materia, también se revisaron experiencias sobre buenas prácticas implementadas en algunos países. Esta revisión sobre las buenas prácticas parten de que las siete experiencias revisadas (Canadá, España, Escocia, China, Sudáfrica, Costa Rica y Argentina) inciden de manera directa sobre los términos de la visión sistémica de la ciudad, las aproximaciones de la gestión urbana y el metabolismo urbano, así también presentan una intervención sobre la planeación en el tema de los residuos y aportan el uso e implementación de distintos criterios de gestión sustentable.



## II. EXPERIENCIAS EN PLANEACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.

### 2.1 Problemas urbano ambientales: el caso de los residuos sólidos urbanos.

En el panorama urbano, se enfrentan problemas ambientales diversos que se han agudizado. De acuerdo a Hahn (1998), las ciudades al ir expandiendo su área de influencia han ido destruyendo ecosistemas y al mismo tiempo, sus efectos negativos han incidido en regiones cada vez más lejanas (Ravetz, 2000). La problemática urbano ambiental de mayor impacto se encuentra asociada al agua; dada la contaminación de los cuerpos de agua superficiales, la extracción sin recarga de los mantos subterráneos, la incapacidad para el tratamiento de aguas residuales de procesos productivos y de saneamiento, así como su potabilización y disponibilidad; a la energía; desde los altos costos de su producción, de la ineficiencia de las redes de distribución, la carencia de sistemas de generación por fuentes alternativas, las deficiencias de competitividad del mercado eléctrico y la dependencia de hidrocarburos; y a los residuos sólidos; desde su alto volumen de generación y cada vez más compleja composición, su impacto en los ecosistemas, en la imagen urbana y en los aspectos de sanidad de los habitantes, con el aumento de riesgos y contaminación de agua, suelo y aire (Velázquez, 2007).

De esta gama de problemas urbano ambientales (Fig. 30), el tema de los residuos sólidos y particularmente los residuos sólidos urbanos (RSU) es el que menos atención recibe, dada la incapacidad técnica y financiera para su manejo, tratamiento y disposición final, desde el ámbito municipal (GTZ, 2003). De manera que la gestión de los RSU, se concreta a la realización de tareas de recolección y disposición, desde la administración de un servicio público, con carácter operativo y correctivo, sin una planeación u orientación intersectorial (CESOP, 2012).

En este marco de actuación para la gestión de RSU, se puede observar claramente que en el ámbito municipal el modelo propuesto no está funcionando de acuerdo a lo prescrito y tiene que ver con la falta de planeación de largo plazo, pues las mínimas implementaciones de este enfoque contrastan con la creciente demanda de la población y se han rebasado las capacidades de gestión del Ayuntamiento. Pues su nivel mínimo de cumplimiento, en la logística de la recolección y transporte, que se considera hasta el día de hoy, como una de las directrices necesarias en el conjunto de las actividades del sistema de limpieza pública en muchos países, soslaya objetivos que deberían de lograrse con un enfoque de gestión sustentable de residuos, un compromiso que ya están asumiendo algunos países en diversas regiones del mundo (UNEP, 2005).

El creciente aumento de la generación de RSU y la carencia de soluciones, tiene sus causas principalmente en el crecimiento demográfico de las regiones metropolitanas y ciudades medias, la falta de atención a las zonas semiurbanas y rurales; la falta de instrumentos de gestión para cubrir todos los procesos en el servicio de limpieza, más allá del nivel operativo y de planeación para evaluar el manejo sectorial, instrumentar programas de largo plazo y contar con la participación ciudadana (AIDIS, 2006).



A pesar del esfuerzo de algunos gobiernos por atender esta situación y de incorporarse en principio y en algún grado de responsabilidad ambiental al nivel de manejo de los RSU para disminuir su impacto, al dotar de infraestructura mínima como el de contar con un sitio de disposición con control, estaciones de transferencia e insumos tales como maquinaria y flota de transporte, aun se cuenta con un porcentaje alto en la disposición inadecuada a cielo abierto. Sin considerar el tamaño de la localidad o cantidad de población los sitios clandestinos siguen apareciendo y aumentando cada vez más (OPS, 2005).



Fig. 29. La problemática urbano ambiental.<sup>30</sup> (Elaboración propia con información de Velázquez, 2007). Imágenes tomadas de: <http://www.madrimasd.org/blogs/universo>; <http://www.contaminacionpedia.com/basura/>; <http://www.udesantiagoaldia.cl/content/universidad-desarrolla-tecnología-para-reducir-la-contaminación>; y <http://www.vocesenelfenix.com/content/energ>

Los puntos críticos en términos institucionales, se refieren a la ambigüedad de los órganos públicos; duplicación de tareas administrativas; acciones desordenadas; falta de articulación e incompatibilidad de instrumentos legales; implementación parcial de planes, programas y proyectos a largo plazo; falta de incentivos económicos y financieros; inexistencia de transparencia en los procesos de privatización; ausencia de mecanismos de control social y de supervisión en la ejecución de contratos, y falta de información de la población sobre el funcionamiento de los sistemas, desde el punto de vista de sus costos reales y también en lo referente a la cadena económico-productiva del reciclaje.

Por lo tanto, el entendimiento de toda la problemática relacionada a la gestión y manejo de RSU revela la falta de planeación y elaboración de estrategias de acción enfocadas para la formulación de políticas, acciones y objetivos (Rodríguez, 2003).

<sup>30</sup> Esquema sobre la problemática urbano ambiental y los subsistemas más importantes, en los cuales ocurre la interacción y retroalimentación.



Fig. 30. Problemática urbano ambiental de los RSU, causas y efectos. (Elaboración propia con información de Rodríguez, 2003, y OPS, 2005). Imagen tomada de [http://eltigreverde.blogspot.mx/2011\\_02\\_01\\_archive.html](http://eltigreverde.blogspot.mx/2011_02_01_archive.html).



### a. Gestión de RSU: la búsqueda de la sustentabilidad.

En la resolución de la problemática urbano ambiental de los RSU, ha habido intentos por conceptualizar y enmarcar desde el contexto de la gestión para la sustentabilidad. De acuerdo a la Agenda 21 (ONU, 1992), uno de los resultados más importantes de la Cumbre de Río de 1992, la gestión de los RSU referida como sustentable, tiene que ver con resolver la causa fundamental de su problemática, intentando cambiar las pautas actuales de producción y consumo, promoviendo en sus diferentes capítulos (Fig.31), algunos términos relacionados con el tema:

- El Capítulo 4, destinado a promover modalidades de consumo sustentable, hace un llamado a los países a modificar sus patrones de consumo, señala la necesidad de que la producción se haga utilizando de modo más eficiente las materias primas y energía, para generar menos residuos;
- El Capítulo 6 de la Agenda, destinado a promover la protección de la salud humana, señala que es necesario controlar los factores ambientales que influyen en la propagación de enfermedades transmisibles aplicando métodos de prevención y control sobre la recolección y eliminación de residuos. Se sugiere la elaboración de tecnologías adecuadas, la evaluación de los riesgos para la salud y la creación de infraestructura de gran capacidad en las grandes ciudades.
- El capítulo 7 de la Agenda aborda el fomento del desarrollo sustentable en los asentamientos humanos, planteando que en los países industrializados, las modalidades de consumo de las ciudades están imponiendo una fuerte carga sobre el ecosistema mundial. Por lo que apunta que los gobiernos deben promover políticas destinadas a recuperar el costo efectivo de los servicios de infraestructura.
- De manera más específica, el Capítulo 21, denominado “*Gestión ecológicamente racional de los desechos sólidos y cuestiones relacionadas con las aguas cloacales*”, plantea que la gestión de los residuos se encuentra entre las cuestiones que más importancia tienen para mantener la calidad del medio ambiente en la Tierra y, sobre todo para lograr un desarrollo sostenible y ecológicamente social en todos los países.

De esta forma, la contextualización teórica de la Agenda 21, sobre los objetivos a lograr para la sustentabilidad, contempla el subsistema residuos, destacando que en el capítulo 21 de este documento, se abunda de una manera más descriptiva sobre cuatro áreas importantes relacionadas con los residuos<sup>31</sup>:

- La reducción al mínimo de los desechos;
- El aumento al máximo del reaprovechamiento y el reciclado ecológicamente racionales de los desechos;
- La promoción de la eliminación y el tratamiento ecológicamente racionales de los desechos;
- La ampliación del alcance de los servicios que se ocupan de los desechos.

La descripción del subsistema residuos, está ligado a las características de que trata cada Capítulo. Así, la ONU (1992), da cuenta de que cada nación, debe ajustar e implementar sus

---

<sup>31</sup> Aunque contempla el término desechos, se ha cambiado por residuos, para efectos de esta revisión.



propios programas de manejo y gestión, con estas directrices generales, para cada tipología de residuos que contemplen, en función de sus marcos legales y administrativos.



Fig. 31. Localización del subsistema residuos.<sup>32</sup> (Imagen tomada de [http://eltigreverde.blogspot.mx/2011\\_02\\_01\\_archive.html](http://eltigreverde.blogspot.mx/2011_02_01_archive.html))

En posteriores revisiones de los avances de la Agenda 21, de acuerdo al Consejo Económico y Social de la ONU (1997), este instrumento ha servido para ir cambiando la forma de gestionar los residuos, pues su generación desde el origen doméstico e industrial, sigue aumentando tanto en cifras globales como en proporción per cápita en todo el mundo.

<sup>32</sup> La Agenda 21 (ONU, 1992), hace referencia a la gestión sustentable de los RSU desde el cambio en las pautas actuales de producción y consumo. Existen varios capítulos relacionados, pero el Capítulo 21, plantea que la gestión de los residuos se encuentra entre las cuestiones que más importancia tienen para mantener la calidad del medio ambiente en la Tierra.



Aunque hay diferencias en las cantidades generadas entre el mundo desarrollado y el subdesarrollado (Fig. 32), se prevé que el aumento en la generación de desechos llegará a un colapso en el 2025.

De acuerdo a este organismo, la prestación de servicios de gestión de desechos, consume una parte considerable de los presupuestos de los organismos municipales en muchas ciudades del mundo, pero más en los países en desarrollo. Pero la respuesta es ineficiente y la demanda es cada vez mayor.

De esta manera, se localizan elementos vulnerables de los sistemas de gestión urbana relacionados con los residuos en:

- La falta de capacidades institucionales a la demanda y verticalidad de la gestión pública
- La insuficiencia de los servicios de gestión de desechos sobre todo entre los pobres de las zonas urbanas, que a menudo no reciben servicios municipales.
- La reducción de la calidad de la vida urbana,
- El aumento de la carga que impone el cuidado de la salud debido a las enfermedades relacionadas con los desechos,
- La contaminación de los recursos de agua, suelo y aire de los asentamientos.
- El escaso fomento de la reutilización de desechos por parte del sector no estructurado y a la prestación de servicios



Fig. 32. Gestión de residuos en los países en desarrollo.<sup>33</sup> (Imagen tomada de <http://asociacionplanetaverde.blogspot.mx/2012/11>)

Desde el mismo contexto, en esta construcción de la gestión urbana para la sustentabilidad y la búsqueda de una mejor gestión de residuos, el Consejo Económico y Social de la ONU (2001), formuló el documento *Desarrollo sostenible de los asentamientos humanos y gestión ecológicamente racional de los desechos sólidos*, en la medida posible que se establecen vínculos entre estas esferas de trabajo (Fig. 33). Pues de acuerdo a este organismo, en la construcción de una mejor gestión urbana encaminada a la sustentabilidad, es prioritario contar con una mejor gestión de residuos.

---

<sup>33</sup> La prestación de servicios de gestión de residuos en los países en desarrollo consume una parte considerable del presupuesto municipal. Sin embargo, la respuesta es ineficiente.



CONSEJO ECONÓMICO Y SOCIAL ONU		
DESARROLLO SOSTENIBLE DE LOS ASENTAMIENTOS HUMANOS Y GESTIÓN ECOLÓGICAMENTE RACIONAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS		
ESFERA	DIAGNÓSTICO	LINEAS DE ACCIÓN
ASENTAMIENTOS HUMANOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Persiste la pobreza urbana</li> <li>• Poca intervención de los gobiernos locales como facilitadores del desarrollo,</li> <li>• Escasa promoción de la organización ciudadana</li> <li>• Poca vinculación y colaboración para la gestión pública</li> <li>• Retos en mejoramiento de la infraestructura y servicios,</li> <li>• Escasa promoción de programas de la vivienda para todos,</li> <li>• Especulación y tenencia irregular de la tierra con poca certidumbre jurídica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apuntar las condiciones de los asentamientos humanos, como línea prioritaria de las agendas públicas</li> <li>• Fomentar el desarrollo sustentable de los asentamientos humanos a través de incorporar los principios de la asociación, la participación y la descentralización</li> <li>• Movilizar suficientes recursos humanos y financieros</li> <li>• Fortalecer a las autoridades locales;</li> <li>• Alentar la participación y la dedicación cívicas;</li> <li>• Asegurar una administración transparente, responsable y eficiente de las ciudades.</li> <li>• Mejorar de la infraestructura y los servicios</li> <li>• Fomentar programas de vivienda para todos</li> </ul>
DESECHOS SÓLIDOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasas altas de generación</li> <li>• Autoridades no capacitadas para responder a la demanda</li> <li>• Cambio en la composición de los materiales</li> <li>• Las sociedades producen desechos diferentes, de acuerdo a su prosperidad económica</li> <li>• Los desechos peligrosos se mezclan con los municipales</li> <li>• El gasto municipal es alto, y la respuesta es ineficiente</li> <li>• Ausencia de instrumentos de gestión efectiva</li> <li>• Los precios de la tierra y la falta de estudios hacen difícil el confinamiento final</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir al máximo la generación de desechos,</li> <li>• Mejorar las condiciones ambientales y sanitarias de los asentamientos humanos.</li> <li>• Promover la eliminación, el tratamiento y el reciclado,</li> <li>• Ampliar los servicios de gestión de desechos,</li> <li>• Reglamentar satisfactoriamente los procesos de gestión.</li> <li>• Fomentar el sector de las pequeñas empresas dentro de una estrategia general de gestión de los derechos urbanos</li> <li>• Permitir la participación de proveedores de servicios en pequeña escala, sobre todo en las zonas de bajos ingresos de las ciudades.</li> <li>• Generar indicadores y establecer sistemas de información</li> <li>• Implementar instrumentos económicos</li> </ul>



Fig. 33. Vinculación entre las esferas de los asentamientos humanos y los residuos sólidos. (Imagen tomada de <http://peru21.pe/actualidad/ventanilla-incendio-afecto-cuatro-viviendas-asentamiento-humano-2123843>)



Desde la perspectiva de este Consejo de la ONU, las condiciones de los asentamientos humanos, deben ser línea prioritaria de las agendas públicas, ya que persiste la pobreza urbana, la poca intervención de los gobiernos locales como facilitadores del desarrollo, la escasa promoción de la organización ciudadana, la vinculación, y colaboración para la gestión pública. También están presentes los grandes temas pendientes del mejoramiento de la infraestructura y los servicios, la vivienda para todos, la tenencia irregular de la tierra y la certidumbre jurídica.

En la misma línea, el tema de la gestión de los desechos sólidos, está relacionado con tres grandes líneas de acción:

- *Reducción al máximo de la generación de desechos*, ya que las tasas de producción de desechos sólidos en los países desarrollados y en los países en desarrollo, están aumentando cada vez más, y se enfrentan graves limitaciones para mejorar las condiciones ambientales y sanitarias de los asentamientos humanos.
- *Promoción de la eliminación, el tratamiento y el reciclaje*, pues en muchos países, la eliminación de los desechos todavía deja mucho que desear. El vertido se hace sin control y los desechos peligrosos se eliminan junto con los que no son en los mismos vertederos. Muchas ciudades se hallan al borde de la crisis, debido a los perjuicios que esto acarrea, tanto para el medio ambiente como para la salud, lo que ha provocado pérdidas económicas considerables, la disminución del turismo y las posibilidades de exportar.
- *Ampliación de los servicios de gestión de desechos*, ya que las autoridades locales, están siendo rebasadas por la demanda. Se intensifica la tendencia a privatizar los servicios, lo que requiere aumentar la eficiencia y cada vez más es necesario contar con normativas que permitan reglamentar satisfactoriamente los procesos de gestión. El sector de las pequeñas empresas puede desempeñar una función fundamental dentro de una estrategia general de gestión de los derechos urbanos, al permitir la participación de proveedores de servicios en pequeña escala, sobre todo en las zonas de bajos ingresos de las ciudades.

De esta manera, las aportaciones teóricas para implementar instrumentos en el manejo y gestión de residuos, son de gran valía en la medida de su aplicación, en este camino a desarrollar procesos sustentables dentro de la gestión urbana. Para reforzar este posible carácter sustentable en el tema, hay algunos autores que abordan la cuestión.

Al respecto Hogland & Marques (2007), argumentan que con el fin de avanzar hacia sustentabilidad en la sociedad, es necesario aumentar el desarrollo de sistemas de largo plazo en el uso de los recursos naturales, y en el manejo de los residuos sólidos a través de:

- Conservar y proteger los recursos naturales y energía;
- Reducir al mínimo los impactos de la contaminación,
- Maximizar la recuperación de materiales y energía;
- Incorporar la tecnología para el tratamiento por ciclo y tipo de residuos; así como,
- Establecer sistemas de desarrollo industrial eficiente y atender los ciclos económicos en las sociedades.



En la misma tesitura, Van de Klundert (2000), argumenta que adoptar el concepto de gestión sustentable de residuos, se refiere a la adopción de acciones en tres importantes dimensiones, como son:

- Las autoridades,
- El sistema de elementos relacionados con los residuos, y
- Los aspectos de la sustentabilidad.

Al mismo respecto, Schall (1992) indica que una manera de aproximarse al manejo sustentable de los residuos es empleando una jerarquización, como protocolo de minimización y maximización del reciclaje.

En el mismo orden de ideas, Smith y Scott (2005) añaden que la jerarquización en un sistema de gestión sustentable de residuos, debe de promover los siguientes pasos:

- Minimización y reducción en fuentes de generación;
- El reuso en su máximo aprovechamiento;
- Recuperación por reciclaje y composteo, y
- Disposición con recuperación de energía.

En este sentido, Riechmann (1995) menciona que para garantizar la sustentabilidad de las funciones que el componente biofísico desempeña para los seres humanos, es necesario:

- La reducción las intervenciones acumulativas y los daños irreversibles,
- Que las tasas de recolección de los recursos renovables deben ser iguales a las tasas de regeneración de estos recursos,
- Que las tasas de explotación de recursos no renovables deben ser iguales a las tasas de creación de sustitutos renovables,
- Que las tasas de emisión de residuos deben ser iguales a las capacidades naturales de asimilación de los ecosistemas,
- Que se deben favorecer las tecnologías que aumenten la productividad de los recursos frente a las tecnologías que incrementen la cantidad extraída de recursos, y
- Tener una actitud vigilante que identifique y descarte de entrada las vías que podrían llevar a desenlaces catastróficos.

En este marco, en base a lo establecido en el Documento Final de la Cumbre para el Desarrollo Sostenible Rio + 20, en su apartado sobre *Ciudades y Asentamientos Humanos*, se pone de manifiesto que *“las ciudades que aplican enfoques de planeación integrada a la gestión, pueden fomentar sociedades sostenibles desde los puntos de vista económico, social y ambiental”* (ONU, 2012:29). Por lo que es importante asignar los siguientes principios:

Ciudades sostenibles e innovación.

- Planificar con antelación para la sostenibilidad y calidad de vida en las ciudades.
- Desarrollar una red de ciudades para el intercambio de conocimientos y la innovación.
- Desarrollar ciudades sostenibles centrados en las personas con oportuna y metas medibles,
- Promover la igualdad y la rendición de cuentas



□ Gestión de desechos.

- Promover la utilización de los desechos como fuente de energía renovable en las zonas urbanas
- Reconocer que para apoyar la gestión sostenible de los desechos, es necesario ampliar la aplicación del principio de las “3 erres” (reducción, reutilización y reciclado).
- Aumentar la recuperación de energía a partir de desechos, con miras a la gestión de la mayoría de los desechos a nivel mundial en una forma ambientalmente racional y, cuando sea posible, como un recurso.
- Integrar el manejo de residuos sólidos especiales, (tales como residuos electrónicos y plásticos) al desarrollo y la aplicación de políticas, estrategias, leyes y reglamentos.
- Instar a los países y otras partes interesadas a que adopten todas las medidas posibles para evitar la gestión no racional de los desechos peligrosos y los vertidos ilegales, con las obligaciones de los países en el Marco Internacional del Convenio de Basilea.
- Reconocer que el financiamiento adecuado y a largo plazo es un elemento clave para la gestión racional de los productos químicos y los desechos, en particular en países en desarrollo.
- Reconocer a la economía verde como un factor para el desarrollo, la erradicación de la pobreza, la gestión de los recursos naturales y la reducción de los residuos.



Fig. 34. En RIO+20, la ONU incorpora una visión de responsabilidad de los residuos urbanos.<sup>34</sup>

Hasta este momento, la exposición no genérica de los residuos, está referida por ende a una tipología en general, ya que cada país, en la medida de sus avances en el tema ha clasificado sus residuos (generalmente en residuos urbanos o municipales y peligrosos), y ha tenido sus variantes en la construcción de una gestión sustentable. Pero de manera específica al abordar la tipología de los residuos, y de estos, los de carácter municipal o sólidos urbanos, también ha habido esfuerzos por asignar líneas de trabajo para una mejor gestión encaminada a la sustentabilidad.

<sup>34</sup> De acuerdo a RIO+20 (ONU, 2012), “*las ciudades que aplican enfoques de planeación integrada a la gestión, pueden fomentar sociedades sostenibles desde los puntos de vista económico, social y ambiental*”. En el tema de manejo de los desechos, se incorpora una visión de responsabilidad de los residuos urbanos y también de los peligrosos.



Respecto a lo anteriormente expuesto, de acuerdo a la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, asumir el compromiso de implementar acciones de gestión sustentable para resolver la problemática de los RSU, implica fortalecer las dimensiones ambiental, social y económica, para garantizar la perspectiva de este paradigma (AIDIS, 2006). [Ver Anexos: Fig. 35, 36, y 37].

Luego entonces, la *gestión sustentable* de los RSU debe desarrollarse en la perspectiva de una visión integrada interinstitucional e intersectorial, de una decisión política para movilizar a las distintas competencias de la administración para hacerle frente al problema, con participación de la sociedad (OPS, 2005).

Por otro lado, en este camino hacia la sustentabilidad, el tema de la ecología urbana y sus subsistemas, localizando a los RSU, ha ido formando parte primordial del debate sobre las ciudades. Así, para Allen (1996), la sustentabilidad de la ecología urbana implica:

- El uso sustentable de los recursos naturales básicos renovables (como agua, suelo, aire, vegetación, fauna),
- La minimización del uso de recursos no renovables (petróleo, gas, etc.)
- El mantenimiento de la generación de residuos dentro de los límites ecológicos de absorción
- Minimización de los impactos negativos sobre la vida humana y sus actividades, con una implicancia de tiempo actual y a futuro.

Así también Maclaren (1996), indica que la articulación de objetivos de gestión urbana, bajo el paradigma del Desarrollo Sustentable, demanda el uso de indicadores para considerar aspectos de desagregación socioeconómica, desagregación geográfica o sectorial, la articulación de causas y efectos. De esta manera, los indicadores de sustentabilidad urbana pueden constituir test conductores de sustentabilidad y reflejar situaciones básicas y fundamentales de los procesos económicos, sociales y ambientales de una comunidad a través de las generaciones.

Desde esta perspectiva, en la búsqueda de la gestión sustentable, Di Pace y Crojethovich (2004), afirman que, como se ha revisado, la inadecuada gestión de los RSU puede influir negativamente sobre distintos sistemas, ya que algunos de sus efectos pueden ser reversibles en tiempos ecológicos que en general se miden en decenas a cientos de años, y el proceso que tiende a la eliminación de los residuos ha rebasado en muchos casos la capacidad de digestión del ambiente. Para ello propone la utilización de indicadores de sustentabilidad urbana para abordar el tema de los residuos, por lo que exponen una clasificación general en indicadores *de referencia* (para cuantificar cantidades de peso y volumen, y composición); *holísticos* (para medir el nivel de contaminación de sitios a cielo abierto, cuerpos de agua y suelos); *distributivos* (para localizar a los sitios de disposición con respecto a cuerpos de agua, poblaciones, fábricas y comercios); *causa-efecto* (para medir el impacto de la presencia de RSU, agua y suelos contaminados, en la salud humana de las poblaciones); *proyektivos* (para calcular la potencialidad de la contaminación en agua y suelos, tanto por residuos industriales como de RSU, así como el potencial de reciclaje); *incertidumbre y riesgo* (para calcular la vulnerabilidad de ecosistemas y su relación con la posible disminución de la presencia de RSU); y, *de control de gestión* (compromiso institucional municipal para abordar la disminución de sitios de disposición de RSU,



ajuste de la frecuencia de recolección; aplicación de instrumentos de control, recuperación de terrenos baldíos, denuncias ciudadanas, intervención de la sociedad civil organizada, notas y recortes periodísticos)(Fig. 38).

INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD PARA RSU	
CRITERIOS	INDICADORES
INDICADORES DE REFERENCIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de residuos dispuestos en relleno sanitario, por municipio</li> <li>• Número de basurales a cielo abierto por sección urbana</li> <li>• Volumen (m3) de residuos en basurales por sección urbana</li> <li>• Superficie (ha) ocupada por basurales en cada sección urbana</li> <li>• Cantidad de residuos generados (por inferencias indirectas o datos) /cantidad de residuos dispuestos.</li> <li>• Residuos per cápita (kg/hab/día) dispuestos por sección urbana</li> <li>• Cantidad y tipo de residuos que se reciclan o se reusan.</li> <li>• Características fisicoquímicas del percolado exudado por residuos en basurales clandestinos</li> </ul>
INDICADORES HOLÍSTICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidad de percolado exudado por residuos en basurales clandestinos</li> <li>• Nivel de contaminación de cuerpos de agua superficial (cuencas)</li> <li>• Nivel de contaminación de las aguas subterráneas</li> <li>• Nivel de contaminación de los suelos.</li> </ul>
INDICADORES DISTRIBUTIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localización de basurales, respecto a la distancia a cuerpos de agua.</li> <li>• Localización de basurales respecto a la densidad de la población.</li> <li>• Localización de basurales respecto a la localización de villas de emergencia.</li> <li>• Aparición de basurales clandestinos respecto a una serie temporal (últimos 5 - 10 años).</li> <li>• Frecuencia de recolección de residuos respecto a zonas con población de distintos niveles socioeconómicos.</li> <li>• Frecuencia de recolección de residuos respecto a áreas con población con necesidades básicas insatisfechas.</li> <li>• Localización de fábricas con residuos sólidos contaminantes respecto a basurales.</li> <li>• Localización de comercios respecto a localización de basurales.</li> </ul>
INDICADORES CAUSA-EFECTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Población afectada por enfermedades relativas a residuos por la cercanía a basurales</li> <li>• Cuerpos de agua y aguas subterráneas afectadas por contaminación por residuos</li> <li>• Proporción de suelo afectado por contaminación por residuos</li> </ul>
INDICADORES PROYECTIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencialidad de contaminación de agua y suelo por residuos industriales, de acuerdo a la localización de establecimientos fabriles.</li> <li>• Potencialidad de contaminación de agua y suelo por residuos domésticos, de acuerdo a la tendencia actual de su gestión.</li> <li>• Potencialidad de reciclaje y reuso de los residuos.</li> </ul>
INDICADORES INCERTIDUMBRE Y RIESGO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulnerabilidad de los recursos naturales (fundamentalmente agua y suelo) por la inadecuada disposición de residuos.</li> <li>• Posibilidades de disminución de basurales clandestinos mediante una disposición adecuada de los residuos.</li> </ul>
INDICADORES DE CONTROL DE GESTIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preocupación del municipio por la desaparición de basurales clandestinos.</li> <li>• Aumento de la frecuencia de recolección en las zonas con deficiencias.</li> <li>• Aplicación de instrumentos de control municipal para la adecuada gestión de residuos</li> <li>• Recuperación de terrenos con basurales clandestinos.</li> <li>• Número de denuncias de vecinos relacionadas con el mal tratamiento de residuos.</li> <li>• Intervención de ONGs en el tema.</li> <li>• Denuncias periodísticas sobre residuos a partir del análisis de recortes de prensa.</li> </ul>

Fig. 38. La articulación de objetivos de gestión urbana, demanda el uso de indicadores. (Imagen tomada de: <http://geografiainfinita.com/2013/11/15/quien-genera-mas-basura-mapa-mundial-de-los-residuos-urbanos-2/>)



En otro punto de vista, para Rondón y Szantó (2012), la región de América Latina y el Caribe es la más urbanizada de los países en desarrollo, con alrededor de un 80% de su población viviendo en áreas urbanas. La consideración de los ámbitos económico, social y ambiental en las áreas urbanas es esencial para orientar el modo en que las ciudades pueden ser planificadas y desarrolladas.

Desde esta experiencia, la CEPAL (2012) ha implementado el proyecto *“Ecoeficiencia y desarrollo de infraestructura urbana sostenible en Asia y América Latina”*, para promover la ecoeficiencia en la gestión urbana. Lo que contempla a los residuos por las siguientes razones:

- El sector de los residuos sólidos contribuye a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), principalmente a través de la generación de metano a partir de los vertederos, así como pequeñas cantidades de CO<sub>2</sub> a través de la incineración.
- El 3% de las emisiones globales de GEI proviene de los desechos sólidos y del tratamiento de aguas residuales (IPCC, 2007), donde la mayoría de los cuales se pueden atribuir a las zonas urbanas. Esta cifra equivale a 1,32 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, lo cual ofrece importantes oportunidades de mitigación de GEI.
- La generación de residuos sólidos es esencialmente considerada como un problema urbano, en esta medida, los residentes de una ciudad, al tener más ingresos disponibles para gastar en bienes de consumo y servicios, en consecuencia, aumentan la cantidad de residuos sólidos que generan.
- La generación de residuos está directamente relacionada con el crecimiento económico. Como se ha proyectado, los países en desarrollo van a crecer y a urbanizarse, y en consecuencia se espera que la cantidad de residuos generados aumente.

Por lo tanto, un buen manejo en el sector de los residuos sólidos urbanos (RSU) es un elemento importante de la vida urbana.



Fig. 39. Promoción de la ecoeficiencia en la gestión urbana.<sup>35</sup> (Imagen tomada de <http://geografiainfinita.com/2013/11/15/quien-genera-mas-basura-mapa-mundial-de-los-residuos-urbanos-2/>).

<sup>35</sup> Promover la ecoeficiencia en la gestión urbana, contempla decididamente al sector de los residuos, ya que su generación y problemática, está directamente relacionada con el crecimiento poblacional y económico.



Reforzando esta postura, la CEPAL (2012) asume que la protección del medio ambiente, la mejora de la salud pública, la estética y mejora de las finanzas de una ciudad son productos de un sistema de manejo integral de residuos correctamente diseñado y operado. Por lo consiguiente se deben fortalecer las prácticas sustentables y ecoeficientes, en el manejo de los residuos sólidos para:

- Contribuir a la reducción del consumo de recursos (tales como el uso de la tierra, menos uso del agua y materiales),
- Incrementar el valor para la sociedad (mejora de la calidad de vida, empleo, retorno económico, bienes y servicios),
- Reducir el impacto en la naturaleza (emisiones, impacto en la biodiversidad, contaminación del agua y la eliminación de residuos)

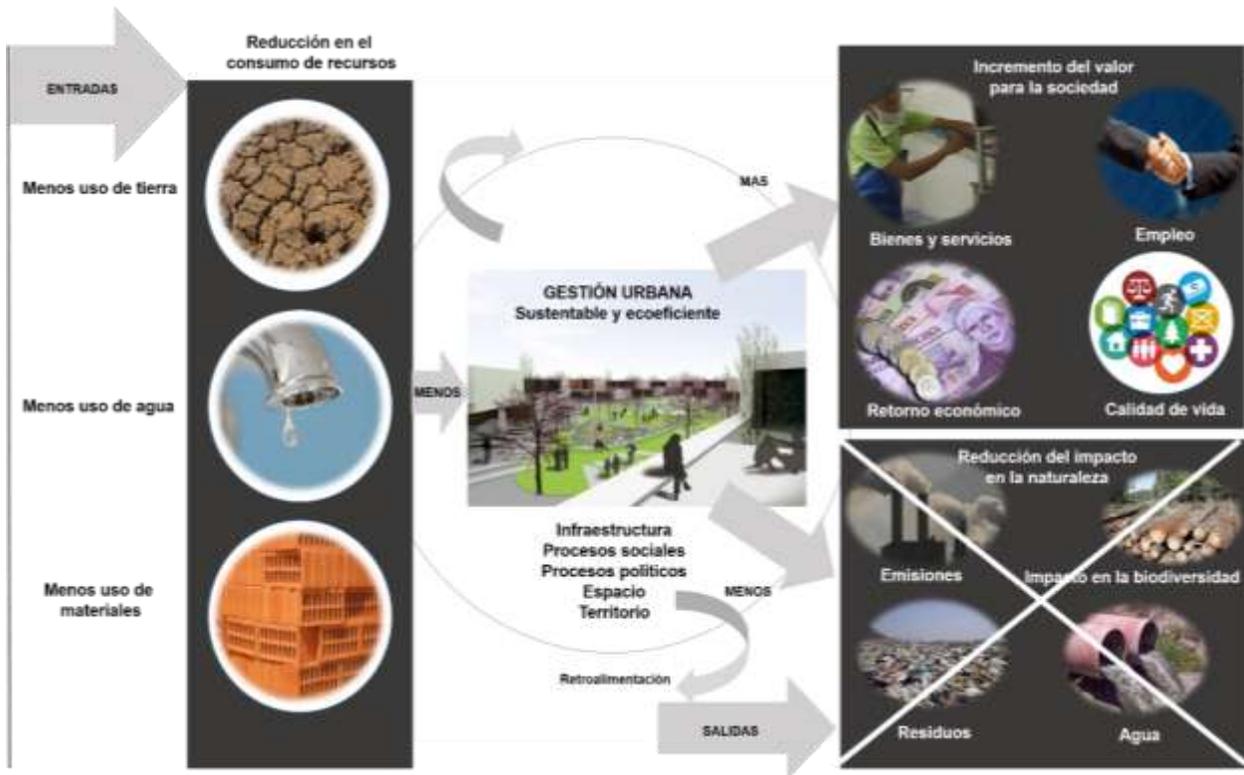


Fig. 40. Modelo de metabolismo urbano, localizando el subsistema residuos sólidos.<sup>36</sup> (Adaptado de Rondón y Szantó, 2012).

Entre otras aportaciones, en la localización del subsistema residuos sólidos urbanos, el CESPEDS (2013), afirma que las ciudades al funcionar como sistemas, enfrentan desafíos complejos e interconectados, entre ellos:

<sup>36</sup> Representación del modelo de metabolismo urbano, en el cual se identifica el subsistema residuos sólidos. En este contexto, las prácticas ecoeficientes en el manejo de los residuos sólidos contribuyen a la reducción del consumo de recursos, incrementan el valor para la sociedad, y reducen el impacto en la naturaleza. Haciendo sustentable el pasivo ambiental.



- Sobrepoblación, contaminación y actividad industrial concentrada
- Gran tensión sobre servicios básicos: agua, vivienda, transporte, salud, educación, alimentos, drenaje, energía y residuos
- Inversiones necesarias para financiar, construir y operar infraestructura básica
- Problemas de cohesión social

Este organismo abunda que en el diseño de un plan de acción, encaminado para que una gestión urbana sustentable, transforme gradualmente los problemas de infraestructura y mejore el desempeño y la calidad de vida en la ciudad, se requiere de la coexistencia de los variados subsistemas que subyacen en el sistema urbano.

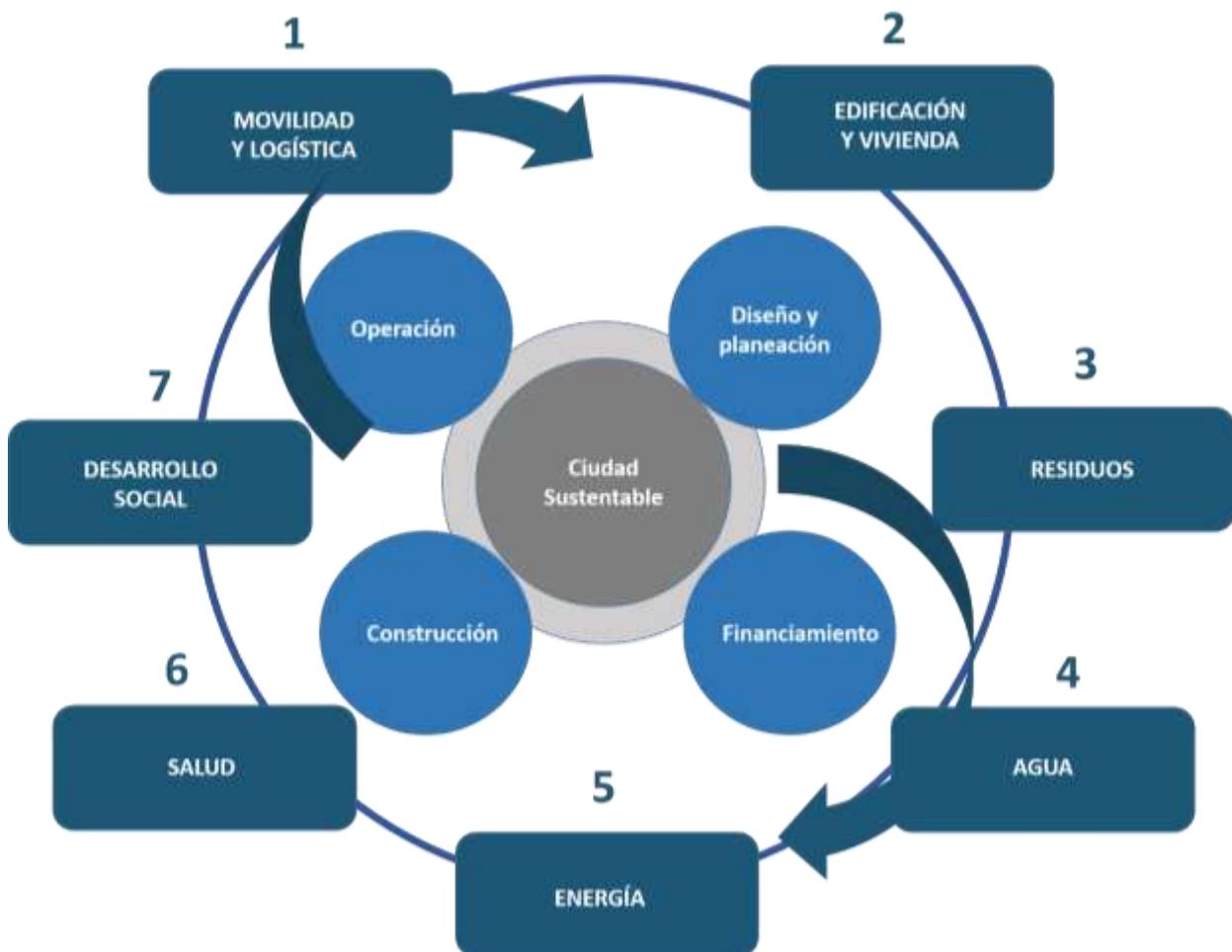


Fig. 41. Distintos subsistemas, en un modelo de gestión urbana sustentable.<sup>37</sup> (Adaptado de CESPEDES, 2013).

<sup>37</sup> Se destaca la localización de los residuos en un 3er lugar, en este circuito.



En otra representación sistémica de la ciudad, para localizar al subsistema residuos sólidos, Pascual (2001), indica también que la construcción de una gestión urbana tendiente a la sustentabilidad, debe de contar con los siguientes contenidos mínimos:

- Una estrategia urbana (para definir el posicionamiento de la ciudad en el sistema de relaciones funcionales con otras ciudades y los entornos territoriales más próximos).
- Una estrategia institucional (para la gobernanza)
- Una definición de la estructura y la dinámica urbana interna del territorio (crecimiento urbano e infraestructura)
- Un posicionamiento sobre el desarrollo social (inclusión social)
- Una opción por la calidad del medio ambiente (metabolismo de residuos sólidos y agua; educación ambiental.)
- Un pronunciamiento sobre la pertenencia e identidad urbana (comunidad)



Fig. 42. Gestión urbana tendiente a la sustentabilidad. <sup>38</sup> (Elaboración propia con información de Pascual, 2001). Esquema adaptado de <http://www.burohappold.com/thelivingcity/>).

<sup>38</sup> La construcción de una gestión urbana tendiente a la sustentabilidad, debe de contar con estrategias en diferentes dimensiones. En la esfera ambiental, deben considerarse los subsistemas: metabolismo de residuos sólidos, agua y educación ambiental.



## 2.2 Análisis comparativo de casos para construir u organizar el concepto de planeación para la gestión sustentable de RSU.

Las consideraciones previamente expuestas, han ido enriqueciendo el marco conceptual de la gestión sustentable de RSU, desde las referencias de la complejidad urbana y sus subsistemas. En este entendido, para fortalecer las aportaciones teóricas y metodológicas, ante las limitaciones y retos que enfrentan en la práctica las administraciones municipales en la materia, también se revisaron experiencias sobre buenas prácticas implementadas en algunos países.

Con el marco conceptual anterior, en esta revisión se consideraron los siguientes criterios:

- *Que tomara en cuenta a la ciudad desde una visión sistémica.* La ciudad es un sistema complejo y se comporta como un ecosistema. Es un sistema abierto y dinámico que consume, transforma y libera materiales y energía; se desarrolla y se adapta, e interactúa con otros ecosistemas (European Environment Agency, 2010; Morín, 1994; Antequera, 2005; Wackernagel & Rees 1996).
- *Que considerara referencias sobre gestión urbana.* Es fundamental la comprensión de las relaciones sociales, económicas y políticas entre los diferentes actores que intervienen en la construcción y funcionamiento de la ciudad. Todo ello en el marco de una redefinición del rol y potencialidad de los sistemas urbanos, para dar lugar al desarrollo de instituciones, estrategias y políticas gubernamentales, en aras de un medio urbano funcional y sustentable (Jordán y Simioni, 2003).
- *Que incorporara el enfoque del metabolismo urbano.* El metabolismo urbano es el proceso de transformación de los recursos, energía y materiales para sostener las actividades de las ciudades. Comprenderlo ayuda a la toma de decisiones con respecto al uso de los recursos, la contaminación, los sistemas eficientes y el ciclo de vida de los materiales, en términos de eficiencia y consumo (Bettini, 1998; Yunén, 1997; Gandy, 2004; Huang & Hsu, 2003).
- *Que se remitiera al ámbito municipal.* La gestión de los residuos sólidos urbanos en la mayoría de los países recae en las autoridades locales, como en China, Turquía, India, Etiopía, Uganda, Grecia y España, entre otros (Chen, et al., 2010; Kanat, 2010; Lohri, et al., 2014; Okot-Okumu y Nyenje, 2011; Papachristou, et al., 2009; Zamorano, et al., 2009).
- *Que incluyera algún aspecto de la metodología de la planeación.* La planeación es la determinación e identificación de acciones a través de una secuencia sistemática de toma de decisiones, para generar los efectos que se espera de ellas, en un escenario futuro deseado. Necesariamente deben existir por lo menos tres fases o subsistemas en este proceso, que son: el diagnóstico, la identificación y diseño de soluciones y el control de resultados (Fuentes y Sánchez, 1995; De las Nieves, 2003; Ackoff, 1992). A través de esquemas de planeación puede construirse una gestión urbana sustentable (UNEP, 2004), la cual debe cumplir con la elaboración de diagnósticos y la definición de herramientas, el establecimiento de objetivos y la formulación de estrategias, así como la instrumentación, seguimiento y evaluación (CYMA,



2008; Consorcio Provincial para la Basura OIT, 2002; Consorcio Cívico, 2010; ICLEI, 2005; UNEP, 2009; AUMA, 2006; y Morinville, 2011).

- *Que tomara en cuenta criterios de gestión sustentable de RSU.* La gestión sustentable, es un manejo de procesos que integra formas compatibles de producción y consumo (Dálisa, et al., 2012; Marshall y Farahbakhsh, 2013; Pires, et al., 2011; Seadon, 2010). Además de contemplar la restauración ambiental; el establecimiento de nuevas formas administrativas y normativas; la reingeniería de políticas públicas; la incorporación de la innovación tecnológica y el desarrollo de la investigación, el fomento de ciclos educativos y de capacitación, la formación de circuitos de mercados, conformación de clústeres, la participación de la iniciativa privada, la gestión y fomento de finanzas al sector, fondos e inversión; la participación pública; y la ejecución de un seguimiento y evaluación (ICLEI, 2005, AUMA, 2006; Centro Complutense de Estudios e Información Medioambiental, 2009).

De esta manera, en una revisión se localizaron varias experiencias alrededor del mundo, pero se eligieron algunas que cubrieron los criterios de búsqueda. Para ejemplificar las buenas prácticas se tomaron en cuenta las siguientes experiencias:

- En América del Norte: Canadá: Alberta (AUMA, 2006). [ver anexos: Tabla 11]
- En América Latina: Costa Rica: Escazú, Desamparados y Alajuelita (CYMA, 2008); Argentina: La Pampa (Consorcio Provincial para la Basura, 2002). [Ver anexos: Tabla 12 y 13, respectivamente]
- En Europa: España: Asturias (Consorcio Cívico, 2010); Escocia: Edimburgo (Natural Scottish Gobierno de Escocia, 2010). [Ver anexos: Tabla 14 y 15]
- En Asia: Hong Kong (Hong Kong Environment Bureau, 2013) [ver anexos: Tabla 16]
- En África: Sudáfrica: Johannesburgo (Joburg City of Johannesburg, 2011). [ver anexos: Tabla 17]



Fig. 43. Localización de experiencias de planeación y gestión sustentable de RSU. (Imagen tomada de [http://www.gusgsm.com/crear\\_con\\_illustrator\\_una\\_bola\\_del\\_mundo\\_giratoria\\_en\\_3d](http://www.gusgsm.com/crear_con_illustrator_una_bola_del_mundo_giratoria_en_3d))



EXPERIENCIAS SOBRE BUENAS PRÁCTICAS DE GESTIÓN SUSTENTABLE DE RSU	
MARCO CONCEPTUAL	 ALBERTA, CANADÁ  ESCAZÚ, COSTA RICA  LA PAMPA, ARGENTINA  ASTURIAS, ESPAÑA  EDINBURGO, ESCOCIA  HONG KONG  JOHANNESBURGO, SUDAF.
¿Toma en cuenta a la ciudad desde una visión sistémica?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si. El enfoque para el cambio es global e integrado.</li> <li>• Si. Las ciudades están interrelacionadas.</li> <li>• Si. El impacto de las ciudades se extiende hasta toda la región.</li> <li>• Si. Evoleó un impacto negativo de las ciudades. Efecto erradicación comparado.</li> <li>• Si. Los niños urbanos han ido aumentando en número.</li> <li>• Si. La región está siendo impactada por otros ciudadanos, que se suman al elemento de los sistemas y los recursos.</li> <li>• Si. Las comunidades y las ciudades, deben responder a una red de decisiones y estrategias.</li> </ul>
¿Considera referencias sobre gestión urbana?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se considera. Desde que la incorporación de la gestión ambiental es clave, para mejorar los servicios públicos municipales.</li> <li>• Se considera. Mejorar los servicios públicos municipales, contra la contaminación peligrosa de los vertidos.</li> <li>• Se considera. Un sistema de planificación para abordar la gestión urbana, apoyará una mejora en el sector residuos.</li> <li>• Se considera. Se deben de replantear los servicios públicos y la prevención.</li> <li>• Se considera. Se definen los enfoques alternativos en la prestación de los servicios municipales.</li> </ul>
¿Incorpora el enfoque del metabolismo urbano?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se considera. Un municipio necesita información de base importantes para tomar decisiones.</li> <li>• Se considera. La estimación de base sobre residuos y actividades, son importantes para tomar decisiones, con todos sus vertidos.</li> <li>• Se considera. Se propone un conocimiento para minimizar su impacto, reconociendo las distintas fuentes, ritas y sectores.</li> <li>• Se considera. Se analiza la generación de residuos en ciudades de Asia. Presencia de problemas en la acumulación y sus rutas.</li> <li>• Este Plan, considera la generación de indicadores sobre tasas de generación y reducción de residuos, rutas y servicios.</li> </ul>
¿Se remite al ámbito municipal?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si. La planificación de la sostenibilidad municipal es un área de oportunidad.</li> <li>• El Programa CYMA, fue aplicado con objeto de fortalecer las tareas de gestión municipal.</li> <li>• El Programa COPROBA, fue aplicado a 20 municipalidades, con una coordinación intermunicipal.</li> <li>• El Programa auspiciado por el Consorcio Chilo, fue aplicado con objeto de impulsar programas residuos municipales.</li> <li>• El Programa Etecoo Natural, impulsa acciones para que el país reduzca el vertido de residuos municipales.</li> <li>• Reducir los RSU en una tasa próxima al 40% sobre la generación total municipal, para alcanzar en el año 2022.</li> <li>• Optimizar los servicios públicos municipales y de gestión de residuos para el metropolitano Johannesburgo.</li> </ul>
¿Incluye algún aspecto de la metodología de la planeación?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si. Incorpora varias fases para la planeación.</li> </ul>
¿Toma en cuenta algún criterio de gestión sustentable de RSU?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si. Entre ellos; Programas de reducción de residuos.</li> <li>• Si. Entre ellos; Creación de mercados específicos.</li> <li>• Si. Entre ellos; instancia para actores sociales.</li> <li>• Si. Entre ellos; Coordinación de recicladoras.</li> <li>• Si. Entre ellos; Coordinación de políticas de gestión de RSU.</li> <li>• Si. Entre ellos; Impulso del reuso, sectores específicos.</li> <li>• Si. Entre ellos; Jerarquización del sistema de gestión de RSU.</li> <li>• Si. Entre ellos; Articulación de circuitos económicos.</li> <li>• Si. Entre ellos; Coordinación de políticas de gestión de RSU.</li> <li>• Si. Entre ellos; Impulso del reuso, sectores específicos.</li> <li>• Si. Entre ellos; Administración de recursos en "circulo cerrado".</li> <li>• Si. Entre ellos; Programas coordinados en sectores específicos.</li> <li>• Si. Entre ellos; Inversión a infraestructura.</li> <li>• Si. Entre ellos; Estudio y conocimiento del territorio para la instalación de infraestructura.</li> <li>• Si. Entre ellos; Los servicios de gestión deben tener comunicación formalizada.</li> <li>• Si. Entre ellos; La planificación del desarrollo y los servicios de residuos.</li> </ul>

Fig. 44. Experiencias sobre buenas prácticas de gestión de RSU. Ver anexos.



# 3

## METODOLOGÍA







## ■ Introducción.

Para evaluar la gestión municipal de Residuos Sólidos Urbanos en el municipio de Mexicali, se requirió de una revisión documental, la formulación de entrevistas semi-estructuradas a grupos de interés, y la aplicación de un taller diagnóstico participativo, localizando un análisis comparado del marco normativo, buenas prácticas de gestión sustentable de residuos sólidos urbanos y un diagnóstico municipal, en función de los objetivos particulares:

- 1) Identificar cuáles han sido los enfoques planteados en el marco jurídico mexicano;
- 2) Analizar las características que debe satisfacer la planeación y la gestión sustentable de los RSU en el marco de los enfoques contemporáneos, y
- 3) Describir el enfoque de gestión de RSU que opera el municipio de Mexicali.

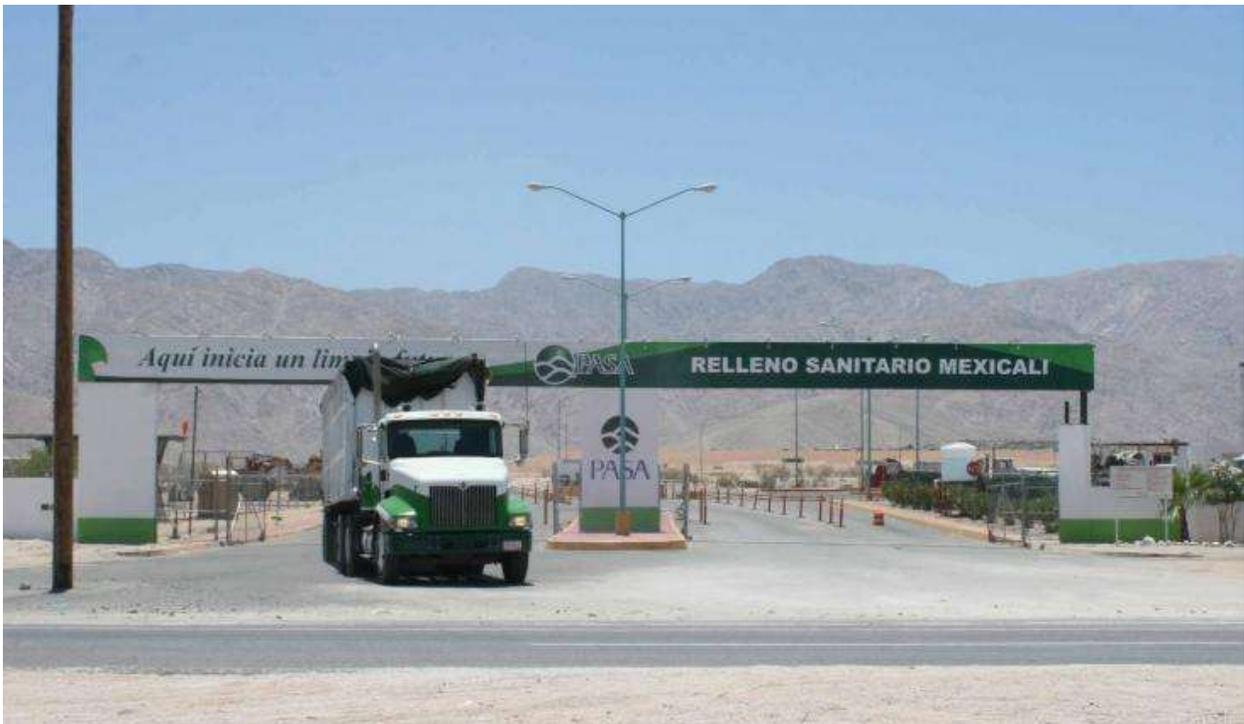


Fig. 45. Las áreas urbanas favorecen la concentración de población y contaminación.<sup>39</sup> (Imagen tomada de: <http://enlaceinformativo.net/nota.php?>)

<sup>39</sup> Las áreas urbanas representan un foco de atención para las administraciones locales ya que representan espacios de importancia económica y al mismo tiempo, en estas áreas se favorece la concentración de población y contaminación. Uno de los objetivos en esta evaluación, es diagnosticar el modelo de gestión local de RSU en Mexicali.



### 3.1 Marco metodológico para Identificar cuáles han sido los enfoques planteados en el marco jurídico mexicano.

Para este objetivo particular, se realizó una revisión documental que integró la revisión de leyes, reglamentos, normas, anuarios estadísticos, informes de gobierno, estudios específicos realizados sobre residuos sólidos urbanos, y planes de desarrollo, para reconocer la evolución sobre los procesos de gestión que se han implementado en México, desde:

- El ámbito de la gestión municipal de los residuos sólidos urbanos (en la mayoría de los países en desarrollo recae en las autoridades locales y en México la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos señala que es responsabilidad de las autoridades municipales su recolección y manejo (SEDESOL, 2005).
- Los diferentes periodos de cambios en la legislación,
- La visión que se tenía en un contexto histórico determinado sobre los residuos sólidos, y
- La falta de capacidades de gestión para dotar la infraestructura y recursos financieros por parte de los Ayuntamientos para atender este problema (Gutiérrez, 2006; GTZ, 2003).



Fig. 46. Evolución en los procesos de gestión en los Ayuntamientos.<sup>40</sup> (Imagen tomada de: <http://www.lacronica.com/EdicionEnLinea/Notas/Noticias/24022014/812505-Eliminan-quema-de-basura-en-rellenos-sanitarios.html>)

<sup>40</sup> Reconocer la evolución sobre los procesos de gestión que se han implementado en México, da visos sobre la responsabilidad y las capacidades de los Ayuntamientos para atender este problema,



### **3.2 Marco metodológico para analizar las características que debe satisfacer la planeación y la gestión sustentable de los RSU en el marco de los enfoques contemporáneo.**

Para contestar a este objetivo particular, se realizó una revisión documental que integró la revisión de trabajos teóricos y metodológicos, así como de buenas prácticas implementadas en varios países para la gestión integral y/o sustentable de residuos sólidos en el ámbito municipal, materiales que han aportado por un lado, los conceptos a ser incluidos en el diseño de la metodología de diagnóstico del estudio de caso de Mexicali, y por otro, las metodologías de planeación, las limitaciones y retos que enfrentan en la práctica las administraciones municipales en materia de RSU (CYMA, 2008; Consorcio Cívico, 2010; ICLEI, 2005; UNEP, 2009; AUMA, 2006; Morinville, 2011).

En este sentido en el Capítulo II, apartado 2.2 *Análisis comparativo de casos para construir u organizar el concepto de planeación para la gestión sustentable de RSU*, de este documento, se expone una revisión sobre las buenas prácticas y las aportaciones teóricas para organizar el concepto, partiendo de que las siete experiencias revisadas inciden de manera directa sobre los términos de la visión sistémica de la ciudad, las aproximaciones de la gestión urbana y el metabolismo urbano, así también presentan una intervención sobre la planeación en el tema de los residuos y aportan el uso e implementación de distintos criterios de gestión sustentable [ver Fig. 44, y detalles en los anexos]

De esta manera, en una revisión se localizaron varias experiencias alrededor del mundo, pero se eligieron algunas que cubrieron los criterios de búsqueda, las cuales están consignadas al final del Capítulo II, que son: Alberta, Escazú, La Pampa, Asturias, Edimburgo, Hong Kong, y Johannesburgo.

De manera importante, el marco conceptual generado, fue empleado para realizar el contraste con los enfoques de gestión en México, y para construir el balance desde el enfoque integral y del modelo de gestión local.

### **3.3 Marco metodológico para describir el enfoque de gestión de RSU que opera el municipio de Mexicali.**

Para contestar a este objetivo particular, el diagnóstico se basó en tres tipos de fuentes:

- *Documentales* que integraron la revisión de leyes, reglamentos, normas, anuarios estadísticos, informes de gobierno, estudios específicos realizados sobre residuos sólidos, planes de desarrollo que contenían políticas públicas (federales, estatales, municipales, y para la ciudad) así como el contraste con las buenas prácticas desarrolladas en otros países.
- *Entrevistas semi-estructuradas a grupos de interés*, que integró el punto de vista de distintos sectores relacionados con el tema de la gestión de RSU, pues desde la consideración de Balcázar, et al. (2005) los métodos cualitativos tienen la ventaja para tratar dimensiones de la interacción social, y de Aguirre-Baztan (1997), que destaca las herramientas de los métodos



cualitativos para generar aprendizaje sobre fenómenos complejos. Entre estos grupos se localizan:

- Sector público (Servicios Públicos Municipales, Dirección de Ecología, Dirección de Desarrollo Rural y Delegaciones, e Instituto Municipal de Planeación, todas dependencias del Ayuntamiento de Mexicali);
  - Sector empresarial (CANACO Mexicali, CANACINTRA Mexicali)
  - Concesionaria Promotora Ambiental de La Laguna S.A de C.V;
  - Sociedad de trabajadores (Unión de Bote y Chatarra);
  - Sociedad civil (ONG Mexicali Te Queremos);
  - Sector académico (Instituto de Ingeniería, UABC)
- *Talleres Participativos*, se realizaron tres que cubrieron los diferentes sectores del municipio, donde se aplicó un cuestionario estructurado a representantes de autoridades, empresarios, asociaciones profesionales, organizaciones de la sociedad civil y representantes académicos quienes aportaron su punto de vista y jerarquización de los problemas ambientales y en específico de los RSU.
    - Esta metodología cualitativa se aplicó de manera importante en el periodo de septiembre a diciembre de 2011, en un ejercicio para integrar la Agenda Ambiental Metropolitana de Mexicali (SPA-UABC, 2011), con la coordinación del Comité Municipal para Desarrollo Municipal de Mexicali (COPLADEMM) y la Universidad Autónoma de Baja California (UABC),
    - Se localizaron 3 zonas de trabajo:
      - ❖ Ciudad de Mexicali,
      - ❖ Valle de Mexicali Norte (Delegaciones: Benito Juárez, Vicente Guerrero, Hechicera, Ciudad Morelos, Bataquez y Hermosillo); y
      - ❖ Valle de Mexicali Sur (Delegaciones: Venustiano Carranza, Delta, Cerro Prieto, Progreso, Colonias Nuevas, Guadalupe Victoria).
    - Este ejercicio contribuyó a la obtención de información sobre la gestión municipal de los RSU y la percepción de sus impactos. En función de la estructura del cuestionario (ver anexos), localizamos:
      - ❖ La generación de RSU,
      - ❖ El lugar de los RSU en la problemática ambiental,
      - ❖ Conocimiento del sistema de gestión,
      - ❖ Formas alternas de manejo de residuos en caso de no contar con el servicio municipal,
      - ❖ Recuperación de subproductos,
      - ❖ Manejo de residuos acumulados en los predios,
      - ❖ Generación y disposición de residuos peligrosos domésticos (RPD), y
      - ❖ El conocimiento del sistema de gestión sobre estos últimos.



- Mediante el procesamiento de la información, se conformó una base de datos, los cuales fueron transformados en frecuencias y comportamiento gráfico, por lo que se requirió el procesamiento de los datos mediante el uso de un software estadístico, como el IBM SPSS Statistics, versión 19, contrastando los resultados zonificados.



Fig. 47. Organización del trabajo para el diagnóstico de la gestión municipal de RSU en Mexicali. (Imagen tomada de: <http://www.zonalider.com/local/atencion-si-habra-recoleccion-basura-este-25-diciembre>).

- *Rubros para el diagnóstico.* En base al marco conceptual, y al desarrollo de los dos objetivos anteriores, que enmarcan la evolución de la gestión y el contexto normativo, así como el análisis de las buenas prácticas, en la adopción e implementación de criterios de gestión sustentable, se construyó un esquema general (Fig. 47), que sirvió de base para organizar el diagnóstico del caso de estudio sobre la gestión de los RSU en el municipio de Mexicali a través de distintos rubros (Calva y Rojas, 2014), los cuales se enlistan y describen a continuación:

- *Marco Jurídico y Normativo*, describe las competencias y atribuciones de los órdenes del gobierno en el sector, referenciando la estructura normativa federal, estatal y municipal;
- *Marco Institucional*, presenta las políticas y acciones concernientes a planes y programas que lleva a cabo el Ayuntamiento de Mexicali, a través de las dependencias relacionadas con el tema;



- *Participación*, integra las diferentes formas de participación en actividades de planeación y gestión que realizan los actores, así como los derechos que tienen de acceso a la información y mecanismos de difusión de acciones de seguimiento y evaluación del desempeño que realiza el Ayuntamiento.
- *Grupos de interés*, grupos involucrados en la gestión de los residuos, este análisis facilita la identificación de perfiles y opiniones diversas sobre el sistema de gestión en el que participan: responsables, grupos y organizaciones del sector público, privado y social ligado al tema;
- *Manejo Integrado de RSU*, proporciona la información básica sobre generación, transferencia y disposición;
- *Infraestructura*, reporta los recursos materiales e instalaciones que se cuentan para llevar a cabo el trabajo de manejo de los residuos por parte del Ayuntamiento;
- *Interacciones*, muestra las acciones de concurrencia que tiene el Ayuntamiento con los otros niveles de gobierno, los residuos de manejo especial y peligrosos;
- *Finanzas*, proporciona la información presupuestaria para la operación del servicio por parte del Ayuntamiento;
- *Economía*, considera las oportunidades de nuevos nichos de mercado para el aprovechamiento de los subproductos de los residuos sólidos y de los instrumentos económicos y financieros a que pueden recurrir las empresas;
- *Sistemas de Información*, crear las bases de datos asociadas a la planeación y gestión de los residuos sólidos para una mejor toma de decisiones y de acciones de evaluación y seguimiento de su desempeño y comunicación a la sociedad;
- *Investigación y Desarrollo*, incorpora las contribuciones científicas y tecnológicas orientadas al manejo sustentable de los residuos sólidos, al igual considera la educación ambiental como base de los cambios culturales, como la importancia que tiene la difusión y comunicación de acciones a la sociedad y la retroalimentación que hagan a la gestión y;
- *Educación y capacitación*, provee educación ambiental no formal, capacita a su personal e implementa acciones de innovación tecnológica en el manejo de RSU.



# 4

## LOS RSU EN MEXICALI Y SU APROXIMACIÓN A LA GESTIÓN SUSTENTABLE







## IV. LOS RSU EN MEXICALI Y SU APROXIMACIÓN A LA GESTIÓN SUSTENTABLE.

### ■ Introducción.

En este cuarto capítulo, se desarrolla el diagnóstico de la gestión de los RSU en el Municipio de Mexicali, respecto al marco normativo nacional y de los enfoques contemporáneos de planeación y gestión sustentable. Por lo que se aborda primeramente, la gestión de RSU en México, a partir del análisis de los enfoques planteados en el marco jurídico mexicano, para fundamentar la evolución que ha tenido este tema en diferentes periodos de cambios de la legislación, sobre la visión que se tenía en un contexto histórico determinado sobre los residuos sólidos y para reportar las capacidades de gestión de los Ayuntamientos para atender este problema.

Así también, se aborda la gestión sustentable de RSU, a partir de la organización del marco conceptual, en función del análisis comparativo de las experiencias sobre buenas prácticas, así como de las aportaciones teóricas. De manera que estos conceptos nos aportan el fundamento para el diseño de la metodología de diagnóstico del estudio de caso, y por otro lado, las metodologías de planeación, las limitaciones y retos que enfrentan en la práctica, las administraciones municipales en la materia.

Por otra parte, se exponen los resultados del diagnóstico de la gestión de RSU en Mexicali, contextualizando las características de la zona metropolitana de Mexicali, y a partir de la organización metodológica, se enlistan: Marco Jurídico y Normativo, Marco Institucional, Políticas públicas, Participación, Gobernabilidad, Generación de RSU, Infraestructura, Interacciones, Financiamiento, Economía y mercados, Educación y capacitación, Investigación y Desarrollo, Sistemas de Información, Acceso a la información y comunicación, y Seguimiento y Evaluación (monitoreo).

De igual manera, se contextualizan los grupos involucrados (Grupos de interés) en la gestión de los residuos, para identificar perfiles y opiniones diversas sobre el sistema de gestión en el que participan. Entre estos grupos se localizaron: Sector público (Servicios Públicos Municipales, Dirección de Ecología, Dirección de Desarrollo Rural y Delegaciones, e Instituto Municipal de Planeación, todas dependencias del Ayuntamiento de Mexicali); Sector empresarial (CANACO Mexicali, CANACINTRA Mexicali); Concesionaria (Promotora Ambiental de La Laguna S.A de C.V); Sociedad de trabajadores (Unión de Bote y Chatarra); Sociedad civil (ONG Mexicali Te Queremos); y el Sector académico (Instituto de Ingeniería, UABC).

En el mismo tenor, se presentan los resultados de los Talleres Participativos, cuya base fue la elaboración de la Agenda Ambiental Metropolitana (SPA-UABC, 2011), para complementar el diagnóstico ambiental representativo por regiones del municipio que conforman la Zona Metropolitana de Mexicali, con la participación de opinión de actores comunitarios autoridades, empresarios, asociaciones profesionales, organizaciones de la sociedad civil y representantes académicos, quienes desde la aplicación de un cuestionario estructurado, aportaron su punto de vista y jerarquización de los problemas ambientales y en específico de los RSU.



#### 4.1. LA GESTIÓN DE RSU EN MEXICO.

El tema de los residuos sólidos urbanos constituye una de las mayores preocupaciones de las sociedades contemporáneas y un desafío mundial para la gestión pública (AIDIS, 2006). Su creciente aumento está relacionado directamente con el crecimiento demográfico, la concentración en áreas urbanas o metropolitanas, los procesos productivos que no han logrado cumplir con la normatividad ambiental y un modelo económico que tiene efectos negativos en los hábitos de consumo de la población (Zaman y Lehmann, 2011; Zaman, 2014; Vij, 2012). Este problema se expresa como tendencia mundial en la generación de residuos sólidos urbanos, donde los mayores niveles corresponden a los países con ingresos económicos altos (Kharvel, 2012), tal es el caso de la región de América del Norte, conformada por Estados Unidos, Canadá y México (UNEP, 2004).

En México, la transición de lo rural a lo urbano, modificó los patrones de consumo de una sociedad que producía mayormente residuos orgánicos, a una que produce principalmente residuos inorgánicos derivados de los patrones de consumo típicos de sociedades industriales urbanas (SEDESOL, 2011). Tan solo en el 2010, el país generó diariamente 109,750 toneladas de residuos sólidos, de éstos el 64% se depositaron en rellenos sanitarios, el 9% en rellenos de tierra controlados, y el restante 27% se dispuso en sitios no controlados. A pesar de que menos de la tercera parte de los residuos sólidos terminan en sitios no controlados, esta práctica genera graves problemas ambientales que afectan la salud y la seguridad de los residentes de las localidades circundantes (INEGI, 2010). Se ha caracterizado la generación *per cápita* promedio diario en 0.9 kg, considerando las zonas rurales con 0.4 kg y en las zonas metropolitanas de 1.5 kg. (INE, 2010).

La gestión de los residuos sólidos urbanos en la mayoría de los países, recae en las autoridades locales, como en China, Turquía, India, Etiopía, Uganda, Grecia y España entre otros (Chen, et al., 2010; Kanat, 2010; Lohri, et al., 2014; Okot-Okumo y Nyenje, 2011; Papachristou, et al., 2009; Zamorano, et al., 2009), donde el caso de México no escapa a esta condición, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos señala que es responsabilidad de las autoridades municipales su recolección y manejo (SEDESOL, 2005).



Fig. 48. El tema de los residuos sólidos urbanos constituye un desafío mundial para la gestión pública. (Imagen tomada de <http://www.vertigos.mx/accion-problemas-de-basureros>).



A continuación se presenta la evolución que ha tenido este tema en diferentes periodos de cambios de la legislación, producto de la visión que se tenía en un contexto histórico determinado sobre los residuos sólidos y respecto a la falta de capacidades de gestión para dotar la infraestructura y agenciarse de recursos financieros por parte de los Ayuntamientos para atender este problema (Gutiérrez, 2006; GTZ, 2003).

La gestión de residuos sólidos en México pasa por tres momentos en su historia: inicia en 1964 bajo un enfoque predominante de regulación sanitaria, posteriormente en 1988 a partir de la creación de la legislación ambiental nacional se da un paso hacia el manejo básico de los residuos, el último cambio en 2003 obedece a la creación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (DOF, 2003), enfoque que va más allá de las propuestas anteriores, al incorporar algunos aspectos del manejo sustentable de los residuos sólidos urbanos (Zaman y Lehmann, 2011; Ezeah y Roberts, 2014; Menikpura, et al., 2013; Lohri, et al., 2014; Dálisa, et al., 2012; Marshall y Farahbakhsh, 2013; Pires, et al., 2011).

*Regulación sanitaria:* este enfoque consideraba a los residuos sólidos como un problema de saneamiento urbano que estaba a cargo de las autoridades de salubridad pública, su operación se concretaba a la recolección y alejamiento de los residuos de los centros urbanos para su disposición en las zonas rurales con el manejo tradicional de la quema. El periodo de regulación sanitaria comprende desde la aparición de las primeras reglas federales de operación por parte de la Secretaría de Salubridad y Asistencia (SSA) en 1964, hasta la asignación de funciones a los servicios públicos en los municipios en 1985. Enfoque que se modifica posteriormente con la publicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en 1988 (DOF, 1988), al establecerse las normas oficiales mexicanas para los sitios de disposición final.



Fig. 49. Enfoque de regulación sanitaria.<sup>41</sup> (Imagen tomada de: <http://ecourbanita.blogspot.mx/2013/04/recogida-domiciliaria-de-basuras.html>).

<sup>41</sup> Este enfoque consideraba a los residuos sólidos como un problema de saneamiento urbano que estaba a cargo de las autoridades de salubridad pública



*Manejo Básico*: este enfoque asumió no solo una política operativa de recolección y disposición final, sino también tareas de prevención de la contaminación por RSU. Con la publicación de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (DOF, 1988), se construyó la primera tipología de residuos y se distribuyeron competencias para los tres órdenes del gobierno, ratificando la formulación de la política ambiental, la prestación del servicio de recolección y manejo de RSU, a los municipios.

Así también, aparece una Norma Oficial Mexicana específica en 1996 para los sitios de disposición final (DOF, 2003), y se acentúa la construcción de infraestructura a cargo del gobierno federal, al manifestarse las limitaciones presupuestales que tenían los ayuntamientos para construir este tipo de infraestructura. La vigencia de este enfoque se extiende hasta antes de la publicación de la primera ley sectorial federal (Gil, 2009).



Fig. 50. Enfoque de manejo básico.<sup>42</sup> (Imagen tomada de: <http://www.elnuevodiario.com/nacionales/271360>)

*Gestión integral de Residuos Sólidos Urbanos*: este enfoque presenta una visión comprensiva a través de la publicación de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (DOF, 2003). Cuenta con una categorización en tres grupos de residuos: residuos sólidos urbanos (RSU) de competencia municipal, residuos de manejo especial (RME) de competencia estatal y residuos peligrosos (RP) de competencia federal. Bajo esta categorización los gobiernos locales asumen la responsabilidad de la gestión municipal, gestión que exige la coordinación y concurrencia con los otros niveles de gobierno para el control de la contaminación bajo la suscripción de convenios.

<sup>42</sup> Este enfoque asumió no solo una política operativa de recolección y disposición final, sino también tareas de prevención de la contaminación por RSU



Así la gestión integral considera, atender el sistema de manejo de residuos que incluye la generación, almacenamiento, barrido, recolección, traslado, tratamiento, aprovechamiento de materiales y disposición final, al igual que comprender acciones normativas para la expedición de reglamentos de limpieza, estímulos para la reducción de la basura, la promoción de centros de acopio, gestión de recursos y apoyos, capacitación, así como evaluaciones de impacto al medio ambiente natural y social.

Con la publicación de esta primera ley federal sectorial, el enfoque se mantiene vigente, consignado en el Plan Nacional de Desarrollo, 2012-2018 (DOF, 2013), establecido en el último Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012 (SEMARNAT, 2009), y en que asigna nuevos principios de gestión al municipio para atender a los RSU, a través de una política basada en la promoción de cambios en los modelos de producción y consumo, minimización en la generación, su valorización y disposición final apropiada, para contribuir al desarrollo sustentable del país.

Este marco define entonces el enfoque, competencias y tipo de residuos que debe atender la administración municipal acotándolo a los RSU, definidos como aquellos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley, como residuos de otra índole.



Fig. 51. Enfoque de gestión integral.<sup>43</sup> (Imagen tomada de <http://laextra.mx/entrega-gobernador-fausto-vallejo-unidades-de-recoleccion-de-residuos-a-municipios/>)

<sup>43</sup> Este enfoque categoriza a los residuos: residuos sólidos urbanos (RSU) de competencia municipal, residuos de manejo especial (RME) de competencia estatal y residuos peligrosos (RP) de competencia federal, y los gobiernos locales asumen la responsabilidad, la coordinación y concurrencia con los otros niveles de gobierno para el control de la contaminación.



ENFOQUES DE GESTIÓN DE RSU EN MEXICO			
MARCO CONCEPTUAL	REGULACIÓN SANITARIA DE RESIDUOS	MANEJO BÁSICO DE RESIDUOS	GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS
GESTIÓN SUSTENTABLE DE RSU	1964 -1987	1988 -2002	2003-2014
• Producción de bienes y ambiente	• Ambiente y desarrollo separados	• Se involucra el tema ambiental en la producción de bienes y servicios.	• Se involucra la responsabilidad ambiental
• Metabolismo urbano	• Metabolismo lineal	• Metabolismo circular	• Metabolismo circular
• Recuperación de materiales	• Recuperación mínima	• Diversidad de subproductos recuperados	• Destaca el manejo jerárquico de residuos a través de la reducción, reutilización y reciclaje
• Infraestructura	• Recursos físicos y humanos escasos	• Recursos escasos, con implementaciones para la recuperación	• Recursos escasos, con mejoras en el acopio de materiales
• Marco jurídico	• Marco legal general para una gestión sanitaria	• Marco legal ambiental para una gestión operativa	• Marco legal sectorial para una gestión operativa
• Políticas públicas	• Acciones operativas de corto plazo	• Políticas públicas operativas y de corto plazo	• Políticas públicas operativas de prevención de la contaminación y de corto plazo
• Innovación e investigación	• La investigación es mínima y orientada a la salud	• Elaboración de estudios técnicos, de acuerdo con las normas oficiales	• Elaboración de estudios técnicos, y auditorías ambientales
• Educación y capacitación	• Ejes educativos sin contenidos ambientales y capacitación mínima	• Actividades de educación ambiental formal e informal. Capacitación incipiente	• Se extienden los contenidos en los ejes educativos básicos. Capacitación muy localizada.
• Mercados	• Mercado informal	• Se construyen circuitos de comercio con personas que recogen residuos y los venden (pepenadores)	• Se desarrolla el mercado de subproductos sin esquemas de financiamiento.
• Financiamiento	• Partidas para los servicios públicos municipales	• Partidas para servicios públicos municipales, que resultan insuficientes para las demandas	• Existe el cobro por la prestación del servicio de recolección
• Participación social	• Toma de decisiones sin involucrar a la ciudadanía	• La sociedad civil organizada participa, pero marginalmente	• Promoción de la participación de todos los sectores de la sociedad
• Seguimiento y evaluación	• No se describe ningún tipo de evaluación de tareas	• Se lleva seguimiento de programas instrumentados, pero su efectividad es mínima.	• Se establece la integración de sistemas de evaluación de las políticas de prevención de la contaminación



Fig. 52. Diferencias entre los enfoques establecidos en la legislación mexicana. (Elaboración propia, adaptado de Calva y Rojas, 2014).



## 4.2. LA GESTIÓN SUSTENTABLE DE RSU.

A partir de una revisión documental que integró la revisión de trabajos teóricos y metodológicos, así como de buenas prácticas implementadas en varios países para la gestión integral y/o sustentable de residuos sólidos en el ámbito municipal, se fueron localizando los conceptos para el diseño de la metodología de diagnóstico del estudio de caso de Mexicali, y por otro, las metodologías de planeación, las limitaciones y retos que enfrentan en la práctica las administraciones municipales en materia de RSU (CYMA, 2008; Consorcio Cívico, 2010; ICLEI, 2005; UNEP, 2009; AUMA, 2006; Morinville, 2011).

En este sentido el análisis comparativo de casos para construir u organizar el concepto de planeación para la gestión sustentable de RSU (Capítulo II, apartado 2.2 ), expone una revisión sobre las buenas prácticas y las aportaciones teóricas para organizar el concepto, partiendo de que las siete experiencias revisadas (Alberta, Canadá; Escazú, Costa Rica; La Pampa, Argentina; Asturias, España; Edimburgo, Escocia; Hong Kong, y Johannesburgo, Sudáfrica) inciden de manera directa sobre los términos de la visión sistémica de la ciudad, las aproximaciones de la gestión urbana y el metabolismo urbano, así también presentan una intervención sobre la planeación en el tema de los residuos y aportan el uso e implementación de distintos criterios de gestión sustentable.

De esta manera, la organización del marco conceptual, en función de los criterios de búsqueda y el análisis comparativo de las experiencias sobre buenas prácticas antes comentadas, así como de las aportaciones teóricas hasta ahora expuestas, observa lo siguiente:

La gestión sustentable de RSU, es aquel manejo de procesos;

- Que considera la visión sistémica de la ciudad y los asentamientos humanos,
- En la producción de recursos humanos y materiales,
- Que comprende el estudio y conocimiento sobre la dinámica y los flujos de energía y materiales,
- Que aborda la recuperación máxima de materiales y subproductos a través de acciones de reuso, reutilización y reciclaje,
- Que invierte en la mejora y aumento de la infraestructura adecuada,
- Con la actualización y replanteamiento de los marcos legales e instrumentos y políticas públicas,
- Que involucra herramientas y metodologías de planeación
- Que le apuesta a la innovación a través de la investigación,
- Que construye ciclos de educación formal y o no formal,
- Que capacita a los actores y grupos de interés en el ámbito público y privado,
- Que se remite al ámbito municipal
- Estipula la conformación de mercados, circuitos de comercialización específica, y generación de clústeres de empresas asociadas a estos circuitos,
- Que recurre a la responsabilidad de los generadores e instituye tasas de cobro, y destina mejores partidas presupuestales del erario municipal y la intervención privada
- Que involucra a la sociedad en la generación de ideas y opiniones, así como en la consulta de programas y planes, y



- Que se somete a la revisión y evaluación de contenidos, a través del seguimiento o monitoreo.

Lo que está en estricto acuerdo, con el marco conceptual para la gestión sustentable de RSU, presentado por Calva & Rojas (2014), en el que se identifica la producción de bienes y ambiente, el metabolismo urbano, la recuperación de materiales, la infraestructura, el marco jurídico, las políticas públicas, la innovación e investigación, la educación y capacitación, los mercados, el financiamiento la participación social, el seguimiento y la evaluación.

Por lo que, desde esta perspectiva, una organización conceptual en el contexto de la gestión sustentable de RSU, se presenta como sigue:

La gestión sustentable de RSU es aquel manejo de procesos para atender la problemática urbano ambiental de los RSU, a través del conocimiento de su complejidad y su metabolismo *[que comprende el estudio y conocimiento sobre la dinámica y los flujos de energía y materiales]*, en los sistemas urbanos *[que considera la visión sistémica de la ciudad y los asentamientos humanos]* y su atención desde la gestión urbana *[producción de recursos humanos y materiales]*, que involucra herramientas de la planeación comprensiva y comunicativa, y la adopción de criterios ambientales *[que aborda la recuperación máxima de materiales y subproductos a través de acciones de reuso, reutilización y reciclaje; que invierte en la mejora y aumento de la infraestructura adecuada]*, sociales, *[que involucra a la sociedad en la generación de ideas y opiniones, así como en la consulta de programas y planes, y que se somete a la revisión y evaluación de contenidos, a través del seguimiento o monitoreo]* económicos, *[estipula la conformación de mercados, circuitos de comercialización específica, y generación de clústeres de empresas asociadas a estos circuitos, que recurre a la responsabilidad de los generadores e instituye tasas de cobro, y destina mejores partidas presupuestales del erario municipal y la intervención privada]*, e institucionales *[con la actualización y replanteamiento de los marcos legales e instrumentos y políticas públicas; que le apuesta a la innovación a través de la investigación, que construye ciclos de educación formal y o formal, que capacita a los actores y grupos de interés en el ámbito público y privado; que se remite al ámbito municipal]* para lograr la sustentabilidad.

En este sentido, implicando el marco conceptual desglosado en esta organización, la construcción del concepto de gestión sustentable de RSU, quedaría como sigue:

La gestión sustentable de RSU es aquel manejo de procesos para atender la problemática urbano ambiental de los RSU, a través del conocimiento de su complejidad y su metabolismo en los sistemas urbanos y su atención desde la gestión urbana, que involucra herramientas de la planeación comprensiva y comunicativa, y la adopción de criterios ambientales, sociales, económicos, e institucionales para lograr la sustentabilidad



Fig.53. La gestión municipal prepondera las tareas de limpia, recolección, y recuperación.<sup>44</sup> (Imágenes tomadas de: <http://www.cadenadesuministro.es/noticias/en-busca-de-soluciones-al-crecimiento-de-los-residuos-generados-por-envases-y-embalajes/>; y <http://www.rediba.net/secciones.php?seccion=2&subseccion>).

<sup>44</sup> A pesar de que en la construcción de un marco conceptual sobre gestión de RSU, es amplio y multidisciplinario, en la revisión de países para localizar buenas prácticas, la mayoría prepondera las tareas del servicio público de recolección y limpia municipal y en la recuperación de materiales.



Fig. 54. Elementos que conforman el marco para la planeación de los Residuos Sólidos Urbanos desde el enfoque de la sustentabilidad. Adaptado de Calva y Rojas (2014)



### 4.3. LA GESTIÓN DE RSU EN MEXICALI.

#### ■ Características de la zona metropolitana de Mexicali.

De acuerdo al INEGI (2009), la dinámica de crecimiento tanto de la población como de las actividades económicas, ha llevado a algunas ciudades a rebasar límites demográficos y municipales, surgiendo las zonas metropolitanas (ZM). En este sentido, los principales criterios para delimitar una ZM, son:

- El conjunto de dos o más municipios predominantemente urbanos, con un alto grado de integración socioeconómica,
- Municipios que contienen una ciudad de un millón o más habitantes
- Ciudades de 250 mil o más habitantes que comparten procesos de conurbación con ciudades de Estados Unidos de América.

La determinación de las particularidades de las zonas metropolitanas, es fundamental para aplicar estrategias y políticas para promover el desarrollo urbano y regional, pues de acuerdo a Rojas, et al. (2014), los asentamientos humanos alrededor del mundo, han experimentado problemas urbano ambientales (asociados al agua, suelo y aire) como resultado del crecimiento poblacional y el incremento en las actividades productivas, sumados a la baja capacidad financiera de los municipios para proveer la infraestructura y servicios públicos a nivel local. En el mismo contexto, regionalmente se localizan impactos en cuencas, ecosistemas y biodiversidad, y globalmente, en las afectaciones del cambio climático, la reducción de la capa de ozono y el aumento de desastres naturales; todo lo que lleva a plantear nuevos retos en los términos de la planeación urbana y regional de metrópolis y ciudades medias.

Para el caso de Baja California, el reto demográfico del Estado se enmarca en un escenario actual de 3, 428, 174 habitantes, con un crecimiento anual de más de 88, 000 personas, con un ámbito urbano estatal de 80% de la población. (CONAPO, 2012). De los municipios más poblados del país, Tijuana cuenta con 1. 5 millones y Mexicali, con cerca de 1 millón de habitantes (936, 826). A su vez, la zona urbana de la ciudad de Mexicali tiene 759, 537 habitantes siendo el 81.07 % del total del municipio (INEGI, 2010). [Fig.1]

De acuerdo al informe *Zonas Metropolitanas de los Estados Unidos Mexicanos* (INEGI, 2009), la Zona Metropolitana de Mexicali está localizada en el municipio del mismo nombre. El municipio de Mexicali se encuentra entre las coordenadas 30°57'40" y los 32°43'00" de latitud Norte, y entre los 115°21'50" y los 115°40'20" de longitud Oeste, colinda al norte con el condado de Imperial, California, Estados Unidos, al este se encuentra delimitado por el Río Colorado, límite estatal entre Baja California y Sonora, al Sur con el Municipio de Ensenada, y al Oeste con los Municipios de Tecate y Ensenada. La extensión territorial del municipio es de 13,935.61 km<sup>2</sup>, que se incluye también las islas del Mar de Cortés, Montague, Gore, Encantada, San Luis, Ángel de la Guarda, Pond, Partida, Rosa y San Lorenzo (POE, 2000).

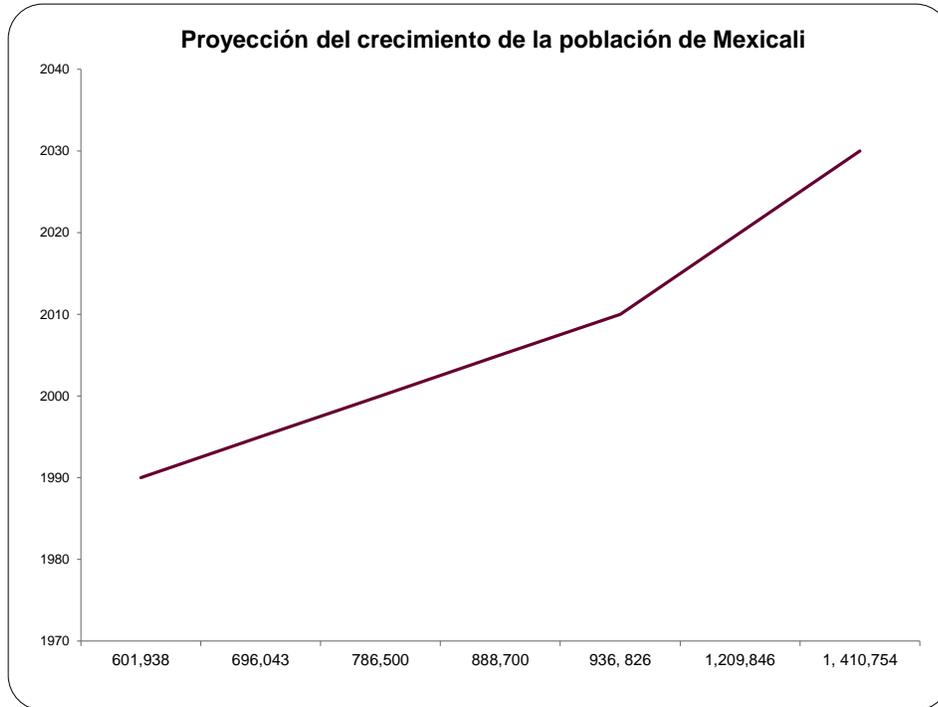


Fig.1, Curva de crecimiento poblacional del municipio de Mexicali, B.C, con proyección al 2020 y 2030. (Fuente: INEGI, 2010). Elaboración propia.

Los datos del último Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2010), indican que el total viviendas particulares en Mexicali, dispone de energía eléctrica en un 96.3%, de piso diferente de tierra y agua de la red pública en un 94.6%, respectivamente.

La dinámica y distribución de la población de la Zona Metropolitana, se subdivide en subregiones, siendo Benito Juárez, Guadalupe Victoria y el Centro de Población de Mexicali son las que tiene el mayor número de localidades urbanas mayores de 1,000 habitantes; en estas tres subregiones se concentra el 93% del total de la población municipal (POE, 2012).

Las tendencias del desarrollo económico, están relacionadas con el desarrollo agrícola en el valle de Mexicali que cuenta con 200,000 hectáreas (POE, 2000), así como con la ganadería y la pesca. En el sector industrial y de servicios en el ámbito urbano, destaca el sector económico Manufacturas, con una marcada orientación a la conversión de la industria maquiladora (INEGI, 2009).

De acuerdo al Programa Estatal de Protección al Ambiente de Baja California 2009-2013 (POE, 2009), la problemática urbano ambiental de Mexicali, ha sido considerada desde cuatro áreas específicas: agua, suelo, aire y biodiversidad. Por lo que se han identificado temáticas prioritarias: en términos de carácter fronterizo y costero (uso racional del agua, suelo y vegetación, así como la preservación de la biodiversidad); de desarrollo urbano y la relación binacional (mitigación del cambio climático y reforestación); y de planeación regional (ordenamiento ecológico del territorio y gestión ambiental).



Mexicali se asienta sobre una gran planicie deltaica compartida por dos grandes valles agrícolas que formaron desde fines del siglo pasado una vasta zona de riego, orientada a productos de exportación. El delta se encuentra atravesado por gran número de fallas que forman parte del sistema de San Andrés, que hacen de ésta una zona de alta sismicidad y que a su vez se vuelve rica en recursos geotérmicos derivados de la actividad tectónica y la presencia de acuíferos que dan sustento a la generación de energía fundamentalmente para la región.

Esta zona metropolitana se encuentra localizada en una zona árida, (provincia fisiográfica del Desierto de Sonora), con un clima árido-seco (clasificación climática de Köppen, modificada por García, 1973), donde el factor limitante es la escasa precipitación pluvial, situación que hace del agua un recurso escaso tanto en lo superficial como subterráneo, el río Colorado representa la única fuente permanente de alimentación para Mexicali y otros municipios del Estado.

Las condiciones climáticas de la región; cálido seco extremoso restringen tanto el desarrollo de cierto tipo de cultivos tanto para la producción agrícola como ganadera. Otra actividad localizada, es la extractiva, dirigida a la producción de materiales de construcción a partir de las arenas, gravas y arcillas para la fabricación de concreto, block y tabiques, materiales que abastecen tanto el mercado local como internacional

La escasa cobertura vegetal en la región debido a la presencia de matorral micrófilo, hace de la vegetación un recurso con bajo potencial de agostadero que limita el desarrollo de la ganadería extensiva, al igual que de bajo potencial forestal (Rojas, 2000).



Fig. 55. Vista panorámica del Valle de Mexicali. (Imagen tomada de [http://www.mexicali.gob.mx/ayuntamiento/planmunicipal/XXI\\_PDM.pdf](http://www.mexicali.gob.mx/ayuntamiento/planmunicipal/XXI_PDM.pdf)).



La evolución de las características socioeconómicas en Mexicali tiene su origen a partir del desarrollo agrícola de finales del siglo XIX, con la introducción de obras de irrigación en el valle, obras que convirtieron a Mexicali en centro de producción agrícola de exportación basado en el cultivo del algodón.

El poblamiento de la región de Mexicali, tuvo su inicio con la fundación de la ciudad en 1903. El proceso de desarrollo que ha tenido este municipio ha estado marcado por los flujos migratorios continuos a la frontera, las obras hidráulicas y de comunicaciones, los cambios en el uso de la tierra, el crecimiento de población con el consecuente aumento de asentamientos urbanos y rurales.

A finales de los treinta se gesta en Mexicali el movimiento agrario que posteriormente con la administración del presidente Lázaro Cárdenas se concreta en el reparto agrario, situación que motivó a numerosos migrantes a establecerse en la región para dar lugar al ahora valle de Mexicali (SPA-UABC, 2011).

De acuerdo a Estrella y Ranfla (1996), la base económica de Mexicali la conforman tres segmentos productivos: un sector agrícola, que mantiene su presencia en la economía local; una serie de actividades de los sectores industrial, comercial y de servicios sustentados en el mercado regional, en su mayoría integrado por pequeña y mediana industria y; finalmente, un sector de industrias orientadas a la exportación, prácticamente sin eslabonamientos industriales en el nivel regional.

Al respecto, la *Agenda de sustentabilidad ambiental para la Zona Metropolitana de Mexicali* (SPA-UABC, 2011), también establece que la economía local se presenta en tres sectores: el agropecuario con evidencias de reestructuración y reorganización; el industrial y de servicios de origen local con muestras de haber entrado en un proceso de reestructuración por las condiciones recientes en que la apertura comercial del país había afectado los flujos de bienes y servicios, y que llevaron consecuentemente a cambios en las regulaciones locales derivadas del régimen de zona libre; y por último, un sector industrial constituido principalmente por la industria maquiladora, que aprovechando la contigüidad fronteriza tuvo un importante crecimiento.

Por otra parte, en las últimas décadas se ha ejercido gran presión en el uso y calidad de los recursos naturales, para abasto de los asentamientos humanos en el municipio, el sector de la construcción ha demandado la explotación de gran número de bancos de material; el crecimiento explosivo que tuvo la vivienda que requirió de la conversión de suelo productivo a suelo urbanizado y el traspaso consecuente de los derechos de agua para usos no agrícolas; también hubo la necesidad de ampliar la generación de energía eléctrica para cubrir la demanda creciente de la industria, el sector residencial y la exportación. Todos ellos se han sumado al aumento en los niveles de contaminación producto de emisiones al aire, agua y producción de residuos sólidos (SPA-UABC, 2011)



Fig. 56. Los asentamientos humanos generan presión en el uso y calidad de los recursos naturales. (Imagen tomada de [http://www.mexicali.gob.mx/ayuntamiento/planmunicipal/XXI\\_PDM.pdf](http://www.mexicali.gob.mx/ayuntamiento/planmunicipal/XXI_PDM.pdf)).



Fig. 57. Localización de Mexicali en un mapa de la república mexicana y del Estado de Baja California. <http://www.google.com.mx/imgres?imgurl=&imgrefurl=http%3A%2F%2Fwww.freepik.es%2Fvectorgrati%2Fmexico-mapa->,



### ■ a. Marco Jurídico y Normativo.

Desde la distribución de competencias y atribuciones, en materia de residuos, toda la estructura legislativa se apoya en las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (DOF, 1917), que destaca la garantía de un medio ambiente sano y adecuado, así como la competencia municipal para el servicio de limpieza y recolección. Las leyes generales como la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (DOF, 1988) y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (DOF, 2003), reglamentarias de la Carta Magna, ratifican el carácter operativo municipal en la materia. De esta manera, aunque se hace plausible una connotación a ejecutar acciones de planeación ambiental, la planeación a que se refieren estos ordenamientos es básicamente para contar con esquemas generales sobre los principios de prevención de la contaminación, y se subyace a la visión de corto plazo de los planes de trabajo municipales.

La reglamentación obligatoria de las leyes anteriormente mencionadas, en las distintas áreas de su competencia, ha establecido una correspondencia de atención más específica, pero no ha cubierto del todo el orden de gestión de los residuos. En materia de Normas Oficiales Mexicanas, para atender el sector de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, se cuenta únicamente con la NOM-SEMARNAT-083 (DOF, 2003), la cual se reduce únicamente a la fase de disposición final, dentro de la cadena de gestión básica municipal. Por otra parte, el nivel de atención de los residuos peligrosos atribuidos al nivel federal, en el caso de los residuos peligrosos domésticos, se ha previsto desde una perspectiva de concurrencia para abordar la coordinación intergubernamental con los otros niveles de gobierno.

En el ámbito estatal, de manera reglamentaria a la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California (POE, 2015), tanto la Ley de Protección al Ambiente para el Estado de California (POE, 2001) como la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California (POE, 2007), mantienen en su mayoría, la esencia del carácter de gestión de las leyes generales homónimas, ratificando la competencia municipal para atender este sector, lo que de igual forma, no incorpora a la planeación para llevar esta responsabilidad más allá de su carácter operativo y aunque aduce la utilidad pública de la gestión integral y se incorpora el concepto de planeación, ésta se sobreentiende como la programación de acciones.

En este nivel, se cuenta con el Reglamento Interno de la Secretaría de Protección al Ambiente (POE, 2007), y el Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California, en materia de prevención y control de la contaminación del agua, el suelo y la atmósfera (POE, 1993). De tal forma, se nota la ausencia de reglamentaciones y normalización para atender este sector desde la competencia estatal.

En el ámbito municipal, en un principio en Mexicali, las acciones de saneamiento se basaban en las reglas federales de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, en la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental y la Ley Federal de Protección al Ambiente hasta lograr la asignación constitucional de los servicios públicos en 1985 (Gil, 2009). Posteriormente la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) (DOF, 1988), impulsa la política ambiental municipal, ratificando la atención de los RSU.



Posteriormente con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) (DOF, 2003), se incorpora una visión de mejora técnica y normativa de los procesos en el manejo de los residuos, que junto con la observancia al marco federal, se ha homologado en el orden estatal con la Ley de Protección al Ambiente (POE, 2001) y la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos (POE, 2007); y en el orden municipal, con las disposiciones del Bando de Policía y Buen Gobierno para el Municipio de Mexicali (POE, 2002) y el Reglamento para la Preservación del Aseo Público (POE, 2000).

Aun así, la gestión no ejecuta acciones con ese marco legal sectorial, manteniendo acciones operativas de recolección y disposición, desde los servicios públicos, y los términos de responsabilidad de los residuos recolectados en la ciudad, son difusos, y se comparten entre las empresas prestadoras de servicio, las que recolectan residuos domiciliarios y las que atienden los comerciales, sin que se cuente con una estructura normativa específica, que prevea lo anterior.

Así también, se localiza el Reglamento de Protección al Ambiente para el Municipio de Mexicali (POE, 1997), que establece las atribuciones de la Oficina Municipal de Ecología en materia de control y prevención de la contaminación generada por residuos sólidos, y el Reglamento de Áreas Verdes para el Municipio de Mexicali (POE, 2005), que estipula las obligaciones de los usuarios en las áreas verdes como es depositar los residuos sólidos no peligrosos en los contenedores así como las prohibiciones para arrojar basura y/o cualquier tipo de residuos dentro de las áreas verdes.



Fig. 58. En Mexicali, se mantienen acciones operativas desde los servicios públicos. (Imagen tomada de: <http://www.monitorbc.info/nota.php?nta=3029&sec=gnrl>)



## ■ b. Marco Institucional.

En el nivel local, al describirse un limitado desarrollo institucional del Municipio para atender la responsabilidad ambiental, el orden federal ejecutó acciones desde los primeros programas de atención a los RSU (SSA, SAHOP, SEDUE, SEDESOL, SEMARNAP y SEMARNAT). Desde el Ayuntamiento, la Dirección de Servicios Públicos, es la responsable de la prestación del servicio de recolección, transporte a la estación de transferencia y posteriormente el transporte al sitio de disposición final. En el Valle de Mexicali, se delegan estas acciones a la Dirección de Desarrollo Rural y Delegaciones. Por su parte, la Dirección de Ecología revisa la normativa, con algunas acciones de promoción para la prevención de la contaminación y de educación ambiental y el Instituto Municipal de Planeación, ha localizado sitios de disposición final clandestina en el Valle, pero no genera ninguna tarea de planeación al tema. En el organigrama del Ayuntamiento, no se cuenta con ninguna área específica para la atención de los RSU y se presenta escasa interacción con otros departamentos del Ayuntamiento.

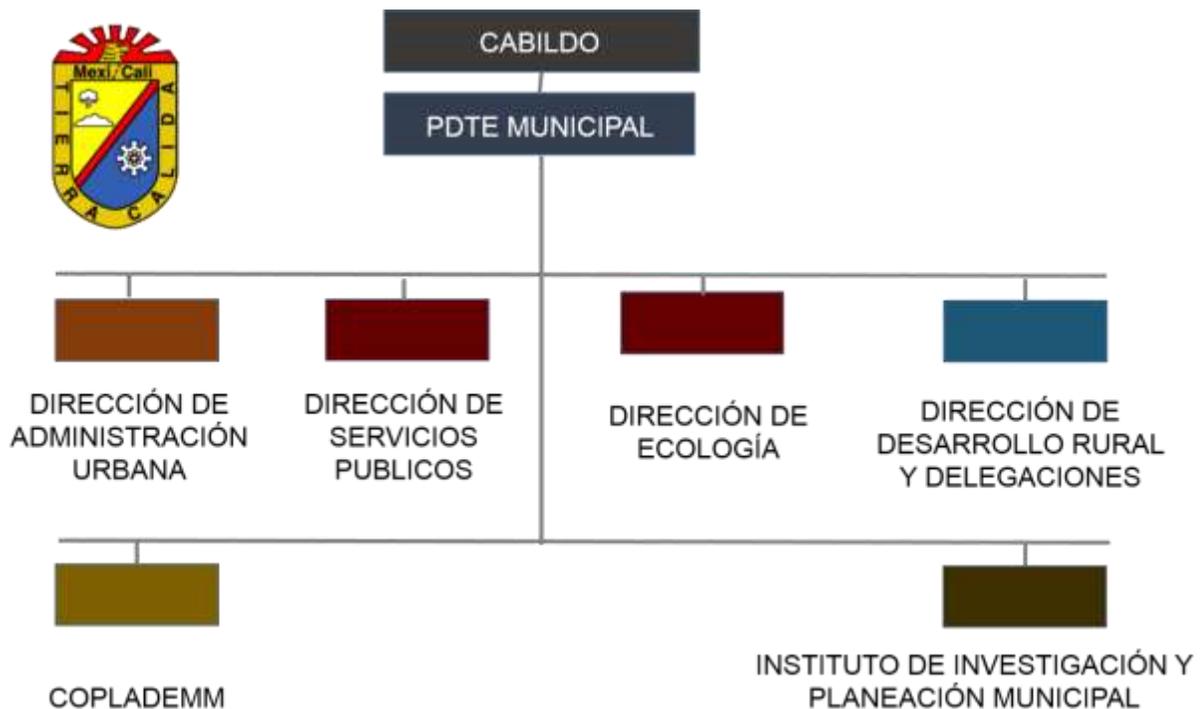


Fig. 59. Bosquejo del organigrama del Ayuntamiento.<sup>45</sup> (Elaboración propia, adaptado del organigrama del XX Ayuntamiento).

<sup>45</sup> En donde se observa la escasa interacción entre los distintos departamentos y dependencias, que debieran tener relación con la gestión municipal de RSU.



### ■ c. Políticas públicas.

Las primeras políticas públicas federales para resolver el problema de los RSU, estaban encaminadas primordialmente a las tareas de aseo urbano. Posteriormente con la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, se lleva la primera promoción de una política de educación ambiental. Con la publicación de la LGEEPA (DOF, 1988), se distribuyeron competencias para los tres órdenes del gobierno, ratificando la formulación de la política ambiental municipal y la prestación del servicio de recolección y manejo de RSU. Con el enfoque integral se avanzó en proponer la generación de políticas sectoriales que se plasmaron en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 y el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012 (SEMARNAT, 2009). De la misma manera, la referencia sobre el tema de los RSU, en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, se localiza en la meta *México prospero*, donde se incorpora el objetivo “*Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador, y la estrategia fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajo carbono, y la Línea lograr un manejo integral de residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente*” (p.131), lo que no se refleja en la actualización o reformulación del Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012, que sigue vigente para asignar recursos públicos en la mejora de las capacidades de entidades y municipios.

En el ámbito local, el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Mexicali 2025 (POE, 2007), incluye a la gestión de los residuos sólidos urbanos como una línea de política ambiental, pero la ejecución de políticas públicas municipales, se sigue basando en tareas de recolección y disposición de RSU.



Fig. 60. Vista del palacio municipal de Mexicali. (Imagen propia).



#### ■ d. Participación.

El enfoque integral asume la promoción de la participación de todos los sectores de la sociedad en la prevención de la generación, la valorización y gestión integral de residuos. En Mexicali, el proceso de gestión municipal en el tema de los RSU, no contempla mecanismos de participación social en la toma de decisiones. La participación social está encaminada a la promoción de jornadas de limpieza, con el apoyo de asociaciones civiles como Ecovida. A.C, y Mexicali te Queremos Limpio A.C.

**A TODA LA CIUDADANIA**

**VAMOS A LIMPIAR Mexicali**

**Operativo de LIMPIEZA:**  
CORREDOR AEROPUERTO AL PUENTE ABASOLO

**¿COMO PUEDO AYUDAR?**

Acudiendo este **Sábado 14 de Junio** a las **7:30 am** al Puente Abasolo y Ayudanos a Limpiar la carretera.  
(Lleva ropa comoda y fresca)

Mapa de ruta:  
Inicio Simultaneo 7:30 am - Puente Colonia Abasolo - carpas - Hora estimada de llegada 11:00 am a carpas de encuentro - Aeropuerto - Inicio Simultaneo 7:30 am

**Comite Mxli TQ limpio**

**¡Requerimos del esfuerzo ciudadano!**

Mayor Información para participar en el Operativo de Limpieza:  
**Tel: 842 7100, 842 7104, 842 7116**  
francisco@iamsa.com.mx, mromero@iamsa.com.mx, cindy@iamsa.com.mx

The three photographs on the right show: 1) People sweeping a paved area. 2) A group of people gathered around a white truck. 3) People filling a large black trash bag.

Fig. 61. Cartel e imágenes alusivas a una jornada de limpieza. (Imágenes tomadas de: <http://hbtl.wordpress.com/2008/06/10/>, <http://www.mexicalitequeremos.com/pages/>).



### ■ e. Gobernabilidad.

Desde el enfoque integral la LGPGIR (DOF, 2003) se recomienda a las autoridades de los municipios, adecuar los marcos legales y mejorar los procesos de manejo de residuos para la utilidad pública y el interés social.

En Mexicali, el sistema de gestión para los RSU, es interrumpido con los procesos de transición política cada tres años, dejando compromisos de orden administrativo, legal y financiero. Baste observar los esfuerzos del XXI Ayuntamiento en la búsqueda de la revocación del servicio concesionado a PASA. S.A de C.V, aunado a la presión de los trabajadores de la pepena (Unión de Bote y Chatarra A.C, y La Unión de Pepenadores Libres). Lo que ha llevado a un estado de ineficacia para manejar adecuadamente los RSU y la generación de una percepción de ingobernabilidad.



Fig. 62. Manifestación de la Unión de Bote y Chatarra A.C, en el Ayuntamiento. (Imagen tomada de <http://apumexicali.blogspot.mx/2013/02/mantienen-pepenadores-manifestacion-en.html>)



## ■ f. Generación de RSU.

La información disponible sobre los volúmenes de generación de los RSU para la ciudad de Mexicali, es limitada y dispersa. Algunos datos sobre este aspecto refieren a que la generación *per cápita* en 1994 alcanzaba 0.433 Kg (Cortinas y Ordaz 1994), posteriormente, los estudios realizados por Camacho-Gaxiola (1995), registraron 0.489 Kg; así también, Ojeda y Silva (1996), puntualizaron un volumen de generación de 0.464 Kg; en el mismo nivel, el Inventario de Emisiones de Mexicali (Grupo Técnico del Inventario Mexicali, 1999), registró 0.6 Kg por persona/día. Al respecto, se incorporaron distintas proyecciones de generación realizadas por el Instituto Nacional de Ecología, para 1997, 0.677 Kg. (INE, 2010), para el año 2000, 0.713 Kg. (INE, 2010), para el 2005, 0.781 Kg. (INE, 2010), y para el 2010, 0.97 Kg. (INE, 2010). Otro dato para el año 2005, se obtuvo del documento del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Mexicali 2025 (POE, 2007), que promediaba 0.99 Kg por persona al día. Por último, se incluyó la estimación del promedio de generación *per cápita* de 1.1 Kg., aportada por la Dirección de Servicios Públicos Municipales del XX Ayuntamiento de Mexicali (POA, 2012) (Ver Fig.63). El valle de Mexicali representa la zona rural del municipio, sin embargo su estilo de vida, patrones de consumo y generación de residuos, cada vez son más parecidos a los de la ciudad de Mexicali. De esta manera, los datos actuales de generación de RSU proporcionados por la Dirección de Desarrollo Rural y Delegaciones oscila alrededor de las cien mil toneladas anuales, con un promedio diario de 273 toneladas. Lo que representa la tendencia a un incremento en la generación por habitante, con el impacto asociado y su potenciación con las prácticas del modelo de gestión vigente.

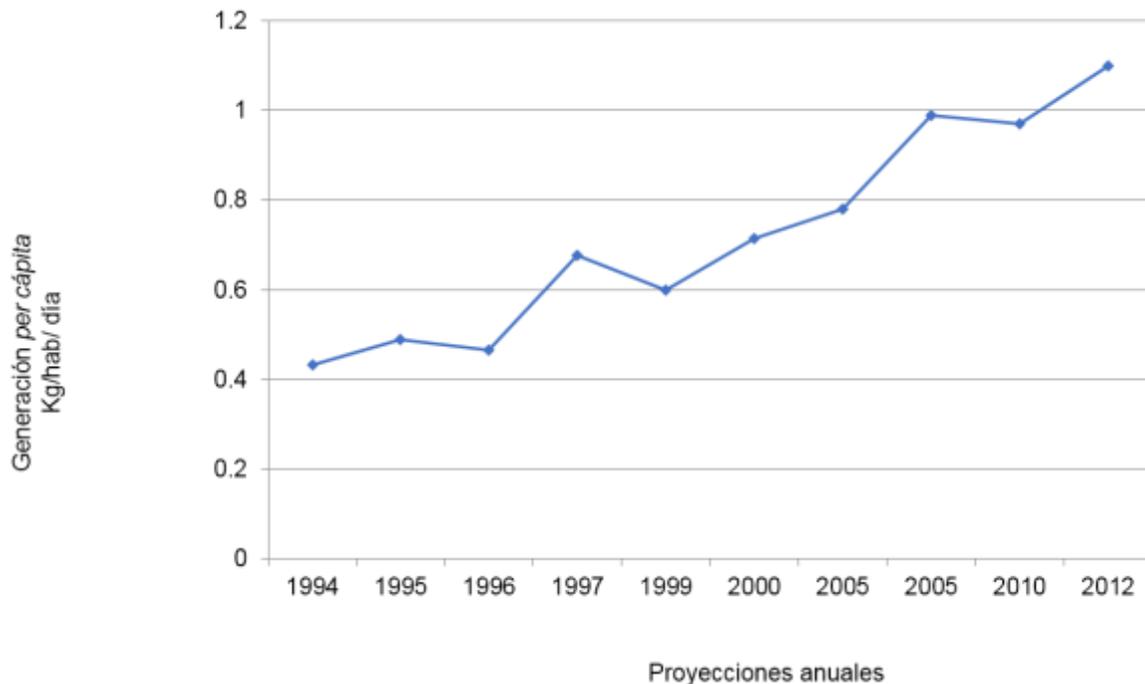


Fig. 63: Distintos datos y proyecciones anuales de generación de RSU para la ciudad de Mexicali. (Datos de Cortinas y Ordaz (1994), Ojeda y Silva (1996), Ojeda (1998), Grupo Técnico del Inventario Mexicali (1999), INE (2010), POE (2007), y POA (2012)).



### ■ g. Infraestructura.

En lo que toca a la infraestructura para el manejo de los residuos sólidos urbanos, el municipio cuenta el personal y transporte para la recolección domiciliar, dos estaciones de transferencia, una en la periferia de la ciudad (Xochimilco), y otra en el valle de Mexicali (Ejido Delta), y el relleno sanitario ubicado en el Ejido Hipólito Rentería que cuenta con una vida útil al 2020, situación que demandó la ampliación de capacidad en un nuevo relleno sanitario en 2010. Los problemas operativos de acuerdo a autoridades y residentes, se concretan en la falta de recursos económicos para solventar el costo de gasolina para dar el servicio de recolección dos veces a la semana y proporcionar el mantenimiento de las unidades. Lo que demuestra una insuficiencia para llevar a efecto mejores prácticas de manejo.



Fig. 64. Vistas de la estación de transferencia Xochimilco, (Imágenes propias. La imagen del relleno tomada de <https://linderonorte.wordpress.com/tag/pepenadores/>).



## ■ h. Interacciones.

En un inicio, el Ayuntamiento atendió el manejo de los RSU, sin construir concurrencias con otros niveles de gobierno y una interacción escasa con la iniciativa privada. Con el enfoque integral se hizo patente una concurrencia necesaria y la promoción de una interacción efectiva con la iniciativa privada. En Mexicali, la gestión se ha venido desarrollando con la concesión a empresas particulares. Hasta mediados del 2015, PASA. S.A de C.V fue la empresa que abarcó, la recolección, transferencia, transporte y disposición final. Por su parte Winco y Rimsa prestan el servicio de recolección de residuos biológico-infecciosos a nivel municipal. Sobre las acciones de coordinación y concurrencia, con otros niveles de gobierno para atender otros tipos de residuos (manejo especial y los peligrosos), de acuerdo a la Dirección de Servicios Públicos, se mantiene una comunicación continua con la Secretaria de Protección al Ambiente del Estado de Baja California. En este sentido, no se especifican acciones, programas y proyectos ni se cuenta con ningún registro de contaminantes asociados a la actividad agrícola del Valle de Mexicali, ni con un padrón de empresas que presten servicios asociados a la gestión de residuos.



Fig. 65. En Mexicali PASA. S.A de C.V fue última empresa concesionaria.<sup>46</sup> (Imagen:[http://www.nortedigital.mx/66247/renegociacion\\_contrato\\_con\\_pasa\\_disminuira\\_recoleccion\\_de\\_basura/](http://www.nortedigital.mx/66247/renegociacion_contrato_con_pasa_disminuira_recoleccion_de_basura/)).

<sup>46</sup> Que abarcó, la recolección, transferencia, transporte y disposición final. Los términos difusos de la prestación del servicio y los adeudos del Ayuntamiento limitaron su operatividad y se revocó la concesión.



### ■ i. Financiamiento.

El recurso para la prestación del servicio de recolección de residuos siempre ha estado asignado a la partida de servicios públicos municipales, de ahí que el porcentaje que recibe sea reducido, además de no contar con la posibilidad de cobrar por la prestación del servicio de manera autónoma. En este contexto, de acuerdo a la Dirección de Servicios Públicos del Municipio de Mexicali, el presupuesto anual que se destinó por parte del Ayuntamiento para la gestión de RSU en la ciudad de Mexicali y el Valle en 2012 fue de 148, 763,517 pesos mexicanos, equivalente al 6% del total, porcentaje que el organismo municipal juzga insuficiente para alcanzar las metas del Plan de Desarrollo Municipal en el tema.

De acuerdo al *Índice de Información Presupuestal 2013* del XX Ayuntamiento (2013), la Dirección de Servicios públicos recibe un presupuesto aproximado de 400 millones de pesos, cuenta con una plantilla de 961 trabajadores, gastando una nómina aproximada de 320 millones de pesos anuales. También se reporta un gasto de 30 millones de pesos para el pago del relleno sanitario concesionado, el resto se consume en el gasto en refacciones, talleres, reparaciones, combustibles, y todo lo relacionado con el flujo operativo, llega a un aproximado a 50 millones de pesos. De manera que la atención de los RSU, junto con los demás sectores operativos en esta Dirección, sigue con un presupuesto aproximado en el ejercicio del XXI Ayuntamiento.



Fig. 66. Vista de un dren azolvado por residuos.<sup>47</sup> (Imagen propia)

<sup>47</sup> La atención municipal de los RSU cuenta con un presupuesto anual insuficiente para alcanzar las metas del Plan de Desarrollo Municipal en el tema.



## ■ j. Economía y Mercados.

En este contexto, se consideran las oportunidades de nuevos nichos de mercado para el aprovechamiento de los subproductos de los residuos sólidos y de los instrumentos económicos y financieros a que pueden recurrir las empresas; Con el enfoque de gestión integral se establece el fomento de la valorización de residuos, así como el desarrollo de mercados de subproductos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológicos y económicos con esquemas de financiamiento adecuados. A este respecto, En Mexicali, el mercado se mantiene informal y el registro de empresas relacionadas con el manejo, acopio y comercialización de subproductos, emitido por la Secretaría de Protección al ambiente (ver anexos) para el municipio, mezcla la tipología de residuos que se manejan. Se preponderan las actividades de la Unión de Bote y Chatarra, A.C., en el sistema de manejo municipal de RSU, que ha signado compromisos con el Ayuntamiento.



Fig. 67. Vista de una chatarrera. <sup>48</sup>

(Imagen tomada de <http://www.lacronica.com/EdicionEnLinea/Notas/Noticias/24072013/732291-Continuan-operativos-de-las-chatarreras-en-Mexicali.html>)

<sup>48</sup> En Mexicali, el mercado de subproductos derivados de los RSU, se mantiene informal y el registro, mezcla la tipología de residuos que se manejan. Se preponderan las actividades de la Unión de Bote y Chatarra, A.C., que ha signado compromisos con el Ayuntamiento.



### ■ k. Educación y capacitación.

Desde el enfoque integral, se destacan los procesos de educación ambiental, formal y no formal y se incorpora de manera central el conocimiento del manejo jerárquico de los residuos, para potencializar la recuperación de materiales, y los términos de la capacitación para promotores, académicos, investigadores y servidores públicos en el tema. Desde este marco, el Ayuntamiento no ha implementado ejes de trabajo para el conocimiento de los RSU, solo la Dirección de Ecología Municipal ha elaborado folletos con temas ambientales en general. No se ha abordado la capacitación de los servidores públicos que se relacionan directa o indirectamente con la gestión de los residuos sólidos urbanos.



Fig. 68. Alumnos durante actividades en el Día Internacional de la Educación Ambiental en Mexicali.<sup>49</sup> (Imagen tomada de [http://rosaritoenlanoticia2.blogspot.mx/2014\\_01\\_01\\_archive.html](http://rosaritoenlanoticia2.blogspot.mx/2014_01_01_archive.html))

<sup>49</sup> Desde los procesos de educación ambiental, formal y no formal para incorporar el conocimiento de los residuos, el Ayuntamiento no ha implementado ejes de trabajo específicos, tampoco se ha abordado la capacitación de los servidores públicos relacionados con el tema.



## ■ I. Investigación y Desarrollo.

De acuerdo al enfoque de gestión integral para el manejo de RSU, se establece la necesidad de fortalecer la investigación y desarrollo científico, así como la innovación tecnológica, para reducir la generación de residuos y diseñar alternativas para su tratamiento, orientadas a procesos productivos más limpios, y establecer medidas de control. El Ayuntamiento de Mexicali presenta escasas acciones de vinculación con instituciones académicas locales y regionales, que pudieran desarrollar propuestas de investigación e innovación tecnológica que contribuyan con el manejo de los RSU. La propuesta de mejoras tecnológicas ha estado sujeta a los términos de colaboración con las empresas, que han estado a cargo de la infraestructura para la transferencia y la disposición final.



Fig. 69. Reunión de trabajo de la UABC, con el Gobierno del Estado. <sup>50</sup> (Imagen propia).

---

<sup>50</sup> El Ayuntamiento de Mexicali presenta escasas acciones de vinculación con instituciones académicas locales y regionales, que pudieran desarrollar propuestas de investigación e innovación tecnológica que contribuyan con el manejo de los RSU. Reunión de trabajo del grupo académico de Planeación para el Desarrollo Sustentable de la UABC, con autoridades de la Secretaría de Protección Ambiental del Gobierno del Estado, para ajustar detalles sobre la Agenda Ambiental Metropolitana, que consideró la participación del COPLADEMM por parte del Ayuntamiento



### ■ m. Sistemas de Información.

Este rubro describe la importancia de crear las bases de datos asociadas a la planeación y gestión de los residuos sólidos para una mejor toma de decisiones y de acciones de evaluación y seguimiento de su desempeño y comunicación a la sociedad. A este respecto, la LGPGIR (DOF, 2003), establece que las autoridades de los tres órdenes de gobierno, en el ámbito de sus respectivas competencias, deben integrar un Sistema de Información sobre la Gestión Integral de Residuos. El municipio de Mexicali, no cuenta con sistemas de información sobre el tema de RSU. Algunos datos estadísticos están incorporados en la publicación de los planes o informes del gobierno municipal. El municipio cuenta con una oficina de atención para la transparencia y solicitud de información, pero no se localiza ninguna base de datos de manera específica sobre el tema de RSU.



# UMAI

Unidad Municipal de Acceso a la Información



Fig. 70. cartel desde el portal de la unidad Municipal de Acceso a la Información. (Imagen tomada de <http://www.mexicali.gob.mx/transparencia/pages/index.php>).



#### ■ n. Acceso a la información y comunicación.

La LGPGIR (DOF, 2003) establece el Derecho a la Información, en apego a la Ley de Transparencia y de Acceso a la Información Pública. En este aspecto, desde el quehacer del Ayuntamiento en materia de RSU, se informó que algunas acciones se comunican a través de la Dirección de Comunicación Social, como son los operativos de limpieza y campañas de eliminación de muebles viejos.



Fig. 71. En materia de acceso a la información se comunican los operativos de limpieza. (Fuente: [http://www.enlaceinformativo.net/nota.php?id\\_not=20541](http://www.enlaceinformativo.net/nota.php?id_not=20541).)



### ■ o. Seguimiento y Evaluación (monitoreo).

El enfoque de gestión integral, establece que los tres órdenes de gobierno deben integrar sistemas de evaluación de las políticas de prevención de la contaminación. En el estudio de caso, no se cuenta con un proceso de seguimiento y evaluación de políticas para el manejo de RSU y de prevención de la contaminación. En un ejercicio participativo, el Ayuntamiento se ha incorporado al Proyecto *Mexicali: ciudad de gran visión 2012-2050* (XXI Ayuntamiento de Mexicali, 2013) con el objetivo de desarrollar proyectos estratégicos de gran visión que incidan de manera positiva en la sustentabilidad ambiental del municipio. Los trabajos se han centrado en crear propuestas para en el mediano y largo plazo. El tema de los RSU, está en la mesa de las discusiones.



Fig. 72. Académicos y estudiantes de posgrado de la UABC participan de manera importante en proyecto municipal de largo plazo. Imagen tomada de: <http://www.uabcradio.org/noticias/informacion/desarrollan-universitarios-cultura-ambiental>.



#### ■ p. Grupos de interés.

En un principio, la responsabilidad del manejo municipal de RSU estaba ejecutada únicamente por los funcionarios de la oficina de servicios públicos municipales, posteriormente al entrar en vigor las políticas neoliberales a finales de los ochentas, se implementan esquemas compartidos de gestión de los RSU entre sector público, privado y social, modalidad que hasta la fecha es vigente.

En la actualidad, los actores involucrados en el sistema de gestión municipal, son el Director de Servicios Públicos Municipales a cargo de las acciones operativas de recolección, transporte y disposición, en la ciudad de Mexicali; el Director de Desarrollo Rural y Delegaciones (sectorización administrativa municipal), con las mismas acciones en el Valle; el Director del Instituto Municipal de Planeación, con trabajo de localización de sitios de disposición clandestina; la Directora de Ecología, en la revisión de planes de educación ambiental; y el Comité de Planeación para el Desarrollo Municipal de Mexicali (COPLADEMM), que funciona como consejo consultivo para la formulación, seguimiento y evaluación de las políticas y programas ambientales municipales.

En este rubro se contextualizan los grupos involucrados en la gestión de los residuos, para identificar perfiles y opiniones diversas sobre el sistema de gestión en el que participan: responsables, grupos y organizaciones del sector público, privado y social ligado al tema, pero los compromisos recaen únicamente en el sector gubernamental.

A continuación se integra el punto de vista de distintos sectores relacionados con el tema, mediante el empleo de entrevistas semiestructuradas, pues al respecto, desde la consideración de Balcázar, et al. (2005) los métodos cualitativos tienen la ventaja para tratar dimensiones de la interacción social, y de Aguirre-Baztan (1997), que destaca las herramientas de los métodos cualitativos para generar aprendizaje sobre fenómenos complejos. (Ver batería de preguntas en anexos)

Entre estos grupos se localizan:

- Sector público (Servicios Públicos Municipales, Dirección de Ecología, Dirección de Desarrollo Rural y Delegaciones, e Instituto Municipal de Planeación, todas dependencias del Ayuntamiento de Mexicali);
- Sector empresarial (CANACO Mexicali, CANACINTRA Mexicali)
- Concesionaria Promotora Ambiental de La Laguna S.A de C.V;
- Sociedad de trabajadores (Unión de Bote y Chatarra);
- Sociedad civil (ONG Mexicali Te Queremos);
- Sector académico (Instituto de Ingeniería, UABC)



Fig. 73. Aunque existen diversos grupos, los compromisos recaen en el sector gubernamental.



- Sector público (Servicios Públicos Municipales).

El Director de Servicios Públicos Municipales (Ing. Alberto Ibarra Ojeda) opinó que respecto a:

- Las consideraciones sobre la suficiencia del marco jurídico actual y vigente para alcanzar soluciones en el tema de los RSU, se requiere actualizar el Reglamento con el que se cuenta en el Ayuntamiento. El marco legal debe modificarse para una mejor gestión de los RSU por parte del municipio y hacer obligatoria la separación de sus residuos en la ciudadanía, la utilización obligatoria de botes de basura de plástico en todos los domicilios y la sanción económica al ciudadano que sea detectado, que deposite residuos sólidos peligrosos en la basura

- La actuación del Ayuntamiento en esta materia para mejorar la gestión, se requiere la implementación de cursos al personal de limpia y en específico al personal que levanta la basura de casa en casa, ya que no distinguen los RSU de los residuos peligrosos o los específicos como los biológicos infecciosos. Por la parte de la disposición final de los RSU, se cumple a cabalidad con la NOM-083-SEMARNAT-2003.

- Las políticas públicas consideradas que deberían de implementarse por parte del municipio para alcanzar soluciones en el tema de los RSU, estas deben tomar en cuenta la inversión en la publicidad por los diferentes medios para concientizar a la población de la cultura de la limpieza, así como no perder de vista las metas en el tema de los RSU consideradas en el Plan de Desarrollo Municipal, solo en el tema de la recolección de basura domiciliaria, se ha fijado en 186,855 toneladas por año, sin disminuir del 98% de la recolección total en el área metropolitana



Tabla 1. Opinión de la Dirección de Servicios públicos, sobre el sistema de gestión de RSU. Imagen del logo institucional tomado de <http://www.ynovatraining.com/clientes.aspx>



- Sector público (Dirección de Ecología).

La Directora de Ecología (Lic. Mayra Irene Cruz Montaña) opinó que respecto a:

- Las consideraciones sobre la suficiencia del marco jurídico actual y vigente para alcanzar soluciones en el tema de los RSU, se cuenta con el análisis del Reglamento de protección al ambiente para el municipio de Mexicali, y se está planteando una mayor cobertura en las facultades de vigilancia por parte de esta dependencia. El marco legal debe fortalecerse en materia de vigilancia para evitar la disposición indiscriminada de residuos a cielo abierto

- La actuación del Ayuntamiento en esta materia para mejorar la gestión, se requiere la inversión presupuestal para trabajar con mayor cobertura en los cursos de educación ambiental que se imparten en coordinación con el bosque de la ciudad, y cumplir con lo establecido en los reglamentos municipales y con las directrices del Plan Municipal de Desarrollo de esta administración.

- Las políticas públicas consideradas que deberían de implementarse por parte del municipio para alcanzar soluciones en el tema de los RSU, no debe descuidarse la educación ambiental y su difusión continua, la seguridad pública debe fortalecerse para compartir esfuerzos con el ámbito de esta dependencia, para localizar rutas de transporte de residuos sin licencias y para evitar la proliferación de tiraderos clandestinos.



Tabla 2. Opinión de la Dirección de Ecología, sobre el sistema de gestión de RSU. Imagen del logo institucional tomado de <http://www.yinnovatraining.com/clientes.aspx>



- Sector público (Dirección de Desarrollo Rural y Delegaciones).

El Director de Desarrollo Rural y Delegs. (Lic. Salvador Escobar Ramos) opinó que respecto a:

- Las consideraciones sobre la suficiencia del marco jurídico actual y vigente para alcanzar soluciones en el tema de los RSU, es suficiente el marco jurídico con el que se cuenta en el Ayuntamiento. El marco legal no debe modificarse para hacer para una mejor gestión de los RSU por parte del municipio, es importante observar solo la aplicación correcta.

- La actuación del Ayuntamiento en esta materia para mejorar la gestión, se está trabajando de manera apegada al marco vigente y actual, en lo que se refiere a las funciones de la dependencia. Se requiere de una mejor inversión presupuestal.

- Las políticas públicas consideradas que deberían de implementarse por parte del municipio para alcanzar soluciones en el tema de los RSU, deben ser tomadas en cuenta, la planeación ambiental en el tema de los RSU, y la educación a través de programas de concientización a la sociedad para lograr una cultura del cuidado al medio ambiente.



Tabla 3. Opinión de la Dirección de Desarrollo Rural y Delegaciones, sobre el sistema de gestión de RSU. Imagen del logo institucional tomado de <http://www.yinnovatraining.com/clientes.aspx>



- Sector público (Instituto Municipal de Planeación).

El Director del Instituto Municipal de Planeación (Arq. Inocencio Cuellar López) opinó que respecto a:

- Las consideraciones sobre la suficiencia del marco jurídico actual y vigente para alcanzar soluciones en el tema de los RSU, si es suficiente el marco jurídico con el que se cuenta en el Ayuntamiento. El marco legal no debe tener ninguna modificación para una mejor gestión de los RSU por parte del municipio, hay que aplicarlo.
- La actuación del Ayuntamiento en esta materia para mejorar la gestión, se está trabajando de manera apegada al marco vigente y actual, en lo que se refiere a las funciones de la dependencia.
- Las políticas públicas consideradas que deberían de implementarse por parte del municipio para alcanzar soluciones en el tema de los RSU, por el momento no hay ninguna, y la temática de los residuos debe remitirse directamente al área de los servicios públicos.



Tabla 4. Opinión del Instituto Municipal de Planeación, sobre el sistema de gestión de RSU. Imagen del logo institucional tomado de <http://www.yinnovatraining.com/clientes.aspx>



- Sector empresarial (CANACO Mexicali).

La Directora de CANACO Mexicali (Lic. Yolanda Martínez Durán) opinó que respecto a:

- **Las consideraciones sobre los problemas asociados a los RSU en el marco de la Cámara y sus asociados**, en esta organización se cuenta con el apoyo para solicitar información, tramitar los permisos y autorizaciones que se requieren para que los comercios se encuentren en regla con la normatividad de funcionamiento que marca el Municipio de Mexicali. En materia ambiental, si se solicita por parte de los afiliados, estos son apoyados para obtener la licencia ambiental única y en esta figura se reconoce la generación de desechos sólidos.

- **La actuación de este organismo para mejorar la gestión y alcanzar soluciones en el tema de los RSU**, lo que se debe mejorar en la gestión es reforzar la reglamentación en materia de comercio de materiales y materias primas, y promover el consumo mínimo. Aunque que muchos de los desechos de las cadenas afiliadas de comercio, son de manejo especial y se cuenta con un sistema propio de recolección, también se genera una buena cantidad de residuos que pueden ser manejados por los servicios públicos.



Tabla 5 Opinión de la CANACO, sobre el sistema de gestión de RSU. Imagen del logo institucional tomado de <http://expresionesbc.com/inevitable-subir-precios-en-productos-canaco/>



- Sector empresarial (CANACINTRA Mexicali).

El Vicepresidente de Seguridad Industrial y Medio Ambiente de CANACINTRA Mexicali (Ing. Adrián Eduardo Flores Sosa) opinó que respecto a:

- **Las consideraciones sobre los problemas asociados a los RSU en el marco de la Cámara y sus asociados**, en esta organización se busca apoyar el desarrollo empresarial, y en materia ambiental se han realizado esfuerzos por mejorar el medio para generar una cultura de seguridad laboral entre empresarios y sus trabajadores, coordinar una cultura de prevención y actualizar al personal en materia de seguridad y medio ambiente en general, pero no se cuenta con ningún diagnóstico sobre el tema de los residuos de esta naturaleza entre el empresariado.
- Si no están vistos los RSU como tales, por la naturaleza de la transformación industrial, en las actividades de la Cámara, si es importante el acopio de reciclables provenientes de los hogares.

- **La actuación de este organismo para mejorar la gestión y alcanzar soluciones en el tema de los RSU**, lo que se debe mejorar en la gestión de los residuos en general, es regularizar a la mayor cantidad de empresas relacionadas con la compra venta de productos reciclables, evitar la delincuencia en el mercado ilegal y hacer cumplir los reglamentos correspondientes. Una parte que corresponde a la Cámara, es seguir asesorando empresas en la certificación de la normatividad y en la implementación de programas ambientales y de seguridad, con el objetivo de elevar la competitividad y desarrollar una cultura de protección al ambiente, aquí ya están implicados todos los temas.



Tabla 6. Opinión de la CANACINTRA, sobre el sistema de gestión de RSU. Imagen del logo institucional tomado de <http://expresionesbc.com/pide-canacintra-a-ayuntamiento-mayor-apertura/>



- Concesionario (Promotora Ambiental de La Laguna S.A de C.V).

La Responsable de Relaciones Públicas de PASA Mexicali (Hilda Noriega León) opinó que respecto a:

- Las consideraciones sobre los problemas asociados a los RSU desde la perspectiva del servicio que presta, en esta empresa de servicios ambientales, desde 1991, se ha construido una historia de trabajo en el ámbito de la gestión integral, por lo que siempre se han buscado soluciones en el tema de los residuos municipales e industriales, siempre con la premisa de ofrecer precios competitivos, respetando la normatividad vigente.

- La actuación de esta empresa en los términos y alcances de su responsabilidad, en el tema de la gestión de RSU, se ha venido colaborando con el Ayuntamiento de Mexicali, con el compromiso por alcanzar buenos niveles de recolección y disposición, por lo que se ofrece un servicio con calidad y con mejoras tecnológicas.

Cabe destacar que esta empresa concesionaria, inició funciones en septiembre de 2010, empleando la infraestructura con la que contaba el Ayuntamiento para realizar dicha tarea, remitiéndose solamente a la recolección, traslado y disposición final. Se toma en cuenta que el trabajo de la empresa se sumó a las actividades normales de manejo de RSU que atiende la Dirección de Servicios Públicos. Se ha sancionado a esta empresa por manejar residuos de manejo especial sin la autorización correspondiente por parte del gobierno del Estado de Baja California. Posteriormente, el XXI Ayuntamiento ha revocado la concesión a mediados del 2015.



Tabla 7. Opinión de la concesionaria, sobre el sistema de gestión de RSU. Imagen del logo tomado de <http://www.pasa.mx/>



- Sociedad de trabajadores (Unión de Bote y Chatarra A.C).

El Srio. General de la Unión de Bote y Chatarra (Sr. Alejandro Álvarez Domínguez) opinó que respecto a:

- Las consideraciones sobre los problemas asociados a los RSU en el marco de la organización y sus asociados, se busca apoyar a los compañeros asociados, en lo laboral de manera general, pero por otra parte, también con las actividades cotidianas de separación de subproductos y el reciclaje, se apoya la minimización de los residuos que masivamente llegan a la estación de transferencia y al relleno sanitario. La gente ya ha aprendido a separar, y de hecho ya comercializa sus productos separados.

- La actuación de este organismo para mejorar la gestión y alcanzar soluciones en el tema de los RSU, no se toma en cuenta la opinión de la Unión, para las prácticas y revisiones que realiza el municipio. Antes hasta había convenio con el Ayuntamiento para realizar los trabajos, pero ahora, hay varias condicionantes por parte del gobierno.

## Unión de Bote y Chatarra A.C



Tabla 8. Opinión de la sociedad de trabajadores, sobre el sistema de gestión de RSU. Vista de una manifestación por buscar los derechos laborales en el relleno sanitario. Imagen tomada de <http://www.lacronica.com/EdicionEnLinea/Notas/Noticias/22012014/800060.aspx>



- Sociedad civil (ONG Mexicali Te Queremos).

El Coordinador de Mexicali Te Queremos (Lic. César Chan Krauss) opinó que respecto a:

- Las consideraciones sobre los problemas asociados a los RSU en el marco de la organización y sus asociados, básicamente se ha trabajado en operativos de limpieza de calles, de áreas verdes, de lotes baldíos, y de áreas aledañas a carreteras, por supuesto que este tema de la basura es un eje central del trabajo de la organización, pero siempre con el apoyo de la ciudadanía que va respondiendo. Junto con las acciones de limpieza, también se atienden problemas de pintado de grafiti, remoción de anuncios ilegales, retiro de escombros así como plantado de árboles. Desde que se creó la organización, se ha tenido trabajo en un promedio de jornadas cada dos meses.

- La actuación de este organismo para mejorar la gestión y alcanzar soluciones en el tema de los RSU, el plan de trabajo de *Mexicali Te Queremos*, se inscribió en el programa *Iniciativa México*, con lo que se busca crear un efecto multiplicador y cambiar la cultura de la gente, y con respecto a la gestión, desde el punto de vista del trabajo de esta organización, no se busca mejorar la ciudad de un día para otro, sino formar alianzas ciudadanas con apoyo de las empresas, instituciones no gubernamentales y gubernamentales, y poco a poco cambiar la cultura y educación la gente para mejorar. Además no es sólo la labor de un grupo de ciudadanos, ya que mucha gente se ha sumado y replica el mensaje positivo en su colonia con sus vecinos. Hay que trabajar mucho en contra de la basura, para evitar que haya lotes baldíos convertidos en basureros



Tabla 9. Opinión de la ONG Mexicali Te Queremos, sobre el sistema de gestión de RSU. Imagen del logo tomado de <http://www.lacronica.com/EdicionEnLinea/Notas/Noticias.aspx>



- Academia (Instituto de Ingeniería, UABC).

La Investigadora del Instituto de Ingeniería, UABC (Dra. Elizabeth Ramírez Barreto) opinó que respecto a:

- Las consideraciones sobre los problemas asociados a los RSU, desde la perspectiva y experiencia profesional, la gran dimensión que implica abordar este tema, lo hace cada vez más complejo, aun no se ponen de acuerdo los ejes de trabajo de los diferentes órdenes de gobierno, la inversión es poca.
- Los estudios han sido poco impulsados, pues es primordial contar con información básica para comprender la caracterización y composición de los mismos.

- La actuación de la academia, para mejorar la gestión y alcanzar soluciones en el tema de los RSU, en el tema de la gestión, es necesario plantear nuevos compromisos de las agendas temáticas, o elaborarlas, es importante la concurrencia e inversión. Desde el ámbito de la investigación, se necesita por supuesto el impulso de nuevas líneas de trabajo, de fortalecer los cuerpos académicos ya establecidos y repuntar la vinculación profesional de la universidad con la gestión pública.



Tabla 10 Opinión de la academia, sobre el sistema de gestión de RSU. Imagen del logo institucional tomado de <http://www.pmel.noaa.gov/co2/file/UABC+Logo>



Desde esta perspectiva general se describe la postura de los grupos de interés, respecto al modelo de gestión de RSU que perciben desde su posición.

- ✚ Para el **sector público**, dada la capacidad técnica y financiera del Ayuntamiento, es necesario seguir trabajando con el enfoque de gestión básica de RSU, con miras a incorporar el modelo de gestión integral a través de la aplicación correcta de la normatividad, la capacitación, y las actividades propias de la recuperación de materiales;
- ✚ Para el **sector empresarial** el modelo de gestión de RSU vigente es adecuado, pues ya contiene directrices generales de protección al ambiente. Lo fundamental es reforzar las buenas prácticas, y realizar o actualizar diagnósticos generales de las empresas, así como generar mejores registros.
- ✚ Para la **concesionaria**, el modelo económico de participación privada, es una oportunidad de implementar el modelo de gestión integral y así apoyar en la mejora de los indicadores ambientales. El compromiso de la empresa es asumir el papel operativo, buscar ofrecer un servicio con calidad y con la introducción de mejoras tecnológicas.
- ✚ Para la Sociedad de **trabajadores**, las condiciones laborales que se han ido construyendo, no son las adecuadas, y la forma de trabajo del Ayuntamiento, solo está tomando en cuenta a las empresas. La consideración general es la necesidad de la inclusión de los pepenadores en este modelo.
- ✚ Para el **sector de la sociedad civil**, se considera adecuado el empleo del modelo de manejo de RSU actual, pero con el impulso de la participación ciudadana y la coordinación del gobierno;
- ✚ En el **sector académico**, el modelo de gestión vigente debe de plantearse desde nuevas agendas, y destacar el trabajo de la investigación en el tema.

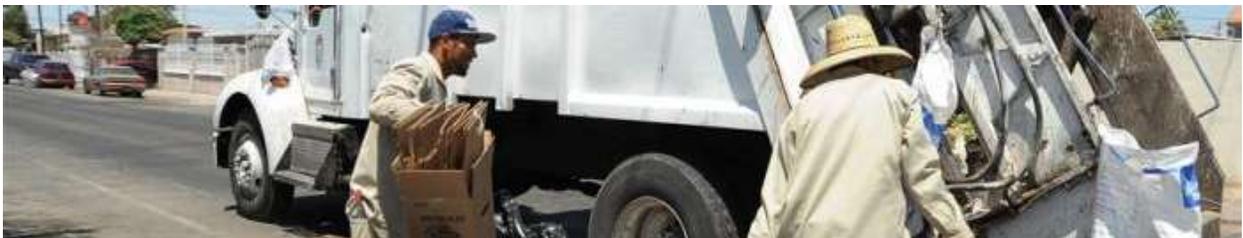


Fig. 74. Se localizan distintas posturas de los grupos de interés, respecto al modelo de gestión de RSU. Imagen tomada de <http://www.zonalider.com/>



## ■ q. Talleres Participativos.

Con base en la elaboración de la Agenda Ambiental Metropolitana (SPA-UABC, 2011), se realizó un diagnóstico ambiental representativo por regiones del municipio que conforman la Zona Metropolitana de Mexicali. En este sentido, a través de talleres participativos, se obtuvo la opinión de actores comunitarios (representantes de diferentes comités: agrícola, ganadero, salud, educación, turismo, asociación de padres de familia, comercio, delegados, comisariados ejidales, comité de agua potable, comité de vecinos), autoridades, empresarios, asociaciones profesionales, organizaciones de la sociedad civil y representantes académicos, quienes desde la aplicación de un cuestionario estructurado, aportaron su punto de vista y jerarquización de los problemas ambientales y en específico de los RSU.

Este ejercicio participativo, se llevó a cabo con la colaboración del Comité de Planeación y Desarrollo Municipal (COPLADEMM) y la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), en tres sesiones realizadas entre el mes de septiembre y noviembre de 2011. En el primer caso, se realizó el diagnóstico de la ciudad de Mexicali en la sede del COPLADEMM. En el segundo, se concurre al poblado Guadalupe Victoria, como punto de reunión de la zona sur del Valle. En el tercero, se acudió al poblado de Ciudad Morelos, como punto de reunión en el norte del Valle de Mexicali (ver Anexos - Talleres/Participantes y Talleres/Cuestionario).

Las zonas de trabajo se subdividieron en: Ciudad de Mexicali; Valle de Mexicali Norte (Delegaciones: Benito Juárez, Vicente Guerrero, Hechicera, Ciudad Morelos, Bataquez y Hermosillo); y Valle de Mexicali Sur (Delegaciones: Venustiano Carranza, Delta, Cerro Prieto, Progreso, Colonias Nuevas, Guadalupe Victoria).

A continuación se exponen los resultados sobre el conocimiento del manejo integrado de RSU. En función de la estructura del cuestionario, localizamos:

- ✚ El lugar de los RSU en la problemática ambiental,
- ✚ Conocimiento del sistema de gestión (cobertura del servicio de recolección, frecuencia de recolección domiciliaria, una vez por semana, frecuencia de recolección domiciliaria, dos veces por semana, el pago por el servicio, la existencia de un relleno sanitario cercano, y la recepción de información por parte de las autoridades).
- ✚ Formas alternas de manejo de residuos en caso de no contar con el servicio municipal (la quema, la recolección particular, la disposición en relleno, y la disposición en tiraderos clandestinos).
- ✚ Recuperación de subproductos (plásticos, papel, metales, vidrio, y aceites usados).
- ✚ Manejo de residuos acumulados en los predios (muebles, escombros, llantas, chatarra y electrodomésticos).
- ✚ Generación de residuos peligrosos domésticos (RPD).



Fig. 75. En el primer caso, se realizó el diagnóstico de la ciudad de Mexicali. (Imagen propia).

El tema de los RSU, se posicionó en el primer lugar de atención ante todos los demás problemas ambientales enlistados (cultura ambiental, contaminación del aire, residuos sólidos, agua, áreas verdes, contaminación física –lumínica, odorífica, sonora, electromagnética), alcanzando el 100% en *Ciudad de Mexicali*, el 92% para *Valle de Mexicali Norte* (solo superado por la contaminación del aire), y del 97% para Valle de Mexicali Sur. [Ver gráfica en anexos]

Los participantes demostraron conocimiento en general del manejo de los residuos, en cuanto a la cobertura del servicio de recolección (93% en *Ciudad de Mexicali*, el 73% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 88% para Valle de Mexicali Sur); la frecuencia de recolección domiciliaria, una vez por semana (6% en *Ciudad de Mexicali*, el 69% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 52% para Valle de Mexicali Sur); la frecuencia de recolección domiciliaria, dos veces por semana (90% en *Ciudad de Mexicali*, el 3% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 33% para Valle de Mexicali Sur); el pago por el servicio (33% en *Ciudad de Mexicali*, el 0% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 2% para Valle de Mexicali Sur); sobre la existencia de un relleno sanitario cercano (94% en *Ciudad de Mexicali*, el 96% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 52% para Valle de Mexicali Sur); la recepción de información por parte de las autoridades (20% en *Ciudad de Mexicali*, el 23% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 22% para Valle de Mexicali Sur). [Ver gráfica en anexos]



Fig. 76. En el segundo caso, Guadalupe Victoria, fue punto de reunión de la zona sur del Valle de Mexicali. (Imagen propia).

Los participantes también fueron cuestionados sobre las formas alternas de manejo de residuos, en el caso que no se contara con este servicio municipal, la quema (0% en *Ciudad de Mexicali*, el 19% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 16% para *Valle de Mexicali Sur*); la recolección particular (15% en *Ciudad de Mexicali*, el 13% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 5% para *Valle de Mexicali Sur*); la disposición en relleno (7% en *Ciudad de Mexicali*, el 23% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 13% para *Valle de Mexicali Sur*); la disposición en tiraderos clandestinos (0% en *Ciudad de Mexicali*, el 7% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 8% para *Valle de Mexicali Sur*). [Ver gráfica en anexos]

En este contexto, los asistentes subrayaron que debería de haber mayor comunicación, corresponsabilidad y coordinación entre las prácticas de manejo de los residuos sólidos desarrolladas por los habitantes y la prestación del servicio de recolección municipal.



Fig. 77. Por último, Ciudad Morelos representó el punto de reunión en el norte del Valle de Mexicali. (Imagen propia).

En cuanto a la recuperación de subproductos y materiales, los residentes manifestaron su colaboración en esta actividad de manera informal, donde destaca en primer lugar la recuperación de plásticos (26% en *Ciudad de Mexicali*, el 38% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 33% para *Valle de Mexicali Sur*); seguida por papel (33% en *Ciudad de Mexicali*, el 15% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 16% para *Valle de Mexicali Sur*); metales (26% en *Ciudad de Mexicali*, el 15% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 30% para *Valle de Mexicali Sur*); vidrio (6% en *Ciudad de Mexicali*, el 19% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 11% para *Valle de Mexicali Sur*); y aceites usados (6% en *Ciudad de Mexicali*, el 11% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 8% para *Valle de Mexicali Sur*). Situación que expresa la importancia económica que tienen estos residuos para las empresas que participan en el mercado de reciclado. Igualmente se reporta esta actividad para residuos provenientes de comercios y servicios (Fierro, 2010; Garduño, 2012 y Armijo, et al., 2006). [Ver gráfica en anexos]



Del mismo modo, se solicitó contestar sobre materiales sin disposición adecuada, en los predios de los participantes, localizándose muebles (20% en *Ciudad de Mexicali*, el 15% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 9% para *Valle de Mexicali Sur*); escombros (13% en *Ciudad de Mexicali*, el 20% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 20% para *Valle de Mexicali Sur*); llantas (6% en *Ciudad de Mexicali*, el 23% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 22% para *Valle de Mexicali Sur*); chatarra (0% en *Ciudad de Mexicali*, el 19% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 19% para *Valle de Mexicali Sur*); y electrodomésticos (0% en *Ciudad de Mexicali*, el 7% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 8% para *Valle de Mexicali Sur*). Aunque la mayoría de estos residuos, están considerados de manejo especial, estas cifras demuestran la falta de concurrencia con el Ayuntamiento, para su manejo. [Ver gráfica en anexos]

En cuanto a las alternativas de disposición de residuos peligrosos, en la ciudad de Mexicali y el Valle, son escasos los trabajos de investigación en el tema, pero de acuerdo a Favela (2009), una gran fracción de los residuos sólidos urbanos que se generan puede contener un potencial de peligrosidad y se incorporan a los sitios de disposición o en gran medida se disponen clandestinamente, por lo que en este Taller, se consideró importante conocer los diferentes tipos de residuos peligrosos desechados a nivel doméstico. [Ver gráfica en anexos]

De una lista de residuos previamente considerados con criterio de peligrosidad, se obtuvieron los siguientes porcentajes:

- Removedores de uñas (33% en *Ciudad de Mexicali*, el 53% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 27% para *Valle de Mexicali Sur*).
- Spray de cabello (40% en *Ciudad de Mexicali*, el 65% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 44% para *Valle de Mexicali Sur*).
- Spray desodorante (33% en *Ciudad de Mexicali*, el 65% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 44% para *Valle de Mexicali Sur*).
- Destapacaños (67% en *Ciudad de Mexicali*, el 26% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 8% para *Valle de Mexicali Sur*).
- Blanqueadores (53% en *Ciudad de Mexicali*, el 80% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 66% para *Valle de Mexicali Sur*).
- Limpiapisos (60% en *Ciudad de Mexicali*, el 73% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 55 % para *Valle de Mexicali Sur*).
- Combustibles (6% en *Ciudad de Mexicali*, el 11% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 25% para *Valle de Mexicali Sur*).
- Desengrasantes (40% en *Ciudad de Mexicali*, el 53% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 38% para *Valle de Mexicali Sur*).
- Pilas (66% en *Ciudad de Mexicali*, el 57% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 58% para *Valle de Mexicali Sur*).
- Residuos con mercurio (0% en *Ciudad de Mexicali*, el 3% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 8% para *Valle de Mexicali Sur*).
- Pintura de aceite (13% en *Ciudad de Mexicali*, el 19% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 25% para *Valle de Mexicali Sur*).
- Lubricantes para automóvil (13% en *Ciudad de Mexicali*, el 57% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 42% para *Valle de Mexicali Sur*).



- Anticongelantes (13% en *Ciudad de Mexicali*, el 19% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 22% para Valle de Mexicali Sur).
- Insecticidas (26% en *Ciudad de Mexicali*, el 50% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 47% para Valle de Mexicali Sur).
- Fertilizantes (0% en *Ciudad de Mexicali*, el 23% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 25% para Valle de Mexicali Sur).
- Medicamentos caducos (53% en *Ciudad de Mexicali*, el 50% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 25% para Valle de Mexicali Sur).
- Materiales de curación (13% en *Ciudad de Mexicali*, el 26% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 25% para Valle de Mexicali Sur).
- Residuos electrónicos (40% en *Ciudad de Mexicali*, el 34% para *Valle de Mexicali Norte*, y del 30% para Valle de Mexicali Sur).

De esta manera, se localizan las cifras más altas en la eliminación de blanqueadores, limpiapisos, destapacaños, sprays para cabello y desodorante, removedores de uñas, pilas, lubricantes, insecticidas, medicamentos caducos y residuos electrónicos. En este entendido, de igual manera que con los residuos de manejo especial, estas cifras demuestran la falta de concurrencia con el Ayuntamiento, para el manejo de estos residuos peligrosos de origen doméstico.

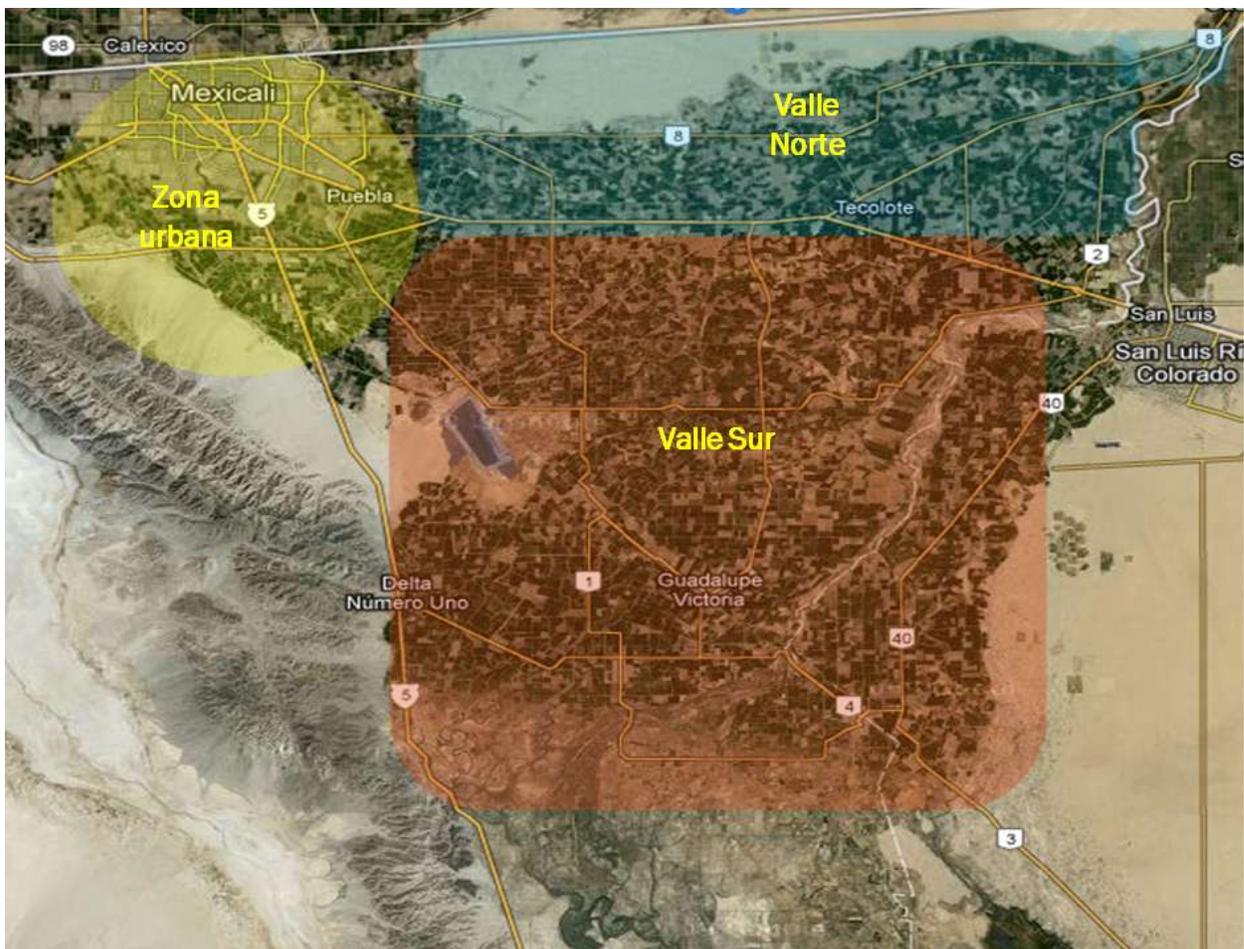


Fig. 78. Zonificación para la elaboración de los Talleres participativos (Imagen adaptada de Google Earth).





## BALANCES Y CONCLUSIONES







## 5.1 Balance general del modelo de gestión de RSU en Mexicali.

El problema urbano ambiental de los RSU en la zona metropolitana de Mexicali, representa un reto a resolver, que cada vez es mayor, pues dado que el crecimiento poblacional y el incremento en las actividades productivas, características de la economía de esta zona fronteriza, inciden de manera directa. Al mismo tiempo, la respuesta del gobierno municipal no ha sido la adecuada, pues como se ha visto, presenta una baja capacidad técnica y financiera para proveer de la infraestructura necesaria y prestar un servicio público de calidad en el nivel local.

En base a los resultados anteriormente expuestos, el enfoque de gestión de RSU que opera el municipio de Mexicali es de un manejo básico, desde que:

- A pesar de contar con un marco general normativo en el tema de los RSU, la observancia es escasa, con una débil instrumentación operativa, a través de los servicios públicos;
- Los términos de responsabilidad de los residuos recolectados en la ciudad son difusos, y se comparten entre el Ayuntamiento y las empresas prestadoras de servicio;
- Se incorpora el concepto de la planeación ambiental para contar con esquemas de prevención de la contaminación;
- La concurrencia para la atención de residuos de manejo especial y peligrosos es escasa, y los registros de estas empresas de orden municipal los emite y controla el Gobierno del Estado;
- La visión institucional es de corto plazo, con escasa interacción entre departamentos del Ayuntamiento, que debieran tener relación con la gestión municipal de RSU, y sin alguna área específica para su atención, así al remitirse al Instituto Municipal de Planeación, este no genera ninguna tarea de planeación al respecto;
- Las líneas de políticas públicas municipales son diseñadas para atender una gama de problemas ambientales, y en el último Plan Municipal de Desarrollo (XXI Ayuntamiento de Mexicali, 2013), no se establecen metas específicas en el tema. En este tenor, el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Mexicali 2025 (POE, 2007), incluye a la gestión de los residuos sólidos urbanos como una línea de política ambiental, pero la ejecución de políticas públicas municipales, se sigue basando en tareas de recolección y disposición de RSU.
- El proceso de gestión municipal en el tema de los RSU, no contempla mecanismos de participación social en la toma de decisiones. La participación social está encaminada a la promoción de jornadas de limpieza, con el apoyo de asociaciones civiles
- El sistema de gestión para los RSU, es interrumpido con los procesos de transición política cada tres años, dejando compromisos de orden administrativo, legal y financiero, con el servicio concesionado y con la presión social de los trabajadores de la pepena, lo que ha llevado a un estado de ineficacia para manejar adecuadamente los RSU y la generación de una percepción de ingobernabilidad
- Esta ineficacia se suma al aumento en la generación de RSU, que de acuerdo a las cifras reportadas en este trabajo, la más baja es de casi medio kilo (0.433 Kg) en 1994, y la más alta de más de un kilo (1.1 Kg,) para el 2012, lo que indica una tendencia a la alza.



- Se cuenta con una infraestructura básica para transferir y depositar los RSU, pero la falta de recursos económicos para solventar el costo de gasolina para dar el servicio de recolección dos veces a la semana y proporcionar el mantenimiento de las unidades. Ha llevado a una insuficiencia para llevar a efecto mejores prácticas de manejo.
- La interacción con la empresa concesionaria que abarcó, la recolección, transferencia, transporte y disposición final, presentó revisiones y sanciones, pues además de RSU, se identificó la disposición sin autorización de residuos de manejo especial en el relleno sanitario municipal. Al respecto, los términos de la prestación del servicio por 20 años, no fueron claros y los adeudos del Ayuntamiento limitaron su operatividad y se revocó la concesión en el 2015.
- No se cuenta con ningún registro de contaminantes asociados a la actividad agrícola del Valle de Mexicali.
- El recurso para la prestación del servicio de recolección de residuos siempre ha estado asignado a la partida de servicios públicos municipales, de ahí que el porcentaje que recibe sea reducido. En el 2012, de un presupuesto aproximado de 400 millones de pesos anuales, además de pagar el servicio concesionado, todo lo relacionado con el flujo operativo para atender los RSU, llegó a un aproximado de 50 millones de pesos.
- No se cuenta con proyecciones institucionales para contar con la posibilidad de cobrar por la prestación del servicio,
- El mercado se mantiene informal y el registro de empresas relacionadas con el manejo, acopio y comercialización de subproductos, emitido por la Secretaria de Protección al ambiente para el municipio, mezcla la tipología de residuos que se manejan. Se preponderan las actividades de la Unión de Bote y Chatarra, A.C., en el sistema de manejo municipal de RSU, que ha signado compromisos con el Ayuntamiento. Existe gran debilidad en la promoción de circuitos de mercados y la formación de clústeres de empresas asociadas por parte de las autoridades, iniciativa privada y organizaciones de la sociedad civil. En este sentido a nivel municipal no se han planteado estrategias que involucren a los diferentes sectores, ya que regularmente la actuación de los empresarios o comerciantes es aislada (se observa en la reutilización y reciclado de autos, metales, materiales de construcción, papel, plásticos, muebles, electrónicos y ropa de segunda)
- No se han implementado ejes de trabajo para el conocimiento de los RSU, solo la Dirección de Ecología Municipal ha elaborado folletos con temas ambientales en general. Tampoco se ha abordado la capacitación de los servidores públicos que se relacionan directa o indirectamente con la gestión de los residuos sólidos urbanos.
- Se presentan escasas acciones de vinculación con instituciones académicas locales y regionales, que pudieran desarrollar propuestas de investigación e innovación tecnológica que contribuyan con el manejo de los RSU. La propuesta de mejoras tecnológicas ha estado sujeta a los términos de colaboración con las empresas concesionarias.
- No se cuenta con sistemas de información sobre el tema de RSU. Algunos datos estadísticos están incorporados en la publicación de los planes o informes del gobierno municipal. El municipio cuenta con una oficina de atención para la transparencia y solicitud de información, pero no se localiza ninguna base de datos sobre medio ambiente y de manera específica sobre el tema de RSU. Solo algunas acciones se comunican a través de la Dirección de Comunicación Social, como son los operativos de limpieza y campañas de eliminación de muebles viejos, y



- Tampoco se cuenta con un proceso de seguimiento y evaluación de políticas para el manejo de RSU y de prevención de la contaminación.

Por lo tanto, a partir del balance general, el estudio de caso, se encuentra trabajando fundamentalmente bajo el enfoque básico, ya que en estricto acuerdo a Calva y Rojas (2014), se caracteriza el involucramiento del tema ambiental en la producción de bienes y servicios; un metabolismo circular; la generación de una diversidad de subproductos mediante la recuperación formal e informal; una infraestructura aun con recursos escasos, con algunas implementaciones para la recuperación; el soporte de un marco legal ambiental, para una gestión operativa; el diseño e implementación de políticas públicas operativas y de corto plazo; la escasa elaboración de estudios técnicos, con nula visión de los sistemas urbanos y su metabolismo, de educación ambiental formal así como de capacitación incipiente; la formación de circuitos de comercio informal con pepenadores; de interacciones con la iniciativa privada, con decisiones verticales; un presupuesto insuficiente, y una ausencia de cobro por el servicio; una sociedad que participa, pero que no toma decisiones; sin información específica, ni mecanismos de comunicación a la sociedad, y con un seguimiento de programas trianuales, pero con efectividad mínima.

## 5.2 Balance del modelo de gestión de RSU en Mexicali, en el marco de la gestión integral.

El estudio de caso, se encuentra trabajando fundamentalmente bajo el enfoque básico, ya que no ha logrado incorporar y ejecutar los cambios propuestos desde el modelo de gestión integral, sustentado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (DOF, 2003), que lo pudieran acercar más al modelo de gestión sustentable, ya que los aspectos de planeación se limitan a la programación anual de acciones.

Desde la propuesta del modelo de gestión integral, vigente en el derecho positivo mexicano, se considera la responsabilidad ambiental en la producción de bienes y servicios, un metabolismo circular, el manejo jerárquico de residuos a través de la reducción, reutilización y reciclaje; una infraestructura, con mejoras en el acopio de materiales, el sustento de un marco legal sectorial para una gestión operativa; el diseño e implementación de políticas públicas operativas de prevención de la contaminación y de corto plazo; la elaboración de estudios técnicos, y auditorías ambientales, con mejores contenidos en los ejes educativos básicos y una capacitación muy localizada para los recursos humanos relacionados con el tema; el desarrollo de mercados de subproductos, generación de esquemas de financiamiento, y en el mejor de los casos, el establecimiento del cobro por la prestación del servicio de recolección; la promoción de la participación de todos los sectores de la sociedad en las decisiones para una mejor gestión sectorial; y la integración de sistemas de evaluación de las políticas de prevención de la contaminación.

En este contexto, la percepción sobre los modelos de gestión de los RSU, se puede reflejar en los resultados de las entrevistas a los distintos grupos de interés. El *sector público* opina que dada la capacidad técnica y financiera del Ayuntamiento, es necesario seguir trabajando con el enfoque de **gestión básica de RSU**, con miras a incorporar el **modelo de gestión integral** a través de la aplicación correcta de la normatividad, la capacitación, y las actividades propias de



la recuperación de materiales; para el *sector empresarial* el **modelo de gestión de RSU vigente es adecuado**, pues ya contiene directrices generales de protección al ambiente. Lo fundamental es reforzar las buenas prácticas, y realizar o actualizar diagnósticos generales de las empresas, así como generar mejores registros; para la *concesionaria*, el modelo económico de participación privada, es una oportunidad de implementar el **modelo de gestión integral** y así apoyar en la mejora de los indicadores ambientales. El compromiso de la empresa es asumir el papel operativo, buscar ofrecer un servicio con calidad y con la introducción de mejoras tecnológicas; para la *sociedad de trabajadores*, las condiciones laborales que se han ido construyendo, no son las adecuadas, y la forma de trabajo del Ayuntamiento, solo está tomando en cuenta a las empresas. La consideración general es la necesidad de la inclusión de los pepenadores en este modelo; para el *sector de la sociedad civil*, se considera adecuado el empleo del **modelo de manejo de RSU actual**, pero con el impulso de la participación ciudadana y la coordinación del gobierno; por último, en el *sector académico*, el **modelo de gestión vigente** debe de plantearse desde nuevas agendas, y destacar el trabajo de la investigación en el tema.

A partir de identificar los enfoques planteados en el marco jurídico mexicano, en la revisión realizada desde 1964 al 2012, se pudo observar cómo se entendía a los RSU, a través de la visión que se tenía en un contexto histórico determinado, y analizar los diferentes periodos de cambios en la legislación hasta contar con el marco vigente del **modelo de gestión integral**. En este entendido, a pesar de los avances, esta revisión en un periodo de casi 50 años (cumplidos en el 2014) en el manejo de RSU, se reporta una constante que es la falta de capacidades de gestión para dotar la infraestructura y recursos financieros por parte de los Ayuntamientos para atender este problema. Los modelos aplicados no han sido efectivos porque han sido totalmente operativos y la construcción de modelos con visión multidisciplinaria y de largo plazo, siguen aún lejanos, aunque ya estén por lo menos mencionados en los Programas Nacionales y Planes Nacionales.

El **modelo de gestión integral** ha sido el último paso en los modelos de gestión para los RSU en México, y cubre también otros tipos de residuos. Con el enfoque integral se avanzó en proponer la generación de políticas sectoriales que se plasmaron en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 y recientemente el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Así también se ha fundamentado el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012, que ha sido el último, pues en lo que va del presente sexenio, no se ha emitido algún otro. Por otra parte, se han generado dos Diagnósticos Básicos de Residuos, de corte nacional, en las tres categorías, tanto en el 2006 como en el 2012. Así también otras fortalezas del **modelo de gestión integral** son los avances en la definición de las competencias de los tres órdenes de gobierno, la clasificación de los tipos de residuos; la clasificación de los generadores de residuos; la responsabilidad compartida; la creación de mecanismos de reducción; la creación de mecanismos de coordinación institucional para la colaboración de los órdenes de gobierno en el tema; sanciones penales aplicables al manejo ilegal de residuos peligrosos; el establecimiento de la creación de un Sistema Nacional de Información sobre los residuos; y la incorporación de principios innovadores, como el concepto de “el que contamina paga”.



No obstante los avances mencionados, este modelo prepondera la gestión del manejo integrado de residuos y el carácter ambiental de los mismos, dejando de lado otras esferas desde un contexto sustentable, aun con la consigna de que las disposiciones de la ley sectorial deben propiciar el desarrollo sustentable. Así también en este modelo se han reportado insuficientes fundamentos constitucionales referentes al tema de los residuos y su relación con la gestión municipal, pues de acuerdo al artículo 115 de la Carta Magna, los municipios son autoridades competentes en materia de residuos sólidos urbanos, pero a su vez también son prestadores de servicios, los cuales quedan sujetos a las responsabilidades derivadas de la inobservancia o incumplimiento de la legislación, así como de los daños ambientales de dichas actividades. Por lo que su responsabilidad se ha sesgado hacia una actividad prestadora de servicios. Por otra parte en el caso de contar con una concesión, como ocurrió particularmente en Mexicali, como forma de participación privada, ésta aun es rígida, pues está sujeta a la observancia de una serie de condicionantes por parte de los municipios, muchas de las ocasiones con decisiones cupulares y ahí es donde se localizan otra serie de incompatibilidades en demerito de los sistemas de gestión, de los sistemas urbanos y en el manejo discrecional de recursos.

Por lo tanto, a partir del diagnóstico de la gestión de RSU en Mexicali, el balance generado de enfoque básico dista de las premisas y condicionantes del modelo de gestión integral.

### **5.3 Balance del modelo de gestión de RSU en Mexicali, en el marco de la sustentabilidad.**

El estudio de caso (enfoque básico) no ha logrado incorporar y ejecutar los cambios propuestos en la evolución del marco jurídico mexicano (modelo de gestión integral), y a su vez, no reúne las condiciones para la construcción de la gestión con visión multidisciplinaria y de largo plazo.

En este contexto, la planeación sustentable para atender el problema de los RSU, requiere de una visión estratégica de largo plazo, que actualmente no puede tener el municipio por ser una forma de gobierno con administraciones trianuales, básicamente tácticas de pronta respuesta, pero que demandarían de un plan de largo plazo.

En la construcción del marco conceptual, a partir de la revisión comparada de experiencias en distintos países (que cumplieran con los criterios de búsqueda, sobre los términos de la visión sistémica de la ciudad, las aproximaciones de la gestión urbana y el metabolismo urbano, el empleo de la planeación en el tema de los residuos y la implementación de distintos criterios de gestión sustentable), se localizan buenas prácticas municipales, sustentadas en políticas públicas multi e interdisciplinarias con visión de largo plazo. De esta manera, los países considerados, con un nivel económico más desarrollado (Canadá, España, Escocia, China y Sudáfrica), le han apostado a políticas municipales de cero residuos, a través de marcos jurídicos fuertes, de la elaboración de instrumentos de planeación (planes de manejo), con el involucramiento de sectores y grupos de interés, la mejora y el aumento de la infraestructura, con acciones y metas para la recuperación, con suficiente presupuesto e inversión pública, así como de la inserción de una iniciativa privada responsable, con una comunicación de los proyectos a la sociedad y una revisión de las etapas. El caso latinoamericano es más somero, pues Costa Rica, replicó el modelo implementado en Escazú, en otros dos cantones



(Desamparados y Alajuelita), pero ya no lo extendió, cuya fortaleza fue la participación de la ciudadanía en foros de consulta para resolver el problema de los RSU; así también en Argentina, el modelo generado por COPROBA, el consorcio provincial para la basura, dejó de funcionar unos pocos años después de que se lograra el objetivo principal de este proyecto, de contar con un centro de recuperación de materiales por cada municipio. El Programa COPROBA fue aplicado a 20 municipalidades, a través de una coordinación intermunicipal, dejando un precedente en el aprovechamiento de subproductos de los RSU. En todos los casos, la constante es implementar los programas municipales a través de la incorporación de actividades de planeación y de gestión sustentable. Luego entonces, la visión sustentable en la gestión de RSU, muestra ventajas sobre los modelos diseñados para el manejo integrado de residuos, como ocurre en México, a pesar de que por el aumento en la complejidad de los problemas urbano ambientales, los modelos de consumo y el incremento de la población, no se logre en su totalidad una gestión de cero residuos.

Instrumentar el enfoque de gestión sustentable de los residuos sólidos demanda cambios sustantivos de carácter estructural:

- En lo *normativo*, ya que tendrían que ampliarse responsabilidades al municipio más allá de la gestión operativa que a la fecha tiene en la prestación del servicio, para así contar con un área de planeación que dé seguimiento a través de las administraciones a programas y proyectos, realice su evaluación y mantenga la comunicación con la sociedad para retroalimentar la gestión. Estos cambios estructurales precisan una revisión del corpus legal, pero también se demanda una revisión a los principios constitucionales en cuanto a las facultades y atribuciones de los municipios, para redefinir la competencia municipal de la gestión en la materia, desde su función como autoridad y como prestador de servicios, y la evaluación de la responsabilidad pública y reparación de daños, en materia de RSU.
- En el *marco institucional* con un organigrama institucional con relaciones verticales u horizontales para articular funciones al interior del aparato de gobierno, permitiendo un diseño institucional de gestión más eficiente;
- En el diseño y articulación de *Políticas Públicas* que asuman el tema de la prioridad y el lugar que el tema de los residuos deben tener en la agenda de los gobiernos nacionales, estatales y locales, para establecer plazos y calendarios, que aseguren la continuidad allende los procesos políticos.
- En la *Participación de Grupos de interés*, ya que la administración municipal puede moverse hacia la sustentabilidad si refuerza sus lazos con elementos externos: empresarios, academia y organizaciones de la sociedad civil que colaboren junto con las autoridades en la gestión RSU para:
  - ✚ Diseñar una estrategia financiera,
  - ✚ Desarrollar investigación y tecnología apropiada,
  - ✚ Generar información confiable y desarrollar indicadores
  - ✚ Capacitar y profesionalizar al personal, y
  - ✚ Reforzar los programas de educación ambiental.



- En la construcción de una nueva capacidad de *Infraestructura*, con instalaciones, unidades, insumos y capital humano, para:
  - ✚ La clasificación adecuada de residuos de distinta categoría,
  - ✚ Una suficiente separación de subproductos
  - ✚ La conformación de un sistema de centros de acopio.
  - ✚ Un mejor manejo del territorio, a través de la localización adecuada de los sitios de transferencia temporal y disposición final, con análisis de la capacidad de carga del territorio; abordando la restauración ambiental de sitios de disposición abandonados, con clausura inadecuada o que son incorporados a la mancha urbana.
  
- Una conformación de *Interacciones* efectivas, para asegurar una responsabilidad concurrente en el manejo correcto de cada uno de los tipos de residuos; un establecimiento de nuevos términos para la contratación de la iniciativa privada, que asegure la implementación de criterios de mejora y largo plazo, así como de responsabilidad ambiental y social; actualización de los registros de la iniciativa privada en el territorio municipal; y el establecimiento de términos de participación municipal en las agendas binacionales.
- El impulso a la *Economía* en la conformación de circuitos de *Mercados* y de clústeres de empresas asociadas, para la recuperación y empleo de materiales y energía a partir de los RSU. El Ayuntamiento debe analizar un nuevo esquema de colaboración con la asociación civil que pepeña en el sistema de transferencia y en los sitios de disposición, a través de la creación de cooperativas sociales. Es necesario establecer sistemas de canje de productos y servicios por subproductos valorizables con la población.
- La retroalimentación de la información, a través del diseño, construcción y mantenimiento de un *Sistema de Información* municipal para el sector. Se hace necesario establecer convenios con los niveles del gobierno estatal y federal para construir una red general de información, de utilidad en los términos de la coadyuvancia y toma de decisiones en los sistemas de gestión.
- El *Acceso a la Información* debe darse a través de canales específicos que deriven en la retroalimentación, investigación y difusión, e inclusión efectiva de la participación ciudadana. Se debe convocar a los medios masivos de comunicación y medios oficiales de comunicación del gobierno. La creación de una ventanilla única de atención, abierta a los interesados. La convocatoria social por parte del Ayuntamiento debe ser permanente.
- El aseguramiento de la *Evaluación y Seguimiento*, a través de la coordinación de un área municipal de planeación específica, y la integración de un órgano de consulta multidisciplinario, en los que participe el sistema de gestión ambiental municipal, las representaciones del sistema de gestión ambiental para el Estado y la Federación, instituciones académicas, organizaciones empresariales y sociales.



Fig. 79. Balance de los modelos de gestión en el estudio de caso, de acuerdo a los colores del semáforo.

El estudio de caso (enfoque básico) no ha logrado incorporar y ejecutar los cambios propuestos en la evolución del marco jurídico mexicano (modelo de gestión integral), y a su vez, no reúne las condiciones para la construcción de la gestión con visión multidisciplinaria y de largo plazo. En la gráfica, (elaboración propia), se localizan, de acuerdo a los colores del semáforo:

- El estudio de caso, se encuentra trabajando fundamentalmente bajo el enfoque básico,
- Modelo de gestión integral, sustentado en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, del 2003
- Cambios sustantivos de carácter estructural para instrumentar el enfoque de gestión sustentable de los RSU



A partir de estos resultados en la evaluación del modelo de gestión de los RSU en el Municipio de Mexicali, se puede observar la importancia de las fundamentaciones del marco teórico:

- Conceptualizar la Teoría General de Sistemas y los sistemas complejos (Bertalanffy, 1968; Arnold & Rodríguez, 1990 a, b), permitió observar que Mexicali es un sistema urbano abierto y tendiente a la complejidad (Gallopín, 2003), pues es una zona metropolitana con una proyección de crecimiento importante en su población y con un impacto de su problemática urbano ambiental, en los subsistemas localizados
- Comprender a la ciudad como símil con un ecosistema (Antequera, 2005), y asociar el concepto de metabolismo urbano (Wolman, 1965; Newman, 1999), se implicó al identificar la ruta y dinámica de la energía, recursos y residuos que fluyen a través de esta zona metropolitana. Así, al contar con proyecciones en la generación de RSU, que van a la alza, refleja un modelo urbano lineal con impacto en la región (Girardet; 1990, 1992,1993).
- Comprender el papel de la sustentabilidad en las ciudades (Crojethovich, 2004; Acselrad, 2007), permitió identificar la relación entre la gestión urbana y el manejo de su metabolismo (Lawson y Douglas, 1998), de tal manera que los instrumentos (Agenda 21) y experiencias de buenas prácticas en la gestión de RSU, sirvieron para construir un análisis comparativo y una metodología para la evaluación del caso Mexicali en el marco sustentable.
- Para la gestión sustentable del ecosistema urbano y de manera particular del subsistema residuos, se requiere comprender los enfoques de planeación (Faludi; 1973; Ackoff, 1992; Álvarez, 2004), particularmente la planeación racional comunicativa (Healey, 2003; Forester, 1987), para la gestión de las ciudades en el ámbito municipal (Cabrero, 1995, Schmidt, 1997; Bozeman, 1998; Guerrero, 1996) considerando sus capacidades y recursos. Lo que se llevó a la práctica en el ejercicio participativo en la construcción de la Agenda Metropolitana de Desarrollo Sustentable de Mexicali.
- Revisar el marco legal de los RSU en México en un periodo de casi 50 años, presentó una panorámica general de la evolución de su gestión, la cual reporta la falta de capacidades de gestión de los Ayuntamientos para atenderlos, una nula planeación en el ámbito municipal y una incipiente concurrencia con los otros órdenes de gobierno.



## ■ Conclusiones.

El problema urbano ambiental de los RSU en la zona metropolitana de Mexicali, representa un reto a resolver, pues la evaluación de las limitaciones que presenta la gestión de los RSU en el Municipio de Mexicali, da cuenta de que demanda enfoques alternativos para su planeación y gestión dentro del marco sustentable.

El diagnóstico de la gestión de RSU en Mexicali, respecto al marco normativo nacional y de los enfoques contemporáneos de planeación y gestión sustentable, presenta el balance final de que el estudio de caso (enfoque básico) no ha logrado incorporar y ejecutar los cambios propuestos en la evolución del marco jurídico mexicano (modelo de gestión integral), y a su vez, no reúne las condiciones para la construcción de la gestión con visión multidisciplinaria y de largo plazo.

En este contexto, la planeación sustentable para atender el problema de los RSU, requiere de una visión estratégica de largo plazo, que actualmente no puede tener el municipio por ser una forma de gobierno con administraciones trianuales, básicamente tácticas de pronta respuesta, pero que demandarían de un plan de largo plazo.

Instrumentar el enfoque de gestión sustentable de los residuos sólidos demanda cambios sustantivos de carácter estructural: en lo normativo, para ampliar las responsabilidades al municipio más allá de la gestión operativa y contar con un área de planeación; en el marco institucional con un organigrama institucional con relaciones verticales u horizontales para permitir una gestión más eficiente; en el diseño y articulación de políticas públicas que asuman la prioridad de los residuos en la agenda pública; en la participación de grupos de interés, ya que la administración municipal puede moverse hacia la sustentabilidad si refuerza sus lazos con elementos externos: empresarios, academia y organizaciones de la sociedad civil que colaboren junto con las autoridades en la gestión RSU, para diseñar una estrategia financiera, desarrollar investigación y tecnología apropiada, generar información confiable y desarrollar indicadores, capacitar y profesionalizar al personal, y reforzar los programas de educación ambiental; en la construcción de una nueva capacidad de infraestructura, para la clasificación adecuada de residuos, una suficiente separación de subproductos, la conformación de un sistema de centros de acopio, y un mejor manejo del territorio, a través de la localización adecuada de los sitios de transferencia temporal y disposición final, con análisis de la capacidad de carga del territorio; una conformación de interacciones efectivas, para asegurar una responsabilidad concurrente y responsable en la contratación de la iniciativa privada; el impulso a la economía, en la conformación de circuitos de mercados de subproductos; la retroalimentación de la información, a través de un sistema de información municipal para el sector; el acceso a la información, con convocatoria social permanente; el aseguramiento de la evaluación y seguimiento, a través de un área de planeación específica, y la integración de un órgano de consulta multidisciplinario.

El análisis comparado de los enfoques contemporáneos, muestra ventajas de la visión sustentable en la gestión de RSU sobre los modelos diseñados para el manejo integrado de residuos, como ocurre en México, a pesar de que por el aumento en la complejidad de los problemas urbano ambientales, los modelos de consumo y el incremento de la población, no se logre en su totalidad una gestión de cero residuos.



A partir de identificar los enfoques planteados en el marco jurídico mexicano, en la revisión de un periodo de casi 50 años en el manejo de RSU, se reporta una constante, que es la falta de capacidades de gestión para dotar la infraestructura y recursos financieros por parte de los Ayuntamientos para atender este problema. Los modelos aplicados no han sido efectivos porque han sido totalmente operativos y la construcción de modelos con visión multidisciplinaria y de largo plazo, siguen aún lejanos.

Entre las bondades que tiene el enfoque de planeación y gestión sustentable de los RSU, se encuentran la apertura y valoración del trabajo interdisciplinario y transdisciplinario, donde concurren grupos de interés con diferentes capacidades en términos de capital humano y social, grupos que pueden incidir de manera positiva en la gestión del territorio. En el futuro, para orientar el trabajo de investigación para el caso de Mexicali, será fundamental identificar, organizar y capacitar a estos grupos, además de valorar sus recursos y niveles de interacción para que las acciones que desarrollen, tengan mayor impacto y visibilidad en la construcción de una ciudad o municipio saludable y con miras a transitar hacia la sustentabilidad.

Aunque el objetivo de la investigación es identificar las restricciones que presenta actualmente el modelo de gestión básico, desde su evaluación, se debe destacar que existen potencialidades, pensando que este modelo local debe transitar primero hacia un modelo integral. De esta manera, en el contexto de la participación de la sociedad en los procesos de gestión y la toma de decisiones, a pesar de la apertura del modelo económico neoliberal, en que es pieza clave, ésta se mantiene pasiva. En este sentido se deben localizar esfuerzos en la incidencia entre el ámbito de la gestión de los RSU y la población, a través de jornadas de educación formal y no formal, para comprender los beneficios de la reducción en el consumo y el uso eficiente de recursos, de cambios en el estilo de vida, y de la valorización económica de subproductos y materiales a través de la reutilización y el reciclaje, pues desde la perspectiva de la sustentabilidad, debe hacerse énfasis que una de las estrategias más importantes en el manejo de residuos, es minimizar la producción de éstos, porque por más que sea integral su manejo, es una forma de remediación de los efectos, en lugar de incidir en las causas.

En este entendido, el trabajo conjunto entre la sociedad, el gobierno, el empresariado y las organizaciones civiles, será fundamental a la hora de construir la agenda pública. Estos elementos pueden sumarse, con miras a transitar hacia la gobernanza.



## ■ , Perspectivas.

Este proyecto, al evaluar las limitaciones que presenta la gestión de los RSU en el Municipio de Mexicali, da cuenta de que se demanda de enfoques alternativos para su planeación y gestión dentro del marco sustentable. Así también dentro del contexto del modelo de gestión integral vigente, se observan fallas en la gestión de los otros tipos de residuos categorizados desde el 2003. Por lo tanto será fundamental completar el cuadro de toda la tipología de residuos en México, al realizar el diagnóstico y balance de las limitaciones de gestión de los residuos de manejo especial y los peligrosos, en la búsqueda de mejores prácticas de gestión, implicadas en el marco sustentable.

El conocimiento de la complejidad de los sistemas urbanos y su relación con el metabolismo de los residuos, están aún lejos de ser considerados en los proyectos municipales de gestión ambiental, por lo que la investigación, en el ámbito de la gestión urbana, puede generarse al abordar los recursos críticos de los sistemas urbanos, y de manera específica con los residuos.

## ■ , Aportaciones.

En la revisión de experiencias de gestión municipal, a nivel mundial, los países más desarrollados, reportan documentos de planeación sustentable y tienen resuelto el problema, en contraste con Latinoamérica, en el que es necesario el planteamiento sustentable, pero en la misma medida, son escasos los trabajos, como el presente, que reporta la evaluación de la gestión de los RSU, en un estudio de caso, en el ámbito municipal, bajo el marco actual de la sustentabilidad.

Se aporta una guía metodológica, con la organización y construcción del marco conceptual, mismo que puede emplearse como referente, para evaluar otras experiencias de gestión municipal. Pues la mayoría de herramientas de evaluación tienen que ver con el manejo integrado de RSU, dejando de lado una visión multidisciplinaria y de largo plazo.

Se aporta una revisión general de la evolución de la gestión de los RSU en México, en un periodo de casi 50 años, la cual reporta la falta de capacidades de gestión de los Ayuntamientos para atenderlos. Esto es útil en el momento de considerar el replanteamiento de las facultades y atribuciones de los municipios con respecto a los RSU, atender temas con relación, como el fortalecimiento municipal, el federalismo y el desarrollo local.

Se aporta el empleo de herramientas de planeación importantes para la gestión del territorio, al destacar el trabajo interdisciplinario y transdisciplinario, de los grupos de interés con diferentes capacidades en términos de capital humano y social, con una participación fundamental en la transición a la sustentabilidad y a la gobernanza.



## BIBLIOGRAFÍA







- Ackoff, Russell & Lincoln. (1992). Un concepto de planeación de empresas. Editorial Limusa – Wiley. México.
- Achselrad, H. (1999). Sustentabilidad y ciudad EURE. Santiago de Chile. V.25 No.74.[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S025071611999007400003](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S025071611999007400003). Acceso: 20 de nov. 2015.
- Aguirre-Baztan, A. (1997). Etnografía: metodología cualitativa en la investigación sociocultural. España. Alfaomega - Marcombo
- AIDIS (2006). Directrices para la Gestión Integrada y Sostenible de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe. São Paulo: Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental – AIDIS/ Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo IDRC. 118 p. [http://www.aidis.org.br/PDF/libro\\_residuos\\_solidos.pdf](http://www.aidis.org.br/PDF/libro_residuos_solidos.pdf). Acceso: 20 de nov. 2015.
- Allen, A. (1996). Paradigmas ambientales: Sustentabilidad ecológica. Modelos e indicadores. Material de apoyo para el curso de Ecología Urbana. Documento del Instituto del Conurbano. Universidad Nacional de General Sarmiento. Mimeo.
- Altshuler, Alan. (1973). The Goals of Comprehensive Planning en Faludi Andreas (Ed.). A Reader in Planning Theory. Pergamon Press, New York. 193-209.
- Álvarez, Isaías. (2004). Planificación y desarrollo de proyectos sociales y educativos. Limusa. México.
- Amaya, A. (2005). El Ecosistema Urbano: Simbiosis Espacial entre lo Natural y lo Artificial. Revista Forestal Latinoamericana. N° 37.  
<http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/24099/2/articulo1.pdf>. Acceso: 20 de nov. 2015.
- Angotti, Tom, (2008): New York for Sale, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Antequera, J. (2005). El potencial de sostenibilidad de los asentamientos humanos. Caixa de Sabadell.
- Aponte, F. (2007). La sustentabilidad urbana en las ciudades, Boletim Goiano de Geografía Goiânia: 27 (2). 11-33.
- Armijo, C., S. Ojeda-Benítez, E. Ramírez-Barreto y A. Quintanilla-Montoya (2006). Potencial de reciclaje de los residuos de una institución de educación superior: el caso de la Universidad Autónoma de Baja California, Ingeniería: 10(3), 13-21
- Armijo, Marianela. (2011). Planificación estratégica e indicadores de desempeño en el sector público. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES) de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).  
[http://www.cepal.org/ilpes/publicaciones/xml/8/44008/SM\\_69\\_MA.pdf](http://www.cepal.org/ilpes/publicaciones/xml/8/44008/SM_69_MA.pdf). Acceso: 20 de nov. 2015.
- Arnold, M & D. Rodríguez. (1990a). El Perspectivismo en la Teoría Sociológica. Revista Estudios Sociales. Santiago. Chile. N°64.



- Arnold, M & D. Rodríguez. (1990b). Crisis y Cambios en la Ciencia Social Contemporánea. Revista de Estudios Sociales. Santiago. Chile. Nº65.
- Arnold, M., Osorio, F. (1998). Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas. Cinta de Moebio, núm. 3. Universidad de Chile. Chile. <http://www.redalyc.org/pdf/101/10100306.pdf>. Acceso: 20 nov. 2015.
- AUMA (2006), Comprehensive guide for municipal sustainability planning Alberta Urban Municipalities Association 113 p.
- [http://www.fraserbasin.bc.ca/\\_Library/SPC\\_Documents/1\\_1\\_c\\_AUMA\\_MSP\\_CompleteGuidebook\\_June06.pdf](http://www.fraserbasin.bc.ca/_Library/SPC_Documents/1_1_c_AUMA_MSP_CompleteGuidebook_June06.pdf). Acceso: 20 nov. 2015.
- Axelrod, Robert. (1984). The Evolution of Cooperation. New York: Basic Books. <http://www-ee.stanford.edu/~hellman/Breakthrough/book/pdfs/axelrod.pdf>. Acceso: 20 de junio 2015.
- Balbó, M. (2003). La ciudad inclusiva, División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de CEPAL. Proyecto Instrumentos y estrategias de gestión urbana para el desarrollo sostenible. (GUDS). Financiado por el Gobierno de Italia.
- <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/7/14237/lcg2210p.pdf>. Acceso: 20 de junio 2015.
- Balcázar, et al. (2005). Investigación cualitativa. Editorial de la Universidad Autónoma del Estado de México. 237 p.
- Balocco, C.; Grazzini, G. (2000). "Thermodynamic parameters for energy sustainability of urban areas", Solar Energy., 69(4), p. 351-356
- Barberousse, Paulette. (2008) Fundamentos teóricos del pensamiento complejo de Edgar Morín. Revista Educare Vol. XII. Nº2. 95-113. ISSN: 1409-42-58.
- <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/viewFile/1437/1357>. Acceso: 20 nov. 2015.
- Bartone, Carl. (2001). Urban Environmental Priorities. Environment Strategy Background Papers. World Bank. January
- [http://www.wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2005/12/07/000012009\\_20051207152152/Rendered/PDF/345610rev0Urban0Priorities.pdf](http://www.wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2005/12/07/000012009_20051207152152/Rendered/PDF/345610rev0Urban0Priorities.pdf). Acceso: 20 de septiembre de 2015.
- Bertalanffy, Von. (1976). Teoría General de los Sistemas. Editorial Fondo de Cultura Económica. México.
- Bettini, V. (1998). Elementos de ecología urbana. Ed. Manuel Peinado Lorca. Ed. Trotta. Serie Medio Ambiente, Madrid.
- Boyden, S., Millar, S., Newcombe, K., O'Neill, B. (1981). The Ecology of a City and its People: The Case of Hong Kong. Australian National University Press, Canberra, Australia.



Bozeman, B. (Coordinador) (1998) La gestión pública: Su situación actual. Colegio Nacional de Ciencias Políticas y Administración Pública, A. C, Universidad Autónoma de Tlaxcala y Fondo de Cultura Económica. México.

<http://www.iapqroo.org.mx/website/biblioteca/LA%20GESTION%20PUBLICA%20SU%20SITUACION%20ACTUAL.pdf>. Acceso: Acceso: 20 de junio 2015.

Brugmann, J. (1996). Planning and sustainability at the local level. *Environmental Impact Assessment Review*. Vol. 16, pp. 363-379.

Buttel, F. (2002). *Environmental Sociology and the Sociology of Natural Resources: Institutional Histories and Intellectual Legacies*. Society and Natural Resources. Taylor & Francis. <http://people.wku.edu/douglas.smith/Buttel.pdf>. Acceso: Acceso: 20 de junio 2015.

Cabrero, E. (1995). La nueva gestión municipal en México. Análisis de experiencias innovadoras en gobiernos locales. México, Miguel Ángel Porrúa/Centro de Investigación y Docencia Económicas, 1995, 381 pp.

Calderón, J.; Orozco, M. (2009). Planeación y modelo urbano: el caso de Cancún, Quintana Roo. *Quivera*, vol. 11, núm. 2, junio-diciembre, pp. 18-34, Universidad Autónoma del Estado de México. México. <http://www.redalyc.org/pdf/401/40113786002.pdf>. Acceso: Acceso: 20 de junio 2015.

Calva, L. y Rojas-Caldelas, R. (2014) Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en el Municipio de Mexicali, México: Retos para el Logro de una Planeación Sustentable. *Información Tecnológica*. Vol. 25(3), 59-72.

Camacho-Gaxiola, E. (1995). Caracterización y comparación de los patrones de consumo en Mexicali, B.C., Tesis Maestría, Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, México.

Campbell, Scott. (1996). Green Cities, Growing Cities, Just Cities? Urban Planning and the Contradictions of Sustainable Development. *Journal of the American Planning Association*. <http://www.urban.uiuc.edu/courses/up456/Readings/ScottCampbell1996.pdf>. Acceso: 20 de septiembre de 2015.

Campos, G. (1990): *La terza generazione dell'urbanistica*, 5ª edición. Milán: Franco Angeli.

Cardona, A. (2011). Metodología para la elaboración del mapa estratégico de tecnologías de información y comunicaciones para instituciones de educación superior en Colombia usando el Balanced Scorecard para TI. Tesis. Magister en Ingeniería de Sistemas. Escuela de Sistemas. Facultad de Minas. Universidad Nacional de Colombia, Medellín. [http://www.bdigital.unal.edu.co/5475/1/98568918.2011\\_1.pdf](http://www.bdigital.unal.edu.co/5475/1/98568918.2011_1.pdf). Acceso: Acceso: 20 de junio 2015.

Cardoso, F. y Enzo, F. (1971). *Dependencia y Desarrollo en América Latina*. Siglo XXI Editores. Tercera Edición. México,

Centro Complutense de Estudios e Información Medioambiental (2009). Programa Cambio Global España 2020/50 Programa Ciudades <http://es.scribd.com/doc/32200399/CAMBIO-GLOBAL-ESPAN%CC%83A-2020-50>. Acceso: Acceso: 20 de junio 2015.



CEPAL-ONU (2002). Las nuevas funciones urbanas: gestión para la ciudad sostenible. Serie Medio Ambiente y Desarrollo. División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos. Número 48. Santiago de Chile.

<http://www.cepal.org/cgibin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/9/10559/P10559.xml&xsl=/dmaah/tpl/p9f.xsl&base=/dmaah/tpl/top-bottom.xsl>. Acceso: 20 de agosto 2015.

CEPAL-ONU (2012). Ecoeficiencia y desarrollo de infraestructura urbana sostenible en Asia y América Latina. Residuos y reducción de gases de efecto invernadero: el caso de Chile. Santiago de Chile. 59 p.

<http://www.cepal.org/publicaciones/xml/7/48607/ResiduosyreduccionGasesEfectoInvChile.pdf>  
Acceso: 20 de agosto 2015.

CESOP (2012). Residuos sólidos urbanos en México. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública Reporte. Núm. 5. Febrero de 2012. Cámara de Diputados. LXI Legislatura.

CESPEDES (2013), Taller Oportunidades de Financiamiento para el Crecimiento Verde en México. Comisión de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable. Grupo: Ciudades Sustentables/Movilidad Sustentable.

<http://www.cce.org.mx/cespedes/imagenes/Estudios%20y%20reportes/Crecimiento%20Verde%20Completo.pdf>. Acceso: 20 de agosto 2015.

Chadwick, A. (1971). Una Visión Sistemática del Planeamiento. Ed. Gustavo Gil. Barcelona. p. 29.

Checkland, P. (1981). Systems Thinking, Systems Practice. Chichester: John Wiley & Sons

Chen, X., Y. Geng, T. Fujita. (2010). An overview of municipal solid waste management in China, Waste Management: 30, 716-724

Ciudades y Gobiernos Locales Unidos (2010). La cultura es el cuarto pilar del desarrollo sostenible. Documento de orientación política de CGLU. [www.agenda21culture.net/.../395-zzculture4pillarsdes](http://www.agenda21culture.net/.../395-zzculture4pillarsdes). Acceso: 20 de agosto 2015.

CNUAH-ONU. (2000). Declaración Final. Conferencia Naciones sobre Asentamientos Humanos (Hábitat II) Naciones Unidas. Asamblea Mundial de Ciudades y Autoridades Locales, Estambul.

Comisión Europea (1996). Ciudades Europeas Sostenibles. Informe. Grupo de Expertos sobre Medio Ambiente Urbano. Dirección General XI. Medio Ambiente, Seguridad Nuclear y Protección Civil. Bruselas, marzo de 1996

<http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0595456.pdf>. Acceso: 20 de agosto 2015.

CONAPO (2012). Indicadores demográficos básicos 1990-2010. [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/De\\_las\\_Entidades\\_Federativas\\_1990-2010](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/De_las_Entidades_Federativas_1990-2010). Acceso: 20 de agosto 2015.



Consortio Cívico, (2010). Plan para la gestión sostenible de los residuos de origen domiciliario en Asturias: una alternativa a la incineración 2010 – 2040. Asociación para la Defensa de la Sanidad Pública. Unión de Consumidores de Asturias. 56 p.

[https://www.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf\\_PLAN\\_SOSTENIBLE\\_RESIDUOS\\_AST.pdf](https://www.ecologistasenaccion.org/IMG/pdf_PLAN_SOSTENIBLE_RESIDUOS_AST.pdf)  
Acceso: 20 de junio 2015.

Consortio Provincial para la Basura, OIT 2002 Consortio Provincial para la Basura OIT (2002). Asociación Intermunicipal para el manejo de los residuos sólidos. La Pampa. Documentos de Trabajo • Doc. 16. Experiencias de desarrollo local en Argentina. Centro Internacional de Formación de la OIT

Contreras, G. (2008). La gestión ambiental en los municipios de Pátzcuaro y Quiroga, Michoacán. COLEF Tesis de Maestría en administración integral del ambiente.

[http://www.colef.mx/posgrado/wpcontent/uploads/files/Tesis%20MAIA\\_Luis%20Gilberto%20Contreras%20Casta%F1eda.pdf](http://www.colef.mx/posgrado/wpcontent/uploads/files/Tesis%20MAIA_Luis%20Gilberto%20Contreras%20Casta%F1eda.pdf). Acceso: 20 de junio 2015.

Cortinas, C. y Y. Ordaz (Coord.) (1994). Informe de la situación general en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente 1993-1994, INE-SEMARNAT, México, D.F.

[http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/16/parte4\\_18.html](http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/16/parte4_18.html). Acceso: 20 de junio 2015.

Crojethovich, A. (2004). El metabolismo de la ciudad. Documento de trabajo. Serie Sostenibilidad Urbana. Argentina. Grupo de Análisis de la Sostenibilidad en Sistemas Complejos (GASOSIC).

[www.gasosic.org](http://www.gasosic.org) <http://gasosic.org/docs/el%20metabolismo%20de%20la%20ciudad.pdf>.  
Acceso: 20 de junio 2015.

CYMA (2008). Guía informativa para la Elaboración de Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PMGIRS) 1a edición Programa Competitividad y Medio Ambiente (CYMA) en coordinación con la Asociación Centroamericana para la Economía, la Salud y el Ambiente (ACEPESA). San José, Costa Rica. 43 p.

<http://www.digeca.go.cr/documentos/residuos%20solidos/2-Guia-Informativa-elaboracion-Planes-Municipales-GIRS-2008.pdf>. Acceso: 20 de junio 2015.

Cypher, J. & Dietz, J. (1997): The Process of Economic Development, Ed. Routledge.

Dale, E. (1993). Management: Theory and Practice. McGraw-Hill.

Dálisa, G., M.F. Di Nula, M. Giampietro. (2012). A multi-scale analysis of urban waste metabolism: density of waste disposed in Campania, Journal of Cleaner Production: 35, 59-70.

De las Nieves, G. (2003). Técnicas participativas para la planeación: procesos breves de intervención. Fundación ICA. México, D. F.



Di Pace, M. y Crojethovich A. (2004). La sustentabilidad ecológica en la gestión de residuos sólidos urbanos. Mundo Urbano. Urbared. Número 4. Agosto. Instituto del Conurbano. Universidad Nacional de General Sarmiento Área Metropolitana de Buenos Aires.

<http://www.mundourbano.unq.edu.ar/index.php/ano-2000/40-numero-4--agosto/48-2lasustentabilidad-ecologica-en-la-gestion-de-residuos-solidos-urbanos>. Acceso: 20 de septiembre de 2015.

Díaz, J. (2011). Metabolismo de la ciudad de Bogotá D.C.: una herramienta para el análisis de la sostenibilidad ambiental urbana. Tesis. Magister en Medio Ambiente y Desarrollo. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Económicas. Bogotá. <http://www.bdigital.unal.edu.co/4991/1/08905064.2011.pdf>. Acceso: 20 de junio 2015.

DOF (1917). Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Versión vigente Diario Oficial de la Federación. Disponible en: <http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/tcfed/9.htm>? Acceso: 20 de diciembre 2015.

DOF (1988). Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. [http://www.oas.org/dsd/fida/laws/legislation/mexico/mexico\\_1988.pdf](http://www.oas.org/dsd/fida/laws/legislation/mexico/mexico_1988.pdf). Acceso: 20 de diciembre de 2015.

DOF (2003). Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación.

[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lpggir/LGPGIR\\_orig\\_08oct03.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lpggir/LGPGIR_orig_08oct03.pdf). Acceso: 20 de diciembre de 2015.

DOF (2003) Norma Oficial Mexicana -083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental, para el sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Diario Oficial de la Federación.

<http://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/1306/1/nom-083-semarnat-2003.pdf>. Acceso: 20 de junio 2015.

DOF, (2013), Diario Oficial de la Federación (DOF) (2013). Plan Nacional de Desarrollo 2013 - 2018.

[http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/MarcoJuridico/PND\\_2013-2018.pdf](http://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/MarcoJuridico/PND_2013-2018.pdf). Acceso: 20 de diciembre 2015.

Douglas, I. (1983). The urban environment. London. Edward Arnold.

Dunlap, R. E., & Van Liere, K. D. (1978). The new environmental paradigm: A proposed measuring instrument and preliminary results. *Journal of Environmental Education*, 9(1), 10-19.

Edwards, B. (2005). *Rough Guide to Sustainability 2nd Edition*, RIBA Enterprises, London, ISBN-1-85946-1743.

EEA (2010), The European Environment State and Outlook 2010. European Environment Agency Published: 29 Nov 2010. <http://www.eea.europa.eu/soer>. Acceso: 20 de junio 2015.



- Enkerlin, E. y Cano, G. (1997). *Ciencia ambiental y desarrollo sostenible*. International Thomson Editores. México.
- Escobar, A. (1996) *La invención del desarrollo*. Bogotá: Editorial Norma
- Estrella, G. y Ranfla, A. (1996). *Demografía y economía de una capital estatal*. Mexicali, Baja California. *Estudios Fronterizos*, No. 37-38, pp. 9-32, Mexicali, B.C.
- Ezeah, C., Clive, R. (2014). *Waste governance agenda in Nigeria cities: a comparative analysis*, *Habitat International*: 41, 121-128
- Fainstein, S. (Ed.), 2003: *Readings in Planning Theory*. Blackwell Publishing, Malden, MA. USA, 435-458.
- Faludi, A. (ed.) (1973). *A Reader in Planning Theory*. Pergamon. Press, Oxford.
- Favela, H. (2009) *Cuantificación de residuos sólidos domésticos peligrosos generados en dos periodos estacionales en una ciudad mexicana*. *Memorias del II Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos Barranquilla*, 24 y 25 de septiembre.
- <http://www.redisa.uji.es/artSim2009/Clasificacion/Cuantificaci%C3%B3n%20de%20residuos%20s%C3%B3lidos%20dom%C3%A9sticos%20peligrosos%20generados%20en%20dos%20periodos%20estacionales%20en%20una%20ciudad%20mexicana.pdf>. Acceso: 20 de junio 2015.
- Fei, John. (1964). *Development of labor surplus economy* /Homewood, Ill. Irwin. USA.
- Fernández, J. (1997). *Planificación estratégica de ciudades*. Gustavo Gili. Barcelona.
- Fernández, L. y Gutiérrez M. (2013). *Bienestar Social, Económico y Ambiental para las Presentes y Futuras Generaciones*. *Información Tecnológica* Vol. 24 N° 2.
- <http://www.scielo.cl/pdf/infotec/v24n2/art13.pdf>. Acceso: 20 de junio 2015.
- Fernández, J. (2002). *Servicios Públicos Municipales*. Instituto Nacional de Administración Pública, A.C, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas.
- <http://www.inap.mx/portal/images/RAP/34%20servicios%20pblicos%20municipales.pdf>. Acceso: 20 de septiembre de 2015.
- FIDA (1999). *Gestión pública adecuada: perspectiva general*. Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola Documento de trabajo. Junta Ejecutiva - 67° período de sesiones. Roma, 8 y 9 de septiembre. <http://www.ifad.org/gbdocs/eb/67/s/EB-99-67-INF-4.pdf>. Acceso: 20 de junio 2015.
- Fierro, A, (2010). *Análisis de la generación de residuos sólidos en supermercados de la ciudad de Mexicali*, *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*: 26 (4), 291-297
- Fischer- Kowalski, M. (1998). *The intellectual history of material flow analysis, part I, 1860– 1970. Society's metabolism*.in: *Journal of Industrial Ecology*, vol. 2, no. 1, 61-78.



Forester, J. (1987). Planning in the Face of Conflict. Journal of the American Planning Association. Volume 53, Issue 3.

<http://research.rmutp.ac.th/paper/cu/Planning%20in%20the%20Face%20of%20Conflict.pdf>.

Acceso: 20 de septiembre de 2015.

Friedmann, J. y Hudson, B. (1974). Knowledge and Action: A Guide to Planning Theory. AIP Journal.

Fuentes, A., y Sánchez, G. (1995). Metodología de la planeación normativa. Cuadernos de Planeación y Sistemas. Departamento de Sistemas. División de Estudios de Posgrado. Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional Autónoma de México. ISBN (Serie) 968-36-4510-0

[http://www.ingenieria.unam.mx/sistemas/semblanzas/Fuentes/serie/planeacion\\_sistemas/Met\\_Plan\\_Normat.pdf](http://www.ingenieria.unam.mx/sistemas/semblanzas/Fuentes/serie/planeacion_sistemas/Met_Plan_Normat.pdf). Acceso: 20 de septiembre de 2015.

Fundación Encuentro (2003). Informe de España. Madrid. Ed. Fundación Encuentro.

[http://www.fund-encuentro.org/informe\\_espana/informeespana.php](http://www.fund-encuentro.org/informe_espana/informeespana.php). Acceso: 20 de junio 2015.

Galdamés, O. D. (2000). Residuos Sólidos. Ed. Universidad de Santiago de Chile.

Gallopín, G.C. (1994), Impoverishment and Sustainable Development. A Systems Approach. International. Institute for Sustainable Development; Winnipeg, Canada

Gallopín, G. (2003). Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico. CEPAL/Gobierno de los Países Bajos. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos. Santiago de Chile. <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/6/14256/lcl1864p.pdf>. Acceso: 20 de septiembre de 2015.

Gallopín, G. (2006). Indicadores de desarrollo sostenible para América Latina y el Caribe. Boletín de la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos. Santiago de Chile.

Gandy, M. (2004). Rethinking urban metabolism: water, space and the modern city. City. Vol. 8. No. 3. London, United Kingdom. Taylor & Francis Group.

García, E. (1973). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (Para Adaptarlo a las Condiciones de la República Mexicana). 2a. ed., Universidad Nacional Autónoma de México, México.

García, R. (2006). Sistemas complejos: Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria. Primera edición: Editorial Gedisa, S.A. octubre de 2006, Barcelona.

<http://www.pensamientocomplejo.com.ar/docs/files/Garcia,%20Rolando%20-%20Sistemas%20Complejos.pdf>. Acceso: 20 de junio 2015.

Garduño, K., S. Ojeda, C. Armijo (2012). Caracterización de residuos sólidos generados por el sector comercial de Mexicali, B.C., Revista Internacional de Contaminación Ambiental: 28(1), 19-25



- Gemal, J., Toledo, L. (1975). Planificación urbana en el Brasil: un análisis metodológico. *Eure*, 4 (12), 113-119. <http://www.eure.cl/wp-content/uploads/2010/07/Doc0005.pdf>. Acceso: 20 de septiembre de 2015.
- Gil, M. (2009). Crónica del Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAT. INE-SEMARNAT. México. [http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id\\_pub=614](http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=614). Acceso: 20 de agosto 2015.
- Giljum, S.; Hinterberger, F.; Köhn, J. (2001). On the interrelation of social, economic and ecological systems –Theoretical approaches and policy implications on the feasibility of comprehensive sustainability. In Matthies, M.; Malchow, H.; Kriz, J. (Ed.). *Integrative systems approaches to natural and social dynamics*. Springer, Berlin, p. 363-378
- Girardet, H. (1990). The metabolism of cities. In: Cadman, D., Payne, G. (Eds.). *The Living City: Towards a Sustainable Future*. Routledge, London, pp. 170–180.
- Girardet, H. (1992) *Cities: New Directions for Sustainable Urban Living*. Gaia Books, London.
- Girardet, H. (1993) Sustainability: the metabolism of London. *Regenerating Cities* 6, 37-40.
- González, M. (2002). La ciudad sostenible. Planificación y Teoría de sistemas. *Boletín de la AGE* nº 33, pp. 93-102.
- [dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1122437.pdf](http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/1122437.pdf). Acceso: 20 de junio 2015.
- González, M.; De Lázaro y Torres, M. (2005). Los hitos y los retos del desarrollo sostenible en la planificación urbana. Documento de trabajo. Universidad de León. Universidad Complutense de Madrid.
- <https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/866/M%C2%AA%20Jes%C3%BA.pdf?sequence=1>. Acceso: 20 de agosto 2015.
- Grupo Técnico del Inventario Mexicali (1999). Inventario de emisiones de Mexicali Preparado por Ingeniería en Control Ambiental y Riesgo Industrial, S. de R. L. M. I.,
- <http://www.epa.gov/ttn/catc/dir1/mexicali.pdf>. Acceso: Acceso: 20 de junio 2015.
- GTZ (2003) *La Basura en el Limbo: Desempeño de Gobiernos Locales y Participación Privada en el Manejo de Residuos Urbanos*. Comisión Mexicana de Infraestructura Ambiental/ Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ). México. 108 p.
- <http://www2.gtz.de/dokumente/bib/07-0126.pdf>. Acceso: 20 de septiembre de 2015.
- Guerrero, J. (1996). El nuevo interés por los gobiernos municipales. *Frontera Norte* vol. 8, núm. 16, julio-diciembre de 1996.
- Guimarães, R. (1994). El desarrollo sustentable: ¿propuesta alternativa o retórica neoliberal? *EURE*. Vol. 20, no. 61. pp. 41-56. ISSN 0717-6236. [http://www.eure.cl/wpcontent/uploads/1994/12/61\\_Guimardes.pdf](http://www.eure.cl/wpcontent/uploads/1994/12/61_Guimardes.pdf). Acceso: 20 de junio 2015.
- Gutiérrez, A. (2006). Diagnóstico básico para la gestión integral de residuos. INE- SEMARNAT. 113 p. <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/495.pdf>. Acceso: 20 de junio 2015.



Gutiérrez, R. (2001). Planeación y orientación educativa desde una visión histórica y contextual: el caso de la UAEM. *Tiempo de Educar*, vol. 3, núm. 5, enero-julio. pp. 44-69. Universidad Autónoma del Estado de México. México.

<http://www.redalyc.org/pdf/311/31103503.pdf> Acceso: 20 de septiembre de 2015.

Haesbaert, R. (2004) Del mito de la desterritorialización a la multiterritorialidad. *Revista Cultura y Representaciones Sociales*. UNAM. Vol 8. n. 15.

<http://www.journals.unam.mx/index.php/crs/article/view/41590/37807>. Acceso: 20 de junio 2015.

Hahn, E. (1998). La reestructuración urbana ecológica. *Ciudades para un futuro más sostenible Boletín CF+S*. Madrid. Número 5. Abril 1998.

<http://habitat.aq.upm.es/boletin/n5/aeahah.html>. Acceso: 20 de junio 2015.

Hammouda, Ben. (1998). Theories du développement du post-ajustement". En *Economie appliquée*. Tome II, N°, 95,121. France,

Healey, P. (2003). The Communicative Turn in Planning Theory and its Implications for Spatial Strategy Formation. In Campbell and Fainstein (Ed.), 2003. *Readings in Planning Theory*. Blackwell Publishing, Malden, MA, USA. 236-255.

Herbert, S. (1957): *Models of Man*. Wiley and Sons, New York

Hogland, W. and Marques, M. (2007). Sustainable Waste Management: International Perspectives. *Proceedings of the International Conference on Sustainable Solid Waste Management*, 5 - 7 September 2007, Chennai, India. p.1-8.

[http://www.swlf.ait.ac.th/IntlConf/Data/ICSSWM%20web/FullPaper/Session%20I/1\\_01%20\\_Key note\\_Dr.William%20Hogland.pdf](http://www.swlf.ait.ac.th/IntlConf/Data/ICSSWM%20web/FullPaper/Session%20I/1_01%20_Key%20note_Dr.William%20Hogland.pdf). Acceso: 20 de septiembre de 2015.

Holdren, J.P.; Daily, G.C.; Ehrlich, P.R. (1995). The meaning of sustainability: Biogeophysical aspects. In Munasinghe, M.; Shearer, W. (Ed.). *Defining and measuring sustainability. The Biogeophysical foundations*. The United Nations University and The World Bank, Washington, D.C

Hong Kong Environment Bureau, (2013). *Hong Kong, Blueprint for sustainable use of resources 2013 – 2022*.

<http://www.enb.gov.hk/en/files/WastePlan-E.pdf>. Acceso: 20 de junio 2015.

Huang, S.L; Hsu, W. L. (2003). Materials flow analysis and energy evaluation of Taipei's urban construction. *Landscape and Urban Planning* 63 (2003) 61–74.

Huergo, J. (2007). Los procesos de gestión. Seminario. Comunicación y conducción en la gestión. Especialización en Política y Conducción Educativa. Documento de trabajo. Centro de Comunicación y Educación de la Universidad Nacional de La Plata.

[http://servicios2.abc.gov.ar/lainstitucion/univpedagogica/especializaciones/seminario/materiales paradescargar/seminario4/huergo3.pdf](http://servicios2.abc.gov.ar/lainstitucion/univpedagogica/especializaciones/seminario/materiales%20paradescargar/seminario4/huergo3.pdf) Acceso: 20 de septiembre de 2015.



Hunt, Erin. (2005). Sustentabilidad y la ciudad: una aproximación a los sistemas complejos. Estudio de caso. San Francisco, USA. Proyecto final de posgrado. Convenio con la Universidad de Dalhousie, Canadá - UNAM, 2006. Reflexiones sobre la Arquitectura y el Urbanismo Latinoamericanos.

<http://www.rafaellopezrangel.com/nuevotrabajosalumn.htm>. Acceso: 20 de junio 2015.

ICLEI (2005). Waste Solutions Six new approaches to sustainable urban waste management in Europe: Results of the European Urban Waste Management Cluster Projects. Local Governments for Sustainability, European Secretariat / European Commission. 32 p.

[http://www.wastesolutions.org/fileadmin/user\\_upload/wastesolutions/Waste-Solutions-Brochure.pdf](http://www.wastesolutions.org/fileadmin/user_upload/wastesolutions/Waste-Solutions-Brochure.pdf). Acceso: 20 de junio 2015.

INE (2010). Generación y composición de los residuos sólidos municipales. Reporte del estado ambiental y de los recursos naturales en la frontera norte de México. SEMARNAT. México. <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/109.pdf>. Acceso: 20 de junio 2015.

INEGI (2009). Zonas Metropolitanas de los Estados Unidos Mexicanos. Censos Económicos 2009.

[http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/economicos/2009/zona\\_metro/zmeum\\_ce20091.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/economicos/2009/zona_metro/zmeum_ce20091.pdf). Acceso: 20 de junio 2015.

INEGI (2010). Censo de Población y Vivienda 2010.

[http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/princi\\_result/bc/02\\_principales\\_resultados\\_cpv2010.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/princi_result/bc/02_principales_resultados_cpv2010.pdf). Acceso: 20 de junio 2015.

INEGI (2010). Residuos: Recolección y disposición final de residuos sólidos urbanos, 1998 a 2010. [http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe\\_04/pdf/cap8.pdf](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_04/pdf/cap8.pdf). Acceso: 20 de junio 2015.

Barcena, I, Ibarra, P., y Zubiaga M. (2002). Desarrollo Sostenible: un concepto polémico. Papeles de Geografía, núm. 36, julio-diciembre. pp. 260-262. Universidad de Murcia. España.

IPCC (2007). Summary for Policymakers. Intergovernmental Panel on Climate Change. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

Iracheta, A. (1997). Planeación y Desarrollo, una visión del futuro, Plaza y Valdés Editores. México.

Irazabal, Clara. (2009). Realizing Planning's Emancipatory Promise: Learning from Regime Theory to Strengthen Communicative Action. *Planning Theory* 8 (2), 115-139, <http://plt.sagepub.com/content/8/2/115.abstract>. Acceso: 20 de junio 2015.

Joburg City of Johannesburg (2011). Plan de manejo integrado de residuos de la ciudad de Johannesburgo. [http://www.joburg-archive.co.za/2011/pdfs/iwm\\_plan2011.pdf](http://www.joburg-archive.co.za/2011/pdfs/iwm_plan2011.pdf) Acceso: 20 de septiembre de 2015.



Johnson, S. 2001. *Sistemas emergentes. O qué tienen en común hormigas, neuronas, ciudades y software*. Fondo de Cultura Económica. Madrid

Jordán, R. y Simioni, D (2003). *Gestión Urbana para el Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe*. CEPAL. Santiago de Chile.

<http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/8/14288/lcg2203p.pdf>. Acceso: 20 de junio 2015.

K'Akumu, O., Oyugi, M. (2007). Land use management challenges for the city of Nairobi. *Amsterdam Urban Forum (Springer)* 18. No. 1. 94–113

Kanat, G. (2010). Municipal solid-waste management in Istanbul, *Waste Management*: 30, 1737-1745

Kauffman, S. (1995), *At Home in the Universe. The Search for Laws of Self-Organization and Complexity*. New York – Oxford. Oxford University Press

Kennedy, C., J. Cuddihy, y J. Engel–Yan. (2007). “The changing metabolism of cities.” *Journal of Industrial Ecology (MIT Press)* (Posted Online May 11, 2007) 11, no. 2 (Spring 2007): 43–59.

Urban metabolism. Green view. *The Economist*. London, United Kingdom. Global Agenda.

Kennedy, C. (2009). Urban metabolism. Green view. *The Economist*. London, United Kingdom. Global Agenda.

Kharvel, R., (2012), *Sustainable Solid Waste Management in India*, Master thesis, Department of Earth and Environmental Engineering, Columbia University, New York, U.S.A.

[http://www.seas.columbia.edu/earth/wtert/sofos/Sustainable%20Solid%20Waste%20Management%20in%20India\\_Final.pdf](http://www.seas.columbia.edu/earth/wtert/sofos/Sustainable%20Solid%20Waste%20Management%20in%20India_Final.pdf). Acceso: 20 de agosto 2015.

Klir, G.J. (1978) *Tendencias de la Teoría General de Sistemas*, Alianza Universidad, No. 208. Madrid.

Koontz, H. (1985). *Administración*. McGraw-Hill. México

Largaespadas, U. (2009). *El modelo urbano de la ciudad de Estelí. Análisis y propuesta para introducir criterios básicos de sostenibilidad en su sistema urbano*. Tesis. Magister en Medio Ambiente Urbano y Sostenibilidad. UPC. España.

Lawson, N., Douglas, I., (1998). Urban metabolism, materials flows and sustainable development: a geoenvironmental perspective. In: *Proceedings of the 5th International Symposium on Geoenvironmental Technology and Global Sustainable Development*. University of Massachusetts, Lowell.

Leff, E. (2004). *Racionalidad Ambiental, la reapropiación social de la naturaleza*. Ed. Siglo XXI. México.

[http://www.paginaspersonales.unam.mx/files/1057/Publica\\_20120828013306.pdf](http://www.paginaspersonales.unam.mx/files/1057/Publica_20120828013306.pdf) Acceso: 20 de agosto 2015.



- Levine, R., Hughes, M. (2008) Generating sustainable towns from Chinese villages: a system modeling approach. *J Environ Manage.* Apr. 87(2):305-16.
- Lindblom, C. (1973). *The Science of Muddling Through*. En Faludi Andreas (Ed.), 1973: *A Reader in Planning Theory*, Pergamon Press, New York. 151-169.
- Lohri, C.R., E.J. Camenzind, C. Zurbrügg. (2014). Financial sustainability in municipal solid waste management – Costs and revenues in Bahir Dar, Ethiopia. *Waste Management*: 34(2), 542-552
- López, N. (2010). La ciudad como espacio político sustentable. *Quivera*, vol. 12, núm. 1, enero-junio, 2010, pp. 77-83, Universidad Autónoma del Estado de México. México. <http://www.redalyc.org/pdf/401/40113202007.pdf> Acceso: 20 de agosto 2015.
- Luna, M. (1989). Maquiavelo y algunas razones de la planeación educativa. En *Antología de la planeación educativa*. Universidad Autónoma Metropolitana, México, pp. 10- 37.
- Maclaren, V. (1996). Urban sustainability reporting. *Journal of the American Planning Association*, 62 (2): 184-202.
- Marcuse, P. (2005). *The city: as perverse metaphor*. City Vol. 9, No. 2. London, United Kingdom: Routledge - Taylor & Francis Group
- Marshall, R.E., K. Farahbakhsh. (2013). Systems approaches to integrated solid waste management in developing countries, *Waste Management*: 33, 988-1003
- Martínez, S. y Trápaga, Y. (Coord.) (2012). *Construyendo ciudades sustentables: experiencias de Pekín y la Ciudad de México*. Facultad de Economía. Centro de Estudios China México. DR© Universidad Nacional Autónoma de México. ISBN: 978-607-02-2951-0. Impreso en México. [http://www.economia.unam.mx/deschimex/cechimex/chmxExtras/repositorio/archivos/Libro\\_Ciudades\\_Sustentables.pdf](http://www.economia.unam.mx/deschimex/cechimex/chmxExtras/repositorio/archivos/Libro_Ciudades_Sustentables.pdf) Acceso: 20 de agosto 2015.
- Maya, A. (2003). *La diosa Némesis. Desarrollo Social o Cambio Cultural*. Corporación Autónoma de Occidente. (Cali). 407 p. <http://bdigital.uao.edu.co/bitstream/10614/27/1/T0003124.pdf>. Acceso: 20 de agosto 2015.
- Meadows, D., Randers J., Jorgen R., Behrens W. (1972). *The Limits to Growth. A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. Londres. Potomac. <http://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scanversion.pdf>. Acceso: 20 de junio 2015.
- Menikpura, S.N.M., J. Sang-Arun, M. Bengtsson. (2013). Integrated solid waste management: an approach for enhancing climate co-benefits through resource recovery. *Journal of Cleaner Production*: 58, 34-42
- Miranda, V. (2011) Sustentabilidad urbana planteamientos teóricos y conceptuales. *Quivera*, vol. 13, núm. 1, enero-junio. 180-196. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México. <http://www.redalyc.org/pdf/401/40118420011.pdf> Acceso: 20 de junio 2015.



- Mitlin, D.; Satterhwaite, D. (1994). Cities and sustainable development. Background Paper, Global Forum '94. IIED-London
- Moore, S. (2009). How to measure a city's metabolism: taking stocks of London appetites. IEEE Spectrum, Vol. 44 No.6.
- Moreno, S. (2007). El debate sobre el desarrollo sustentable o sostenible y las experiencias internacionales de desarrollo urbano sustentable. Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública. Documento de Trabajo núm. 29 Diciembre de 2007
- Morín, E. (1994). Introducción al pensamiento complejo. Gedisa Barcelona.
- Morin, E. (2002). Sociología. Tecnos. Segunda reimpresión. Madrid
- Morinville (2011). Morinville 2035 Growing Together: Municipal Sustainability Plan. Alberta. Canadá.
- <http://www.morinville.ca/index.php/strategic-business-plans/278-morinvillesustainability-plan>. Acceso: 20 de agosto 2015.
- Munch, L., García, J. (1986). Fundamentos de Administración. 3ª. Ed. Trillas. México
- Naredo, J. (1996): La economía en evolución. Historia y perspectivas de las categorías básicas del pensamiento económico. 2ª ed. corregida y actualizada. Siglo XXI, Madrid.
- Natural Scottish Gobierno de Escocia (2010) Plan Cero Residuos. Edimburgo.
- <http://www.zerowastescotland.org.uk/sites/files/zws/zero%20waste%20plan%2009062010%20document%2001.pdf>. Acceso: 20 de agosto 2015.
- Neef, M. (1986). Desarrollo a Escala humana. Una opción para el futuro. CEP/AUR. Fundación Dag Hammarskjöld. Suecia. [http://www.dhf.uu.se/pdf/86\\_especial.pdf](http://www.dhf.uu.se/pdf/86_especial.pdf) y <http://habitat.aq.upm.es/deh/adeh.pdf>. Acceso: 20 de junio 2015.
- Newman, P. (1999). Sustainability and cities: extending the metabolism model. Landscape and Urban Planning, 44(4), 219-226
- Newman, P. and Kenworthy, J. (1999) Sustainability and Cities: Overcoming Automobile Dependence. Washington. DC: Island Press
- Nicolis, G., Prigogine, I. (1977). Self-Organization in Nonequilibrium Systems: From Dissipative Structures to order through Fluctuations. New York: Wiley.
- Nisbet, R. (1980). Historia de la idea del progreso. Gedisa. Barcelona. <http://ctinobar.webs.ull.es/1docencia/Cambio%20Social/NISBET.pdf>. Acceso: 20 de junio 2015.
- Nurske, R. (1960). Problemas de formación de capitales en países insuficientemente desarrollados. Fondo de Cultura Económica. México.
- O'Connor, J y Mcdermott, I. (1998). Introducción al pensamiento sistémico. Barcelona: Urano.



Ojeda, S. y H. Silva (1996). El impacto de la contaminación por basura y sus efectos en la ciudad de Mexicali, B. C., Documento de trabajo, Instituto de Ingeniería, Universidad Autónoma de Baja California.

Okot-Okumu, J., R. Nyenje. (2011). Municipal solid waste management under decentralisation in Uganda, Habitat International: 35, 537-543

ONU (1972). Conferencia de la ONU sobre Desarrollo Humano. Estocolmo, Suecia.1972.

ONU (1987). Informe sobre Nuestro Futuro Común. Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo

ONU (1992). Conferencia de la ONU sobre Desarrollo. Rio de Janeiro, Brasil.1992.

ONU (1992). Agenda 21. Gestión ecológicamente racional de los desechos sólidos y cuestiones relacionadas con las aguas cloacales. Capítulo 21. Área D. Ampliación del alcance de los servicios que se ocupan de los desechos. Rio de Janeiro. Brasil. <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter21.htm>. Acceso: 20 de junio 2015.

ONU (1997). Progreso general alcanzado desde la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Consejo Económico y Social de la ONU. Informe. 7 a 25 de abril de1997. <http://www.un.org/esa/documents/ecosoc/cn17/1997/ecn171997-2.htm>. Acceso: 20 de junio 2015.

ONU (2001). Desarrollo sostenible de los asentamientos humanos y gestión ecológicamente racional de los desechos sólidos. Consejo Económico y Social. Informe. <http://daccessddsny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N01/292/72/PDF/N0129272.pdf?OpenElement> Acceso: 20 de junio 2015.

ONU (2012). Conferencia de las Naciones Unidas Rio + 20. Rio de Janeiro, Brasil.2012.

ONU (2012). Documento final de la Cumbre para el Desarrollo Sostenible Rio + 20. Apartado sobre Ciudades y Asentamientos Humanos. [https://rio20.un.org/sites/rio20.un.org/files/a-conf.216-l-1\\_spanish.pdf](https://rio20.un.org/sites/rio20.un.org/files/a-conf.216-l-1_spanish.pdf) Acceso: 20 de junio 2015.

ONU (2014). Planeamiento urbano para autoridades locales. Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Hábitat) P.O. Box 30030 00100 Nairobi GPO KENYA. 1ª Edición.188p <http://unhabitat.org/books/planeamiento-urbano-para-autoridades-locales/> Acceso: 11 de febrero 2016 2015.

ONU (2014). Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible (HÁBITAT III). Directrices y formato para la elaboración de informes nacionales: sobre seis temas clave, treinta cuestiones y doce indicadores. Programa de las Naciones Unidas para el Hábitat. <http://unhabitat.org/wp-content/uploads/2014/07/spanish.pdf> Acceso: 11 de febrero 2016 2015.

OPS (2005). Informe de la evaluación regional de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. Organización Panamericana de la Salud. Washington, DC. <http://www.bvsde.paho.org/cursos/mrsm/e/fulltext/informe.pdf>. Acceso: 20 de junio 2015.



Papachristou, E., H. Hadjianghelou, E. Darakas, K. Alivanis, A. Belou, D. Ioannidou, E. Paraskevopoulou, K. Poullos, A. Koukourikou, K. Sortikos. (2009). Perspectives for integrated municipal solid waste management in Thessaloniki, Greece, *Waste Management*: 29, 1158-1162

Pascual, J. (2001). De la planificación a la gestión estratégica de las ciudades, *Elements de debat territorial*. Núm. 13. Área de Cooperación Local, Oficina de la Xarxa Barcelona. <http://www1.diba.cat/liblioteca/pdf/45009.pdf> Acceso: 20 de agosto 2015.

Pires, A., Martinho, G., Chang, N. (2011). Solid waste management in European countries: A review of systems analysis techniques, *Journal of Environmental Management*: 92, 1033-1050

POA (2012). Programa Operativo Anual. Dirección de Servicios Públicos Municipales. XX Ayuntamiento de Mexicali.

POE (1993). Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente para el Estado de Baja California, en materia de prevención y control de la contaminación del agua, el suelo y la atmósfera. Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Baja California. No. 51, de fecha 10 de diciembre de 1993, sección II. Acceso: 20 de diciembre 2015.

POE (1997). Reglamento de Protección al Ambiente para el Municipio de Mexicali, Baja California. Periódico Oficial del Estado de Baja California. 8 de diciembre de 1997. Última reforma de 19 de Noviembre de 2004.

POE (2000). Reglamento para la Preservación del Aseo Público en el Municipio de Mexicali, Baja California. Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Baja California, el 31 de marzo de 2000. XVI Ayuntamiento de Mexicali en sesión de Cabildo 15 de marzo de 2000. Acceso: 20 de diciembre 2015.

POE (2000). Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Mexicali. Periódico Oficial del Estado de Baja California, No.51. Tomo CVII, 24 de noviembre de 2000.

POE (2001). Ley de Protección al Ambiente para el Estado de California. Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Baja California. No. 53, de fecha 30 de noviembre de 2001, Sección I, Tomo CVIII. Acceso: 20 de diciembre 2015.

POE (2002). Bando de Policía y Buen Gobierno para el Municipio de Mexicali, Baja California. Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Baja California de fecha 20 de septiembre de 2002. XVII Ayuntamiento de Mexicali sesión de Cabildo 5 de septiembre de 2002. Acceso: 20 de diciembre 2015.

POE (2005). Reglamento de Áreas Verdes para el Municipio de Mexicali, Baja California. Periódico Oficial del Estado de Baja California. 6 de mayo de 2005.

POE (2007). Reglamento Interno de la Secretaría de Protección al Ambiente. Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Baja California. No. 12, de fecha 16 de marzo de 2007, Tomo CXIV. Acceso: 20 de diciembre 2015.

POE (2007). Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos para el Estado de Baja California. Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Baja California. No. 40, de fecha 28 de septiembre de 2007, Tomo CXIV. Acceso: 20 de diciembre 2015.



POE (2007). Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Mexicali 2025. Periódico Oficial del Estado de Baja California del 2 de marzo de 2007. XVIII Ayuntamiento de Mexicali. Instituto Municipal de Investigación y Planeación Urbana de Mexicali.

POE (2009). Programa Estatal de Protección al Ambiente de Baja California 2009-2013. Periódico Oficial del Estado de Baja California. No. 56, Tomo CXVI, 11 de Diciembre de 2009.

POE (2012). Programa de Ordenamiento Territorial de la Zona Metropolitana de Mexicali, Baja California. Periódico Oficial del Estado de Baja California, No. 9, Tomo CXIX, Sección II, 17 de febrero de 2012.

POE (2015). Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California. Periódico Oficial del Estado de Baja California Últimas reformas. H. Poder Legislativo del Estado de Baja California, Mexicali, B.C., treinta y un días del mes de mayo del año dos mil quince. Acceso: 20 de diciembre 2015.

Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (2014). Planeamiento Urbano para Autoridades Locales. 1ª Edición. Nairobi Gpo Kenia.

Ravetz, J. (2000). City region 2020 integrated planning for a sustainable development. Ed. Earthscan. Londres. 307 pág.

Regolini, A. (2008). el conocimiento generador del proyecto urbano sostenible. Cuaderno de Investigación Urbanística nº 61 - noviembre /diciembre. I.S.S.N.: 1886-6654. Edita: Instituto Juan de Herrera. [polired.upm.es/index.php/ciur/article/view/277](http://polired.upm.es/index.php/ciur/article/view/277). Acceso: 20 de agosto 2015.

Reyes, A. (1992). Administración moderna. Editorial Limusa, 480 pág.

Riechmann, J. (1995). Desarrollo sostenible: la lucha por la interpretación. De la economía a la ecología. Madrid, Editorial Trotta. <http://www.redalyc.org/pdf/401/40119956012.pdf> Acceso: 20 de agosto 2015.

Rodríguez, J. (2011). Planificación urbana en perspectiva: una mirada a nuestra formación en teoría de la planificación urbana. Quivera, vol. 13, núm. 2, julio-diciembre, pp. 232-258, Universidad Autónoma del Estado de México.

Rodríguez, S. (2003) Situación y perspectivas de la descentralización de la gestión ambiental en México. INE- SEMARNAT.

Rogers, R. (2000) Cities for a small country. London: Faber and Faber.

Rojas, R. (2000). Evaluación ambiental urbana: propuesta metodológica y aplicación a un estudio de caso, Mexicali, Baja California, tesis Doctorado en Urbanismo, Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.

Rojas, R., Gaona, T., Venegas, F., Arredondo, J., Peña, C., Corona, E., Baeza, O. (2005). Planeación urbana y regional: un enfoque hacia la sustentabilidad. UABC- Plaza y Valdez. 351 p.



Rojas-Caldelas, C. Peña-Salmon, E. Corona-Zambrano, A. Arias-Vallejo & O. Leyva-Camacho. (2014). Environmental sustainability agenda: Metropolitan Area of Mexicali, Baja California, México. Sustainable Development and Planning VI. Wessex Institute.

Rondón, E. y Szantó, M. (2012). Ecoeficiencia y desarrollo de infraestructura urbana sostenible en Asia y América Latina. Residuos y reducción de gases de efecto invernadero: el caso de Chile. Documento de proyecto. CEPAL. 58 pp. <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/7/48607/ResiduosyreduccionGasesEfectoInvChile.pdf>. Acceso: 20 de agosto 2015.

Rueda, S. (1999). Modelos e Indicadores para ciudades más sostenibles. Fundació Fòrum Ambiental. Generalitat de Catalunya. <http://www.forumambiental.org/pdf/huella.pdf>. Acceso: 20 de junio 2015.

Ruiz, J. (2001). Sistemas urbanos complejos: acción y comunicación. Cuadernos de investigación urbanística. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid. [dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/242498.pdf](http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/242498.pdf). Acceso: 20 de junio 2015.

Sánchez, R. (2007). Sustentabilidad urbana, descentralización y gestión local. INECC. Publicaciones.

<http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/363/cap13.html>. Acceso: 20 de junio 2015.

Sawyer, R. (2005). Social Emergence: Societies as Complex Systems. Cambridge. Cambridge University Press.

Scanlan, B. (1978). Principios de la dirección y conducta organizacional. Limusa. 601 pág.

Schall, John. (1992). Does the Solid Waste Management Hierarchy Make Sense? A Technical, Economic & Environmental Justification for the Priority of Source Reduction and Recycling. Yale Working Papers on Solid Waste Policy.

<http://infohouse.p2ric.org/ref/29/28838.pdf>. Acceso: 20 de agosto 2015.

Schmidt, S. (coord.) (1997). La capacidad de gobernar en México. Aguilar-Santillana.

<http://www.inap.mx/portal/images/RAP/la%20capacidad%20de%20gobernar%20en%20mexico.pdf>. Acceso: 20 de junio 2015.

Seadon, J. (2010). Sustainable waste management systems, Journal of Cleaner Production: 18, 1639-1651

SEDESOL (2011). Estado de las Ciudades de México 2011. SEDESOL – Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, ONU-HABITAT. Impreso en México.

[http://www.onuhabitat.org/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_details&gid=583&Itemid=330](http://www.onuhabitat.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=583&Itemid=330). Acceso: 20 de junio 2015.

SEDESOL, (2005). El manejo de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en México. Sancho y Cervera. México.



SEMARNAT (2009). Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012. México, D.F., Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

<http://web2.semarnat.gob.mx/transparencia/Documents/rendicion/LIBRO%20BLANCO%20PNP%20GIR.pdf>. Acceso: 20 de junio 2015.

Sen, A. (1983). Los bienes y la gente. En: Comercio Exterior, vol. 33. núm. 12. México,

Smith, P. and Scott, J. (2005). Dictionary of Water and Waste Management. Second edition. Elsevier Butterworth-Heinemann. Oxford. lib.lhu.edu.vn/ViewFile/9972. Acceso: 20 de agosto 2015.

SPA- UABC (2011). Agenda Ambiental Metropolitana de Mexicali. Secretaría de Protección al Ambiente de Gobierno del Estado de Baja California – UABC. 270 p.

Steiner, A. (1969). Management Planning. The Macmillan Company. Londres.

Streeten, P. (1986). Lo primero es lo primero. Satisfacer las necesidades humanas básicas en los países en Desarrollo. Editorial Tecnos, S.A. Madrid.

Swyngedouw, E. (2006). Metabolic urbanization: the making of cyborg cities. The nature of cities: urban political ecology and the politics of urban metabolism. London, United Kingdom. Routledge.

Terry, G. (1988). Principios de administración. CECSA. 747 pág.

Toledo, V. (2008). Metabolismos rurales: hacia una teoría económico-ecológica de la apropiación de la naturaleza. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica Vol. 7: 1-26 [http://www.redibec.org/IVO/rev7\\_01.pdf](http://www.redibec.org/IVO/rev7_01.pdf). Acceso: 20 de junio 2015.

Treminio, R. (2009). Planeación y gestión de territorios rurales con participación ciudadana. Estudios Agrarios. No. 42. Procuraduría Agraria. México.

[http://www.pa.gob.mx/publica/rev\\_42/ANALISIS/Reynaldo%20Treminio\\_5.pdf](http://www.pa.gob.mx/publica/rev_42/ANALISIS/Reynaldo%20Treminio_5.pdf). Acceso: 20 de junio 2015.

UNEP (2002). The Melbourne Principles for Sustainable Cities. Division of Technology, Industry and Economics international. United Nations Environment Programme and the International Council for Local Environmental Initiatives. Melbourne, Australia.

<http://www.thunderbay.ca/Assets/Earthwise+Assets/docs/4189.pdf> Acceso: 20 de junio 2015.

UNEP (2004). Vital waste graphics Basel Action Network, Nairobi, Kenya, United Nations Environment Programme. 48 p. <http://www.grida.no/publications/vg/waste/>. Acceso: 20 de junio 2013.

UNEP (2005). Solid Waste Management. Volume II: Regional Overviews and Information Sources. UNEP International Environmental Technology Centre (IETC). Osaka, Japan. [http://www.unep.org/ietc/Portals/136/SWM\\_Vol-II.pdf](http://www.unep.org/ietc/Portals/136/SWM_Vol-II.pdf). Acceso: 20 de junio 2015.



UNEP (2009). Developing integrated solid waste management plan training manual. Volume 4: ISWM Plan, Osaka/Shiga, Japan. United Nations International Environmental Technology Centre.

[http://www.unep.or.jp/ietc/publications/spc/iswmplan\\_vol4.pdf](http://www.unep.or.jp/ietc/publications/spc/iswmplan_vol4.pdf). Acceso: 20 de junio 2015.

UNEP (2012). Emerging issues in our global environment. United Nations Environment Programme. UNEP YEAR BOOK. Nairobi, Kenya. February 2012.

[http://www.unep.org/yearbook/2012/pdfs/UYB\\_2012\\_FULLREPORT.pdf](http://www.unep.org/yearbook/2012/pdfs/UYB_2012_FULLREPORT.pdf). Acceso: 20 de junio 2015.

UNEP (2014). Agenda para el Desarrollo Sustentable post 2015. United Nations Environment Programme.

<http://www.unep.org/unea/docs/UNEP%20Post%202015%20Note%201%20final.pdf> Acceso: 20 de junio 2015.

Uranga, W. (2001). La gestión como proceso integral, Mimeo, Buenos Aires

Uvalle, R. (2002). Los fundamentos institucionales de la gestión pública. VII Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, Lisboa, Portugal, 8-11 Oct.

<http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/CLAD/clad0043511.pdf> Acceso: 20 de agosto 2015.

Valcárcel, M. (2006). Génesis y evolución del concepto y enfoques sobre el desarrollo. Documento de investigación. Departamento de Ciencias Sociales. Pontificia Universidad Católica del Perú.

<http://www.uv.mx/mie/files/2012/10/SESSION-6-Marcel-Valcarcel-Desarrollo-Sesion6.pdf>. Acceso: 20 de junio 2015.

Van de Klundert, Arnold. (2000). The Sustainability of Alliances Between Stakeholders In Waste Management: Using the concept of integrated Sustainable Waste Management. Working paper for UWEP/CWG, 30 May 2000. <http://www.gdrc.org/uem/waste/ISWM.pdf>. Acceso: 20 de junio 2015.

Velázquez, A. (2007). Gestión ambiental y tratamiento de residuos urbanos: propuesta para la zona metropolitana de Guadalajara a partir de las experiencias de la unión europea. Tesis. Universidad Complutense de Madrid.

<http://eprints.ucm.es/6492/1/ucm-t29577.pdf>. Acceso: 20 de agosto 2015.

Vij, D. (2012). Urbanization and solid waste management in India: present practices and future challenges, *Procedia Social and Behavioral Sciences*: 37, 437-447

Villamayor, C. y Lama E. (1998). Gestión de la radio comunitaria y ciudadana. Quito. AMARC.

[http://www.vivalaradio.org/comunicacionalternativa/PDFs/COM\\_manualdegestion\\_mod4.pdf](http://www.vivalaradio.org/comunicacionalternativa/PDFs/COM_manualdegestion_mod4.pdf). Acceso: 20 de diciembre 2015.



- Wackernagel, M. and Rees, W. E. (1996). Our ecological footprint – Reducing human impact on the Earth. *Environment and Urbanization* 8(2): pp. 216
- Warren, C.; Allen, J.; Haefner, J. (1979). Conceptual frameworks and the philosophical foundations of general living systems theory. *Behavioral Science*. 24, p. 296-310
- Whitesides, G.M.; Ismagilov, R.F. (1999). “Complexity in chemistry”, *Science*., 284, p. 89-92
- Wiesner, E., Garnier L., y Medina, J. (2000) Funciones básicas de la planificación. Cuadernos del ILPES. N. 46. Santiago de Chile.
- Williamson, J. (1989). What Washington Means by Policy Reform. Institute for International Economics.
- <http://faculty.washington.edu/acs22/SinklerSite/PS%20322/What%20Washington%20Means%20by%20Policy%20Reform.pdf>. Acceso: 20 de agosto 2015.
- Wolman, A. (1965). The metabolism of cities. *Scientific American*, 213(3), 178-193
- World Bank (2012). What a waste: A Global Review of Solid Waste Management.
- [http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What\\_a\\_Waste2012\\_Final.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What_a_Waste2012_Final.pdf). Acceso: 20 de diciembre 2015.
- XX Ayuntamiento de Mexicali (2013), *Índice de Información Presupuestal 2013*  
<http://www.mexicali.gob.mx/transparencia/finanzas/presupuestos/presupuestociudadano.pdf>  
Acceso: 20 de diciembre 2015.
- XXI Ayuntamiento de Mexicali (2013). Plan Municipal de Desarrollo 2014-2016.  
[http://www.mexicali.gob.mx/ayuntamiento/planmunicipal/XXI\\_PDM.pdf](http://www.mexicali.gob.mx/ayuntamiento/planmunicipal/XXI_PDM.pdf) Acceso: 20 de diciembre 2015.
- XXI Ayuntamiento de Mexicali (2013). Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Mexicali 2015-2050.
- <http://www.mexicaligranvision.com/pdf/PLAN%20DE%20DESARROLLO%20URBANO/VT%20Plan%20Municipal%20de%20Desarrollo%20Urbano%20de%20Mexicali%202015-2050.pdf>.  
Acceso: 20 de diciembre 2015.
- Yunén, R. (1997). Medio ambiente urbano: marco conceptual. *Revista Interamericana de Planificación ¿Quiénes hacen ciudad?* No. XXIX. pp. 115-116
- Zaman, A.U., Lehmann, S. (2011). Urban growth and waste management optimization towards ‘zero waste city’, *City, Culture and Society*: 2, 177-187
- Zaman, A.U., (2014). Measuring waste management performance using “Zero Waste Index”: the case of Adelaide, Australia, *Journal of Cleaner Production*: 66, 407-419
- Zamorano, M., Molero, E., Grindlay, A., Rodríguez, I., Hurtado, A., Calvo, F. (2009). A planning scenario for the application of geographical information systems in municipal waste collection; A case of Churriana de la Vega (Granada, Spain). *Resources, Conservation and Recycling*: 54, 123-133.



Zhang, Y. & Yang, Z. & Yu, X. (2009). Ecological Network and energy analysis of urban metabolic systems: model development and case study of four Chinese cities. Ecological Modelling 220.: Elsevier

Zoido, F; De la Vega, S; Morales, G. (2000). Diccionario de geografía urbana, urbanismo y ordenación del territorio. Grupo ADUAR. Ariel. Barcelona ISBN: 84-344-0519-9



## ANEXOS







ASOCIACIÓN INTERAMERICANA DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL GESTIÓN SUSTENTABLE PARA RESOLVER LA PROBLEMÁTICA DE LOS RSU	
Dimensión de la sustentabilidad ambiental	
ASPECTO	RECOMENDACIONES
NORMATIVIDAD, POLÍTICAS Y GESTIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de las recomendaciones de la Agenda 21, al priorizar los principios de las 3 Rs:</li> <li>• Incorporación del concepto de minimización de residuos en la fuente generadora en las políticas del sector productivo, en la selección de materias primas, en el consumo de agua y energía y en la opción de tecnologías de producción;</li> <li>• Institucionalización de la responsabilidad extendida del sector productivo, considerando que todo proceso de producción, importación, distribución y comercialización genera contaminación y pasivos ambientales;</li> <li>• Fomento del uso de embalajes o envases retornables, de materiales no combinados y la producción de bienes con mayor durabilidad;</li> <li>• Promoción de la recuperación de las áreas degradadas por la disposición inadecuada de residuos sólidos</li> </ul>
INTERACCIONES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivo a la creación de organizaciones de pepenadores que participen de la recolección, separación y pretratamiento de residuos, en la colaboración con la sociedad civil, el sector privado y el sector público municipal</li> <li>• Incorporación de materiales recolectados en los procesos productivos</li> <li>• Fomento y promoción a la implantación de empresas de reciclaje y el consumo de materiales reciclados;</li> <li>• Desarrollo y empleo de tecnologías de reciclaje de desechos sólidos urbanos,</li> <li>• Creación de instrumentos y mecanismos oficiales de control de las cantidades y de la calidad de los materiales efectivamente reciclados, junto a las industrias de reciclado</li> <li>• Producción de pronósticos confiables de desarrollo del mercado de reciclables, con proyecciones de oferta y demanda de los productos reciclados, para poder definir estrategias de reciclaje que se adapten a las necesidades, recursos y condiciones locales;</li> </ul>
INFRAESTRUCTURA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción al máximo la cantidad de residuos destinados a su disposición en rellenos, minimizando los costos operacionales y los impactos ambientales y a la salud.</li> <li>• Priorización del retorno en el caso de embalajes o envases;</li> <li>• Optimización del uso de los productos y reacondicionamiento de la extensión de su vida útil</li> <li>• Incentivo a la recolección diferenciada de residuos separados por tipo;</li> <li>• Creación de centros de separación de materiales reciclables, para promover su valorización y optimizar el reciclado;</li> <li>• Disminución de la disposición de residuos sólidos al aire libre.</li> <li>• Recuperación de biomasa resultante del compostaje.</li> <li>• Valorización de la recuperación de biogás como una nueva fuente de generación de energía.</li> <li>• Desarrollo de la implantación de tecnologías de recuperación de biogás mediante la utilización de créditos de carbono</li> </ul>
FINANCIAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de instrumentos económicos que tributen o incentiven a los productores con relación a la cantidad y calidad de los residuos generados en el post-consumo;</li> <li>• Institucionalización de la responsabilidad de la sociedad a través del cobro de tasas municipales, referente a la cantidad de residuos producidos por los diversos generadores;</li> </ul>
PARTICIPACIÓN CIUDADANA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoción de foros de debate, en el ámbito regional y local</li> </ul>



Fig. 35. Esquema que muestra las recomendaciones de la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (2006), para lograr una gestión sustentable de RSU. En el contexto de la dimensión ambiental. (Imagen tomada de <http://peru21.pe/noticia/952084/siete-comunas-tienen-plan-recojo-residuos>)



ASOCIACIÓN INTERAMERICANA DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL  
GESTIÓN SUSTENTABLE PARA RESOLVER LA PROBLEMÁTICA DE LOS RSU

*Dimensión de la sustentabilidad social*

RECOMENDACIONES

- Promoción para la integración de los pepenadores en condiciones dignas de trabajo;
- Integración de los pepenadores en la gestión de residuos, especialmente en el sistema de recolección, separación y tratamiento de los materiales reciclables;
- Disponibilidad de recursos para capacitación técnica y organizativa de los pepenadores y agentes comunitarios;
- Participación de la sociedad en la gestión de residuos, pues cada individuo es un generador de residuos en potencial y puede, a partir de su local de generación - domicilio, trabajo, escuela, ocio y otros - incorporar prácticas que lo lleven a minimizar la generación y a participar en programas de recolección, segregando los reciclables y acondicionándolos adecuadamente.
- Desarrollo de procesos y de mecanismos de construcción participativa, para toma de decisiones
- Formación, en la enseñanza formal e informal, para adoptar y valorar prácticas participativas en la gestión de residuos sólidos



Fig. 36. Esquema que muestra las recomendaciones de la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (2006), para lograr una gestión sustentable de RSU. En el contexto de la dimensión social. Imágenes tomadas de:

<http://e-callao.net/2014/05/playas-de-marquez-sucias-por-desechos-de-construccion/>;

<http://www.oem.com.mx/noticiasdelsoldelalaguna/notas/n2448689>;

<http://www.lja.mx/2014/02/no-eliminaran-el-bono-verde-pero-incliran-a-pepenadores-en-el-programa/>;

<https://lamula.pe/2013/03/08/la-reina-del-reciclaje-albina-ruiz/lamula/>



ASOCIACIÓN INTERAMERICANA DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL  
GESTIÓN SUSTENTABLE PARA RESOLVER LA PROBLEMÁTICA DE LOS RSU

*Dimensión de la sustentabilidad económica*

RECOMENDACIONES

- Institucionalización de un sistema de evaluación efectiva de costos, de acuerdo con la realidad local.
- Establecimiento de tasas socialmente justas, inclusive considerar la exención de este cobro para los segmentos sociales de bajos ingresos.
- Sensibilización a la opinión pública sobre la importancia del pago por los servicios prestados.
- Aplicación de mecanismos de cobro para garantizar la calidad de los servicios.
- Implementación de modalidades más avanzadas de recolección, separación de reciclables, compostaje y recuperación de biogás.
- Elaboración de programas de reaprovechamiento de RSU compatibles con las reales posibilidades de pago de la población, a fin de asegurar la continuidad del sistema.
- Hacer efectivo el principio del generador pagador. No sólo se trata de crear mecanismos que inhiban acciones de degradación ambiental, mediante pago de tributos. En su caso, comercialización de los créditos de los certificados de reducción de emisiones, de acuerdo con los Mecanismos de Desarrollo Limpio, MDL.



Fig. 37. Esquema que muestra las recomendaciones de la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (2006), para lograr una gestión sustentable de RSU. En el contexto de la dimensión económica.

Imagen tomada de <http://sipse.com/novedades/intentan-empresas-evadir-pago-de-desechos-en-benito-juarez-30877.html>



EXPERIENCIAS SOBRE BUENAS PRÁCTICAS DE GESTIÓN SUSTENTABLE DE RSU	
ALBERTA, CANADÁ	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre del Programa: <i>Guía para la planeación de la sustentabilidad Municipal</i> (2006)</li> <li>Entidad responsable: AUMA (Alberta Urban Municipalities Association)</li> </ul>	
¿Toma en cuenta a la ciudad desde una visión sistémica?	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se considera un enfoque de sistemas: El enfoque para el cambio es global e integrado, dirigido a lograr un cambio en toda la gama de áreas que tiene que ver con la planificación. Los enfoques menos eficaces abordan cuestiones de base de manera aislada.</li> </ul>	
¿Considera referencias sobre gestión urbana?	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se considera. Desde que las comunidades urbanas y rurales, enfrentan retos y oportunidades diferentes de gestionar, entre ellos: la despoblación, la falta de oportunidades de empleo, la invasión de las zonas urbanas y áreas en las tierras agrícolas, la falta de servicios básicos y la infraestructura, la falta de diversidad económica, la resistencia al cambio, la alimentación, y la falta de capacidad tecnológica, entre otros, en la realidad local.</li> </ul>	
¿Incorpora el enfoque del metabolismo urbano?	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se considera. Un municipio necesita información de base sobre la cantidad de residuos que genera de las operaciones y actividades.</li> </ul>	
¿Se remite al ámbito municipal?	
<ul style="list-style-type: none"> <li>La planificación de la sostenibilidad municipal es una oportunidad para que los municipios enfrenten de manera proactiva a estos desafíos y avanzar hacia un futuro sostenible.</li> </ul>	
¿Incluye algún aspecto de la metodología de la planeación?	
<input type="checkbox"/> Incorpora varias fases para la planeación; <ul style="list-style-type: none"> <li>Fase I: Estructuración del proceso de planificación,</li> <li>Fase II: Creación de una visión compartida de la comunidad</li> <li>Fase III: Determinación y análisis de temas para el éxito de la comunidad</li> <li>Fase IV: Identificación de iniciativas</li> <li>Fase V: Supervisión y aplicación</li> </ul>	
¿Toma en cuenta algún criterio de gestión sustentable de RSU?	
<input type="checkbox"/> Se consideran: <ul style="list-style-type: none"> <li>Disposición mínima a través de la utilización más eficiente y la reutilización</li> <li>Uso de materiales con impacto mínimo</li> <li>Programas de entrenamiento para la reducción doméstica de materiales y residuos</li> <li>Tasas para la generación y manejo de residuos</li> <li>Creación de un mercado específico</li> </ul>	



Tabla 11. Buenas prácticas sobre gestión sustentable de RSU. Alberta, Canadá. (Imagen tomada de, <http://www.theguardian.com/world/2008/mar/25/canada>, vista de Calgary, en Alberta, oeste de Canadá)



EXPERIENCIAS SOBRE BUENAS PRÁCTICAS DE GESTIÓN SUSTENTABLE DE RSU	
<b>ESCAZÚ , COSTA RICA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre del Programa: <i>Plan Municipal de Gestión de Residuos Sólidos (2008)</i></li> <li>Entidad responsable: CYMA (Programa Competitividad y Medio Ambiente)</li> </ul>	
<i>¿Toma en cuenta a la ciudad desde una visión sistémica?</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se considera un enfoque de sistemas: el Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos del cantón de Escazú busca minimizar el impacto negativo de las actividades humanas en el ambiente y optimizar la calidad de los asentamientos. Las ciudades están interrelacionadas.</li> </ul>	
<i>¿Considera referencias sobre gestión urbana?</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se considera. La incorporación de la gestión ambiental y su fortalecimiento es clave, para mejorar y apoyar las actividades primarias de los servicios públicos municipales.</li> </ul>	
<i>¿Incorpora el enfoque del metabolismo urbano?</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se considera. Para desarrollar este Plan, se elaboró un diagnóstico que logró reflejar la los términos de la separación, la recolección, el tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos. Se considera que lo técnico, lo social, lo político-institucional y lo financiero – económico, así como la información de base sobre residuos y actividades, son importantes , para tomar decisiones.</li> </ul>	
<i>¿Se remite al ámbito municipal?</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>El Programa CYMA, fue aplicado también a otras municipalidades (cantones), como Desamparados y Alajuelita, con objeto de implementar las metodologías de planeación y fortalecer las tareas de gestión municipal.</li> </ul>	
<i>¿Incluye algún aspecto de la metodología de la planeación?</i>	
<input type="checkbox"/> Incorpora varias fases para la planeación; <ul style="list-style-type: none"> <li>Fase I: Unimos voluntades para hacer el Plan</li> <li>Fase II: Elaboramos el diagnóstico</li> <li>Fase III: Trazamos la estrategia</li> <li>Fase IV: Identificamos y evaluamos las alternativas</li> <li>Fase V: Elaboramos y ejecutamos el plan de acción</li> <li>Fase VI. Realizamos el monitoreo y la evaluación de las actividades del plan de acción</li> </ul>	
<i>¿Toma en cuenta algún criterio de gestión sustentable de RSU?</i>	
<input type="checkbox"/> Se consideran; <ul style="list-style-type: none"> <li>Creación de una instancia para enlazar a actores sociales relacionados con los RSU</li> <li>Fortalecimiento de la infraestructura</li> <li>Coordinación de empresas recicladoras</li> <li>Desarrollo de programas sectoriales de capacitación, educación y divulgación</li> <li>Revisión y actualización del marco legal</li> <li>Realización de estudios periódicos sobre los sectores socioeconómicos y su generación</li> <li>Actualización de tarifas</li> </ul>	

Tabla 12. Buenas prácticas sobre gestión sustentable de RSU. Escazú, Costa Rica. (Imagen tomada de <http://www.boomsbeat.com/articles/4498/20140527/escazu-central-valley-region-of-costa-rica-photos>)



EXPERIENCIAS SOBRE BUENAS PRÁCTICAS DE GESTIÓN SUSTENTABLE DE RSU	
LA PAMPA, ARGENTINA	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre del Programa: <i>Plan Modelo para el Manejo de Residuos Sólidos Provincia de la Pampa (2001)</i></li> <li>Entidad responsable: Co.Pro.Ba (Consortio Provincial para la Basura)</li> </ul>	
¿Toma en cuenta a la ciudad desde una visión sistémica?	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se considera un enfoque de sistemas: el Plan Modelo para el Manejo de Residuos Sólidos Provincia de la Pampa, asume que el impacto de las ciudades se extiende hasta toda la región.. Las ciudades funcionan como generadores de contaminantes.</li> </ul>	
¿Considera referencias sobre gestión urbana?	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se considera. La incorporación de la gestión ambiental se asocia directamente a la mejora de los servicios públicos municipales y a la conformación de comités municipales de la provincia para este sector.</li> </ul>	
¿Incorpora el enfoque del metabolismo urbano?	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se considera. Para desarrollar este Plan, un punto importante fue recomendar el tratamiento total de los RSU, pero algunos municipios trataban solamente la fracción orgánica. Por tal razón se procedió a implementar estudios sobre las cantidades reales y las cantidades tratadas, con todas sus variables.</li> </ul>	
¿Se remite al ámbito municipal?	
<ul style="list-style-type: none"> <li>El Programa COPROBA, fue aplicado a 20 municipalidades, que representaban alrededor del 70% de los habitantes de la provincia. La idea original era que cada municipio contara con un centro de acopio y educación, y se enlazara con una coordinación intermunicipal.</li> </ul>	
¿Incluye algún aspecto de la metodología de la planeación?	
<input type="checkbox"/> Incorpora varias fases para la planeación; <ul style="list-style-type: none"> <li>Fase I: Educación para la acción</li> <li>Fase II: Participación y sentido de pertenencia</li> <li>Fase III: Inversión y políticas de gestión</li> <li>Fase IV. Evaluación de las actividades</li> </ul>	
¿Toma en cuenta algún criterio de gestión sustentable de RSU?	
<input type="checkbox"/> Se consideran; <ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinación de políticas de gestión</li> <li>Promoción, integración y articulación de circuitos económicos</li> <li>Inversión para la infraestructura</li> <li>Fijación de políticas comunes para la comercialización de los materiales separados o productos obtenidos por reciclaje.</li> <li>Cooperación para la elaboración de proyectos</li> <li>Prestación de asesorías y seguimiento de los programas municipales</li> </ul>	

Tabla 13. Buenas prácticas sobre gestión sustentable de RSU. La Pampa, Argentina. (Imagen tomada de <http://www.taringa.net/posts/imagenes/8766763/Provincias-de-Argentina-Que-bonito-pais-Fotos>)



EXPERIENCIAS SOBRE BUENAS PRÁCTICAS DE GESTIÓN SUSTENTABLE DE RSU	
ASTURIAS, ESPAÑA	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre del Programa: Plan para la gestión sostenible de los residuos de origen domiciliario en Asturias 2010 – 2040</li> <li>• Entidad responsable: Consorcio Cívico (Asociación para la Defensa de la Sanidad Pública, Confederación de Asociaciones de Vecinos Ecoloxistas n' Aición d' Asturias, Unión de Consumidores de Asturias)</li> </ul>	
¿Toma en cuenta a la ciudad desde una visión sistémica?	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se considera un enfoque de sistemas: el Plan para la gestión sostenible de los residuos de origen domiciliario en Asturias 2010 – 2040, busca incorporar la visión del impacto negativo de las ciudades por la generación de residuos. Las actividades en una ciudad están relacionadas.</li> </ul>	
¿Considera referencias sobre gestión urbana?	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se considera. La incorporación de la gestión ambiental y su fortalecimiento es clave, para mejorar y apoyar las actividades de los servicios públicos municipales, en una alternativa para impulsar la gestión ambiental de las ciudades, contra la incineración peligrosa de los vertidos.</li> </ul>	
¿Incorpora el enfoque del metabolismo urbano?	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se considera. Para desarrollar este Plan, se elaboró un diagnóstico sobre las cantidades de subproductos de los residuos domiciliarios, en el Principado de Asturias. Se asume que el conocimiento exacto de los residuos, es de consideración para la toma de decisiones.</li> </ul>	
¿Se remite al ámbito municipal?	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Programa auspiciado por el Consorcio Cívico, fue aplicado con objeto de impulsar programas municipales de reducción y reutilización, a fin de promover prácticas en los hogares, los comercios, las empresas y las instituciones.</li> </ul>	
¿Incluye algún aspecto de la metodología de la planeación?	
<input type="checkbox"/> Incorpora varias fases para la planeación; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fase I: Elaboración del diagnóstico</li> <li>• Fase III: Opinión pública</li> <li>• Fase IV: Ejecución del plan de acción</li> <li>• Fase VI. Educación y retroalimentación</li> </ul>	
¿Toma en cuenta algún criterio de gestión sustentable de RSU?	
<input type="checkbox"/> Se consideran; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jerarquización del sistema de gestión de RSU</li> <li>• Impulso del reuso, reutilización y reciclaje</li> <li>• Eliminación con infraestructura adecuada</li> <li>• Búsqueda de alternativas a la incineración</li> <li>• Participación e incentivación ciudadana (bonos)</li> <li>• Conformación de circuitos de recuperación</li> </ul>	



Tabla 14. Buenas prácticas sobre gestión sustentable de RSU. Asturias, España. (Imagen tomada de <http://searches.safehomepage.com/search/images?q=asturias&fcoid=408&fcopPhotoSwipe>)



EXPERIENCIAS SOBRE BUENAS PRÁCTICAS DE GESTIÓN SUSTENTABLE DE RSU	
<b>EDIMBURGO , ESCOCIA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre del Programa: <i>Plan Cero Residuos de Escocia ( 2010)</i></li> <li>• Entidad responsable: <i>Natural Scottish (Gobierno de Escocia)</i></li> </ul>	
<i>¿Toma en cuenta a la ciudad desde una visión sistémica?</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se considera un enfoque de sistemas: el <i>Plan Cero Residuos de Escocia</i>, se constituye con objeto de minimizar el impacto de los residuos, que como parte del proceso de crecimiento de los núcleos urbanos, han ido aumentando en complejidad y naturaleza.</li> </ul>	
<i>¿Considera retrocesos sobre gestión urbana?</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se considera. El Programa <i>Escocia Natural</i>, afirma que un sistema de planificación para abordar la gestión urbana, el uso del suelo y los servicios asociados, apoyará una mejoría en el sector residuos.</li> </ul>	
<i>¿Incorpora el enfoque del metabolismo urbano?</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se considera. Para desarrollar este Plan, se elaboró un diagnóstico sobre las cantidades de residuos. Sobre una línea base de generación, se proponen las acciones para minimizar su impacto, reconociendo las distintas fuentes, rutas y sectores.</li> </ul>	
<i>¿Se remite al ámbito municipal?</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Programa <i>Escocia Natural</i>, impulsa las acciones necesarias con objeto de que una de las metas para el 2020, el país reduzca el vertido de residuos municipales biodegradables.</li> </ul>	
<i>¿Incluye algún aspecto de la metodología de la planeación?</i>	
<input type="checkbox"/> Incorpora varias fases para la planeación; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fase I: Identificación de recursos</li> <li>• Fase III: Oportunidades económicas disponibles</li> <li>• Fase IV: Ejecución y gestión de recursos</li> <li>• Fase VI. Educación y conciencia a la sociedad</li> </ul>	
<i>¿Toma en cuenta algún criterio de gestión sustentable de RSU?</i>	
<input type="checkbox"/> Se consideran; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar la prevención de la contaminación por residuos</li> <li>• Adoptar medidas para lograr altos niveles de la administración de recursos en "circuito cerrado"</li> <li>• Desarrollar programas coordinados en sectores específicos</li> <li>• Asegurar la eficiencia, las necesidades de infraestructura y el uso de material reciclado</li> <li>• Introducir palancas políticas que impulsan de forma sistemática la transición a una sociedad de residuos cero</li> <li>• Administrar bancos de información y actualizar los datos</li> </ul>	

Tabla 15. Buenas prácticas sobre gestión sustentable de RSU. Edimburgo, Escocia. (Imagen tomada de <http://www.slatergordon.co.uk/contact-us/edinburgh/>)



EXPERIENCIAS SOBRE BUENAS PRÁCTICAS DE GESTIÓN SUSTENTABLE DE RSU	
HONG KONG	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre del Programa: <i>Plan para el uso sostenible de los recursos Hong Kong 2013-2022</i></li> <li>• Entidad responsable: Environment Bureau (Gobierno de Hong Kong)</li> </ul>	
¿Toma en cuenta a la ciudad desde una visión sistémica?	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se considera un enfoque de sistemas: el <i>Plan para el uso sostenible de los recursos Hong Kong 2013-2022</i>, es un instrumento que se crea con el objetivo principal de generar una visión de largo plazo, para puntualizar los efectos negativos de los núcleos urbanos. La región está siendo impactada por otras ciudades, que se suman al demérito de los sistemas y los recursos.</li> </ul>	
¿Considera referencias sobre gestión urbana?	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se considera. Los tipos y cantidades de residuos que se generan y eliminan son influidos por el desarrollo económico, estilo de vida y hábitos que se presentan, con tasas de generación más altas en las zonas urbanas, por lo que se debe de resolver un problema urbano. Hong Kong tiene la generación más alta de RSU, en comparación con otras ciudades en Asia. Se deben de replantear los servicios públicos y la prevención.</li> </ul>	
¿Incorpora el enfoque del metabolismo urbano?	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se considera. Este Plan considera las bases de datos sobre cantidades de residuos, su naturaleza y composición, en un estudio comparativo del 2011 al 2013, en que fue emitido este documento. Así también, analiza la generación con otras 4 ciudades de Asia. Presenta problemas en la acumulación de residuos y sus rutas. Hong Kong administra 13 rellenos sanitarios y el territorio no es suficiente.</li> </ul>	
¿Se remite al ámbito municipal?	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El <i>Plan para el uso sostenible de los recursos Hong Kong 2013-2022</i>, tiene como uno de los objetivos generales, reducir los RSU en una tasa próxima al 40% sobre la generación total municipal, en los tres condados y sus 18 localidades, para alcanzar en el año 2022.</li> </ul>	
¿Incluye algún aspecto de la metodología de la planeación?	
<input type="checkbox"/> Incorpora varias fases para la planeación; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fase I: Identificación de oportunidades</li> <li>• Fase II: Movilización social</li> <li>• Fase III: Educación y comunicación</li> <li>• Fase IV: Ejecución</li> <li>• Fase V: Evaluación</li> </ul>	
¿Toma en cuenta algún criterio de gestión sustentable de RSU?	
<input type="checkbox"/> Se consideran; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de políticas y ejes de gobierno</li> <li>• Fomento de la participación y movilización social</li> <li>• Inversión a la infraestructura</li> <li>• Estudio y conocimiento del territorio para la instalación de infraestructura</li> <li>• Análisis comparativo de generación de ciudades en la región</li> </ul>	

Tabla 16. Buenas prácticas sobre gestión sustentable de RSU. Hong Kong. (Imagen tomada de [http://punnode.com/archives](http://punnnode.com/archives))



EXPERIENCIAS SOBRE BUENAS PRÁCTICAS DE GESTIÓN SUSTENTABLE DE RSU	
JOHANNESBURGO, SUDÁFRICA	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre del Programa: <i>Plan de manejo integrado de residuos de la ciudad de Johannesburgo (2011)</i></li> <li>Entidad responsable: <i>Goburg "A world class african city" (Gobierno de Johannesburgo)</i></li> </ul>	
¿Toma en cuenta a la ciudad desde una visión sistémica?	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se considera un enfoque de sistemas: el <i>Plan de manejo integrado de residuos de la ciudad de Johannesburgo</i>, esta basado en un marco legal fuerte: <i>La Ley de los Sistemas Municipales (2000)</i>. Las comunidades y las ciudades, deben responder a una red de decisiones y estrategias.</li> </ul>	
¿Considera referencias sobre gestión urbana?	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se considera. Se definen los enfoques alternativos en la prestación de los servicios municipales y de los procesos que deben seguirse. Se incorporan la planificación integrada y la supervisión del rendimiento de mecanismos externos e internos de la prestación de servicios.</li> </ul>	
¿Incorpora el enfoque del metabolismo urbano?	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se considera. Este Plan considera la generación de indicadores sobre tasas de generación y reducción de residuos, rutas y servicios relacionados, en la zona urbana de Johannesburgo. También se incorpora un análisis sobre instalaciones e infraestructura.</li> </ul>	
¿Se remite al ámbito municipal?	
<ul style="list-style-type: none"> <li>El <i>Plan de manejo integrado de residuos de la ciudad de Johannesburgo</i>, tiene como uno de los objetivos generales, optimizar los servicios públicos municipales y de gestión de residuos, maximizando la eficiencia para mejorar la calidad de vida de todos los ciudadanos y reduciendo al mínimo los impactos ambientales y los costos financieros. El sistema metropolitano de Johannesburgo, se ha subdividido en 7 regiones y aglutina a casi 5 millones de habitantes.</li> </ul>	
¿Incluye algún aspecto de la metodología de la planeación?	
<input type="checkbox"/> Incorpora varias fases para la planeación; <ul style="list-style-type: none"> <li>Fase I: Definición de metas y objetivos</li> <li>Fase II: Identificación de instrumentos</li> <li>Fase III: Elaboración del Plan</li> <li>Fase IV: Comunicación y consulta</li> <li>Fase V: Asignación de roles y responsabilidades</li> <li>Fase VI: Monitoreo y evaluación</li> </ul>	
¿Toma en cuenta algún criterio de gestión sustentable de RSU?	
<input type="checkbox"/> Se consideran; <ul style="list-style-type: none"> <li>Los servicios de gestión deben tener una estructura de comunicación formalizada.</li> <li>La planificación del desarrollo en la ciudad también debe considerar la prestación de servicios de residuos</li> <li>La participación temprana de los planificadores y la comunicación entre ellos, es necesaria en la gestión de residuos.</li> <li>Inversión y aumento a la capacidad de infraestructura</li> <li>Establecimiento de sistemas de información</li> <li>Elaboración de reportes anuales sobre la gestión</li> </ul>	

Tabla 17. Buenas prácticas sobre gestión sustentable de RSU. Hong Kong. (Imagen tomada de [http://punnode.com/archives](http://punnnode.com/archives))



## Entrevistas semiestructuradas a grupos de interés

### Listado de preguntas/ tema rsu

**SECTOR PÚBLICO:** DIRECCIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS, DIRECCIÓN DE ECOLOGÍA, DIRECCIÓN DE DESARROLLO RURAL Y DELEGACIONES E INSTITUTO MUNICIPAL DE INVESTIGACIÓN Y PLANEACIÓN

#### ■ NORMATIVIDAD Y POLÍTICAS

- ¿Considera usted que el marco jurídico actual es suficiente para alcanzar soluciones en el tema de los rsu?
- ¿Considera Usted que el actuar del municipio en materia de rsu se encuentra en apego a la normatividad vigente y aplicable?
- ¿Cuáles son las modificaciones al marco legal que Usted recomendaría hacer para una mejor gestión de los rsu por parte del municipio?
- ¿Cuáles son las políticas públicas que Usted considera deberían de implementarse por parte del municipio para alcanzar soluciones en el tema de los rsu?
- ¿Cuáles son las metas en el tema de los rsu consideradas en el Plan de Desarrollo Municipal?

#### ■ ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN

- ¿Desde su función, mencione al menos 5 problemas asociados a la gestión actual de rsu?
- ¿En dónde cree Usted que se presenten problemas de gestión dentro de la estructura organizativa?
- ¿De qué tipo son estos problemas?
- ¿En su opinión que se debe mejorar en la gestión de rsu para lograr soluciones en el tema?
- ¿Desde su función, que debería aportar esta dependencia además de lo que ya está trabajando en el tema de los rsu?

#### ■ INTERACCIONES

- ¿Bajo qué modalidad trabajan las empresas concesionarias o particulares?
- ¿Qué papel mantienen estas empresas en la estructura organizacional del municipio?
- ¿En su opinión, cuáles son los términos y condiciones que Usted considera deberían existir, para ajustar la concesión en alguno de los procesos de gestión de los rsu, o para mejorar las situaciones relacionadas con la prestación de servicios por particulares en este tema?
- ¿Tiene conocimiento sobre acciones de coordinación y concurrencia, con otros niveles de gobierno para atender otros tipos de residuos (como los de manejo especial y los peligrosos) y su problemática asociada?
- Que empresas están prestando el servicio de recolección de residuos biológico-infecciosos a nivel municipal, y qué lugar ocupa dentro de la gestión de los residuos peligrosos?



- ¿La presente Dirección, ha participado en convenios o acuerdos en materia de gestión de rsu que haya firmado el municipio con otros niveles de gobierno, otros municipios o acuerdos binacionales?

#### ■ INFRAESTRUCTURA

- ¿Cuál es la estimación actual de generación de rsu en la ciudad de Mexicali?
- ¿Cuáles son los porcentajes aproximados de subproductos tales como el plástico, papel, vidrio, metales y de construcción, en la composición de los rsu en la ciudad de Mexicali? .
- ¿Cuáles son los porcentajes de cobertura de recolección de rsu en la ciudad de Mexicali?
- ¿Cuáles son los sectores en los que se ha zonificado la recolección de rsu en la ciudad de Mexicali?
- ¿Se cuenta con un análisis de riesgo para el trazado de rutas de recolección de residuos?
- ¿Cuál es el número total de unidades de transporte para la gestión de rsu en la ciudad de Mexicali?
- ¿Cuántas unidades de transferencia se localizan para la gestión de rsu en la ciudad de Mexicali?
- ¿Considera usted que es suficiente el número de estaciones de transferencia por la cantidad de habitantes en la ciudad de Mexicali?
- ¿Considera Usted adecuadas las condiciones en las que opera la o las estaciones de transferencia en la ciudad de Mexicali?
- ¿Cuál es su opinión sobre la presencia de personas dedicadas a la pepena en las zonas de transferencia en la ciudad de Mexicali?
- ¿Cuántos sitios de disposición final se localizan para la gestión de rsu en la ciudad de Mexicali?
- ¿Considera usted que es suficiente el número sitios de disposición final por la cantidad de habitantes en la ciudad de Mexicali?
- ¿Considera Usted adecuadas las condiciones en las que opera el o los sitios de disposición final en la ciudad de Mexicali?
- ¿Cuál es su opinión sobre la presencia de personas dedicadas a la pepena en los sitios de disposición final en la ciudad de Mexicali?
- ¿Tiene conocimiento sobre sitios de disposición final clandestinos en la en la ciudad de Mexicali?
- ¿Cuáles son las acciones que se han tomado para la gestión de los residuos peligrosos que se destinan a los sitios de disposición final en la ciudad de Mexicali?
- ¿Cuáles son las acciones que se han tomado para la gestión de los residuos de agroquímicos y plaguicidas que se destinan a los sitios de disposición permitidos y clandestinos en la ciudad de Mexicali?
- ¿Se cuenta con estudios técnicos para la viabilidad de sitios de disposición final en la ciudad de Mexicali?
- ¿Se ha considerado en la gestión de los rsu por parte del municipio, la restauración ambiental de sitios de disposición abandonados en la ciudad de Mexicali?



#### ■ ACCESO A LA INFORMACIÓN

- ¿Cuenta el Ayuntamiento con los mecanismos necesarios para informar a la sociedad sobre las acciones que se desarrollan en materia de rsu?

#### ■ EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN

- ¿Existen acciones en materia de educación en el tema de los rsu, en la ciudad de Mexicali?
- ¿El Ayuntamiento ha abordado la capacitación de los servidores públicos que se relacionan directa o indirectamente con la gestión de los rsu en la ciudad de Mexicali?
- ¿Existe alguna modalidad de participación por parte del Ayuntamiento a las iniciativas presentadas por la sociedad civil organizada en tareas relacionadas con los rsu en la ciudad de Mexicali?

---

### SECTOR EMPRESARIAL: CANACO MEXICALI, CANACINTRA MEXICALI

---

#### ■ PROBLEMÁTICA ASOCIADA A LOS RSU

- ¿Cuáles son las consideraciones sobre los problemas asociados a los RSU en el marco de la Cámara y sus asociados?

#### ■ ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN

- ¿Cuál debe ser la actuación de este organismo para mejorar la gestión y alcanzar soluciones en el tema de los RSU?

---

### SECTOR EMPRESARIAL: CONCESIONARIO (PROMOTORA AMBIENTAL DE LA LAGUNA S.A DE C.V)

---

#### ■ PROBLEMÁTICA ASOCIADA A LOS RSU

- ¿Cuáles son las consideraciones sobre los problemas asociados a los RSU desde la perspectiva del servicio que presta?

#### ■ ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN

- ¿Cuál debe ser la actuación de esta empresa en los términos y alcances de su responsabilidad?



---

**SECTOR LABORAL: SOCIEDAD DE TRABAJADORES (UNIÓN DE BOTE Y CHATARRA A.C)**

---

**■ PROBLEMÁTICA ASOCIADA A LOS RSU**

- ¿Cuáles son las consideraciones sobre los problemas asociados a los RSU en el marco de la organización y sus asociados?

**■ ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN**

- ¿Cuál debe ser la actuación de este organismo para mejorar la gestión y alcanzar soluciones en el tema de los RSU?

---

**SOCIEDAD CIVIL: ONG MEXICALI TE QUEREMOS**

---

**■ PROBLEMÁTICA ASOCIADA A LOS RSU**

- ¿Cuáles son las consideraciones sobre los problemas asociados a los RSU en el marco de la organización y sus asociados?

**■ ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN**

- ¿Cuál debe ser la actuación de este organismo para mejorar la gestión y alcanzar soluciones en el tema de los RSU?

---

**ACADEMIA: INSTITUTO DE INGENIERÍA, UABC.**

---

**■ PROBLEMÁTICA ASOCIADA A LOS RSU**

- ¿Cuáles son las consideraciones sobre los problemas asociados a los RSU desde la perspectiva y experiencia profesional?

**■ ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN**

- ¿Cuál debe ser la actuación de la academia, para mejorar la gestión y alcanzar soluciones en el tema de los RSU?



## Universidad Autónoma de Baja California

*Agenda de Sustentabilidad de la Zona Metropolitana de Mexicali*

*Cuestionario*

Folio \_\_\_\_\_

Sector del municipio: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Actividad productiva/sector de gobierno que representa: \_\_\_\_\_

Localidad donde vive: \_\_\_\_\_

*La siguiente encuesta tiene el propósito de contribuir a la elaboración del diagnóstico ambiental y de políticas e indicadores para el monitoreo de la Agenda de Sustentabilidad de la Zona Metropolitana de Mexicali. Trabajo desarrollado por la UABC en convenio con la Secretaría de Protección al Ambiente de Baja California.*

### 1. Mencione cinco problemas ambientales que tenga en la ciudad o localidad

- a. \_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_
- d. \_\_\_\_\_
- e. \_\_\_\_\_

### 2. Marque en el paréntesis el área productiva en que trabaja y mencione los problemas ambientales que tenga en relación a esta:

Agricultura ( ) Ganadería ( ) Pesca ( ) Turismo ( ) Generación de electricidad ( )

Minería y bancos de material ( ) Industria ( ) Agroindustria ( ) Comercio y Servicios ( )

- a. \_\_\_\_\_
- b. \_\_\_\_\_
- c. \_\_\_\_\_
- d. \_\_\_\_\_
- e. \_\_\_\_\_



3. De acuerdo a los siguientes temas ambientales, conteste las preguntas, señalando la respuesta con el número correspondiente en el paréntesis del lado derecho. En el caso de que una pregunta tenga varias respuestas, anotar los números fuera del paréntesis.

**Ejemplo: Su vivienda es: propia (1) prestada (2) arrendada (3) otro (4) (1)**  
**)**

*Si la vivienda que actualmente habita es propia, el número que debe registrar en el paréntesis del lado derecho es el número 1, como es el caso de este ejemplo; o bien, si es prestada, el número que debería registrar en el paréntesis del lado derecho sería el número 2.*

### 1. Agua

- 1.1. **¿Calidad agua potable?** buena (1) regular (2) mala (3) ( )
- 1.2. **¿Disponibilidad diaria de agua para uso doméstico?** 7 días (1) 5 días (2) menos de 3 días (3) nunca (4) ( )
- 1.3. **¿Disponibilidad diaria de agua para uso productivo?** 7 días (1) 5 días (2) menos de 3 días (3) nunca (4) ( )
- 1.4. **¿Conexión a la red de agua potable?** si (1) no (2) ( )
- 1.5. **¿Calidad del servicio de la red de agua potable?** bueno (1) regular (2) malo (3) ( )
- 1.6. **¿Reutiliza el agua que desecha?** si (1) no (2) ( )
- 1.7. **¿Recibe información por parte de las autoridades para estimular el ahorro del agua?** si (1) no (2) ( )
- 1.8. **¿Qué formas de ahorro del agua practica?** en sanitario (1) regadera (2) cocina (3) lavado de ropa (4) lavado de auto (5) riego jardín (6) ( )
- 1.9. **¿Enfermedades que padece por la calidad del agua?** gastrointestinales (1) diarrea (2) de piel (3) Otro (4) ( )

### 2. Drenaje

- 2.1. **¿Descarga el drenaje doméstico directamente a?** suelo (1) dren (2) red de drenaje (3) sanitario (4) Fosa séptica (5) Letrina (6) ( )
- 2.2. **¿En el lugar donde trabaja el drenaje se descarga directamente a?** fosa séptica (1) dren (2) red de drenaje (3) planta de tratamiento propio (4) ( )
- 2.3. **¿La localidad cuenta con planta de tratamiento de aguas residuales?** si (1) no (2) ( )

### 3. Energía

- 3.1. **¿Qué tipo de combustibles consumen?** gasolina (1) gas (2) petróleo (3) diesel (4) leña (5) ( )
- 3.2. **¿Están conectados a la red de energía eléctrica?** si (1) no (2) ( )
- 3.3. **¿Utilizan otro tipo de energía alternativa?** solar (1) hidráulica (2) eólica (3) ( )
- 3.4. **¿En qué actividades utiliza esta fuente de energía?** bombeo de agua (1) iluminación doméstica (2) telecomunicaciones (3) otro (4) mencione: ( )
- 3.5. **¿Calidad del servicio de electricidad?** bueno (1) regular (2) malo (3) ( )
- 3.6. **¿Recibe información por parte de las autoridades para estimular el ahorro de energía?** si (1) no (2) ( )
- 3.7. **¿Ahorra energía en su casa?** si (1) no (2) ( )
- 3.8. **¿De qué forma ahorra energía?** aparatos electrodomésticos eficientes (1) focos ahorradores (2) aislamiento de muros y techos (3) otros (4) mencione: ( )



- 
- 4. Contaminación del aire**
- 4.1. **¿Qué tipo de contaminación tienen en su localidad?** por quemas agrícolas (1) ( )  
 llantas (2) polvos (3) gases del transporte (4) industria (5)  
 fumigaciones (6) quema de basura domestica (7) ladrilleras (8)
- 4.2. **¿La calidad del aire en donde vive, la considera?** buena (1) regular (2) mala (3) ( )
- 4.3. **¿De qué forma le afecta a la salud la contaminación del aire?** ojos (1) ( )  
 enfermedades respiratorias (2) alergias (3) intoxicaciones (4)  
 dolores de cabeza (5) otros (6) mencione: \_\_\_\_\_
- 4.4. **¿Recibe información por parte de las autoridades sobre los riesgos de exponerse a determinadas fuentes de contaminación?** si (1) no (2) ( )
- 
- 5. Residuos sólidos urbanos**
- 5.1. **¿Cuenta con servicio de recolección de residuos?** si (1) no (2) ( )
- 5.2. **¿Cuántas veces a la semana tienen servicio de recolección de residuos?** Una (1) ( )  
 dos (2) ninguna (3)
- 5.3. **¿Paga por el servicio de recolección?** si (1) no (2) ( )
- 5.4. **¿Cuántos botes grandes de basura (tibor) saca a la semana?** uno (1) dos (2) ( )  
 tres o más (3)
- 5.5. **Si no cuenta con servicio de recolección, ¿qué hace con la basura?** la quema (1) ( )  
 paga para que se la lleven (2) la tira en el relleno sanitario (3) la tira en  
 drenes, lotes baldíos (4)
- 5.6. **¿Acostumbra reciclar la basura?** si (1) no (2) ( )
- 5.7. **¿Qué tipo de basura recicla?** plástico (1) vidrio (2) papel (3) aceites (3) ( )  
 otros (4)
- 5.8. **¿Tiene basura en su predio que no pueda desechar fácilmente?** chatarra (1) ( )  
 escombros (2) llantas (3) muebles (4) electrodomésticos (5)
- 5.9. **¿Cuentan con relleno sanitario?** si (1) no (2) ( )
- 5.10. **¿Qué tan lejos está el relleno sanitario?** 15 min (1) 30 min (2) una hora (3) ( )
- 5.11. **¿La presencia de basura en el predio genera?** Fauna nociva (1) insectos (2) ( )  
 malos olores (3)
- 5.12. **¿ Recibe información por parte de las autoridades para el manejo y disposición de la basura?** si (1) no (2) ( )
- 
- 6 Residuos peligrosos**
- 6.1. **¿ Qué tipo de residuos desecha?** aceites comestible (1) aceites de carro (2) ( )  
 baterías (3) pilas (4) electrónicos y de computación (5) medicinas (6) cloro (7)  
 agroquímicos (8) otros (9) mencione: \_\_\_\_\_
- 6.2. **¿Cuentan con servicio de recolección de sustancias y residuos peligrosos?** ( )  
 si (1) no (2)
- 6.3. **¿Han tenido o conocen de casos de intoxicación o derrame por residuos peligrosos en la localidad?** si (1) no (2) ¿Si la respuesta fue si, de qué tipo? ( )
- 
- 6.4. **¿Recibe información por parte de las autoridades para el almacenamiento, transporte, disposición y manejo de residuos peligrosos?** si (1) no (2) ( )



**7. Movilidad y transporte**

- 7.1. **¿Cuál es su medio de transporte?** vehículo (1) moto (2) bicicleta (3) troca (4) ( )  
 otro medio (5): mencione: \_\_\_\_\_
- 7.2. **¿Cuántos vehículos por hogar tienen?** uno (1) dos (2) tres (3) cuatro o más (4) ( )
- 7.3. **¿Tienen acceso al transporte público urbano y sub urbano?** si (1) no (2) ( )
- 7.4. **¿Calidad del servicio es?** bueno (1) regular (2) malo (3) ( )
- 7.5. **¿Accidentes en la vía pública y carretera?** si (1) no (2) ( )
- 7.6. **En su localidad ¿qué tan grave es el problema de contaminación del aire por vehículos?** poco (1) moderada (2) grave (3) inexistente (4) ( )
- 7.7. **¿El ruido en las vialidades, carreteras o industrias es?** poco (1) moderada (2) grave (3) inexistente (4) ( )
- 7.8. **¿El ruido del entorno representa un problema de salud?** si (1) no (2) ( )
- 7.9. **¿Reciben información por parte de las autoridades o prestadores de servicios sobre las opciones o facilidades existentes para el uso del transporte?** si (1) no (2) ( )

**8. Riesgos**

- 8.1. **¿Donde vive o trabaja se presentan alguno o varios riesgos?** inundación (1) ( )  
 sísmicos (2) químicos (3) biológicos (4) otros (5) mencione: \_\_\_\_\_
- 8.2. **¿Hay instalaciones que representen un peligro para la seguridad y salud de la población?** agroquímicos (1) depósitos de combustibles (2) industrias (3) ( )  
 ladrilleras (4) basureros a cielo abierto (5) almacenamiento de residuos peligrosos (6)

**9. Biodiversidad**

- 9.1. **¿Son suficientes las áreas verdes en la localidad?** si (1) no (2) ( )
- 9.2. **¿Las áreas verdes cuentan con mantenimiento de parte del municipio?** ( )  
 si (1) no (2)
- 9.3. **¿Identifica en los alrededores de su localidad alguna área que valga la pena conservar por la presencia de flora y fauna silvestre?** si (1) no (2) ( )  
 Si la respuesta fue si, mencione cuál y su localización: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**10. Gestión municipal**

- 10.1 **¿Tienen programas o proyectos de mejoramiento ambiental en la localidad?** ( )  
 si (1) no (2)  
 Si la respuesta fue si, mencione cuáles son: \_\_\_\_\_
- 10.2 **¿Cuentan con programas de educación ambiental en las escuelas y comunidad?** ( )  
 si (1) no (2)

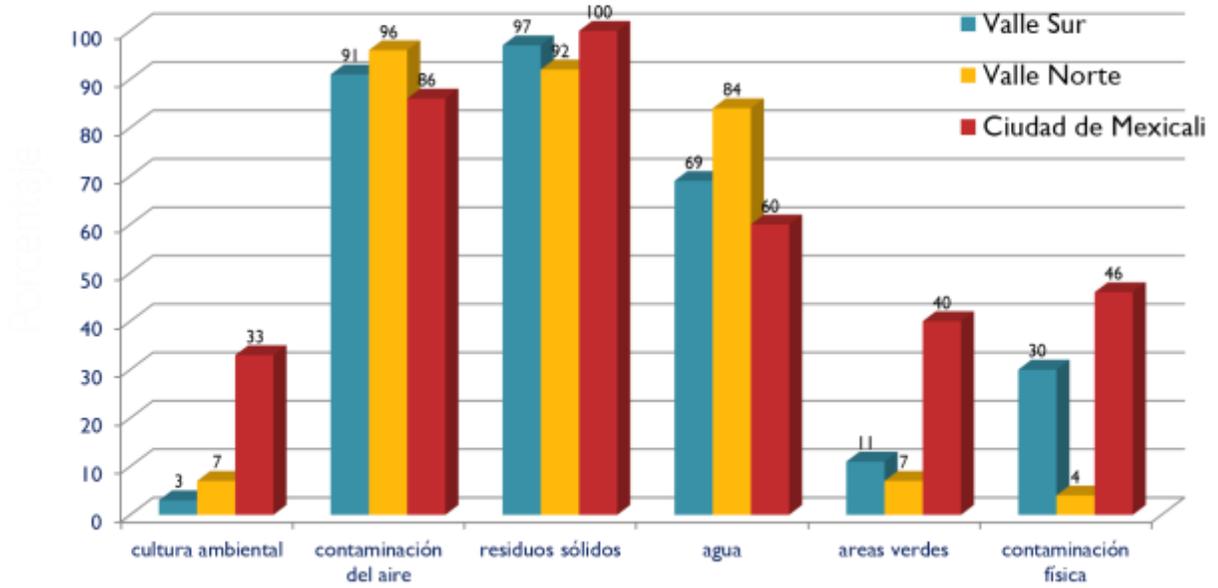


- Si la respuesta fue si, mencione cuáles son: \_\_\_\_\_
- 10.3 **¿Cuentan con grupos o asociaciones para la conservación del ambiente?** ( )  
si (1) no (2)  
Si la respuesta fue si, mencione cuáles son: \_\_\_\_\_
- 10.4 **¿Tienen un encargado de Ecología?** si (1) no (2) ( )
- 10.5 **¿Cuentan con un presupuesto para la organización de eventos o programas?** ( )  
si (1) no (2)
- 10.6 **¿Participa la gente en los programas ambientales?** si (1) no (2) ( )  
Si la respuesta fue si, mencione cuáles son: \_\_\_\_\_
- 10.7 **¿ Se respetan las normas ambientales?** regular (1) a veces (2) nunca (3) ( )



Agenda de Sustentabilidad Ambiental para la Zona Metropolitana de Mexicali, B.C.  
ANEXO - Talleres / Gráficos / Diagnóstico Ambiental

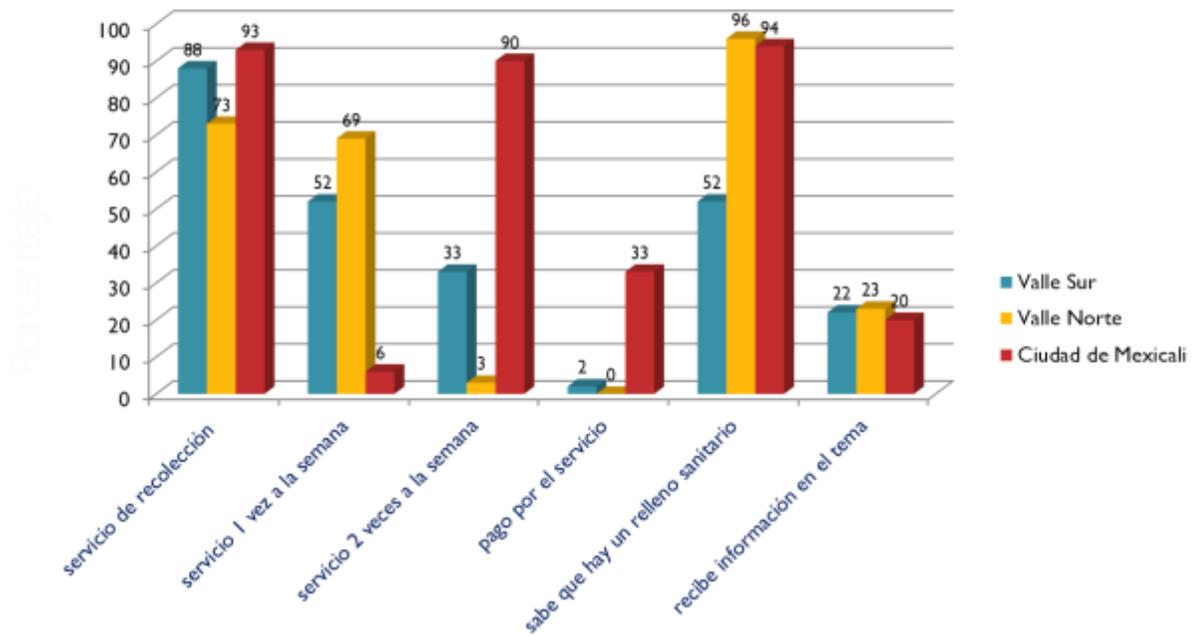
**Problemática ambiental de la ciudad o localidad**  
¿identifica los problemas ambientales que tiene la ciudad, Delegación o localidad?





Agenda de Sustentabilidad Ambiental para la Zona Metropolitana de Mexicali, B.C.  
ANEXO - Talleres / Gráficos / Diagnóstico Ambiental

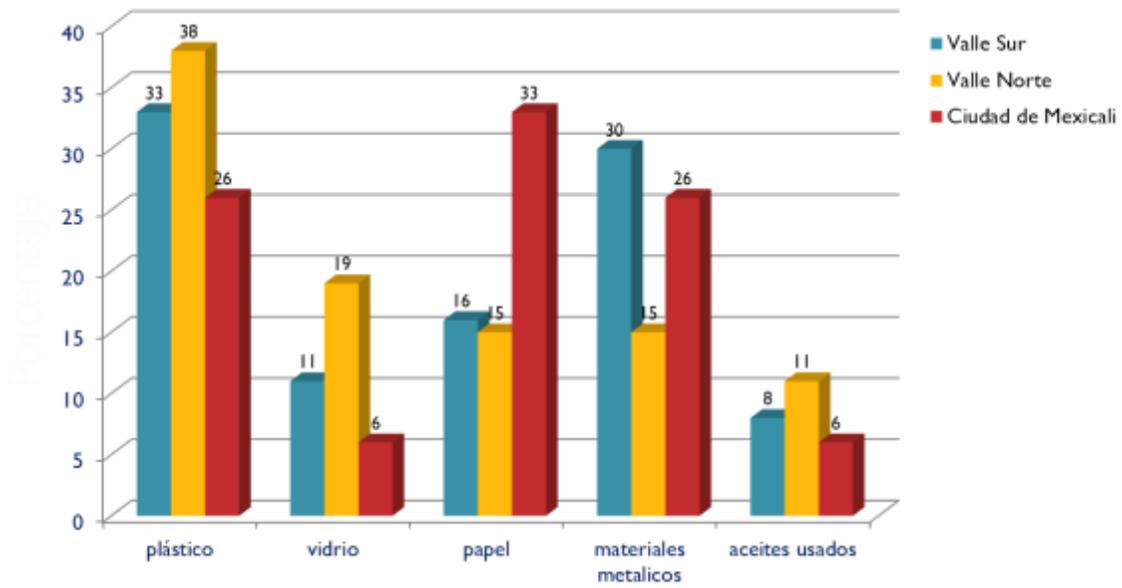
**Temas ambientales/ residuos**  
¿Cuál es su conocimiento sobre el servicio de recolección de rsu?





Agenda de Sustentabilidad Ambiental para la Zona Metropolitana de Mexicali, B.C.  
ANEXO - Talleres / Gráficos / Diagnóstico Ambiental

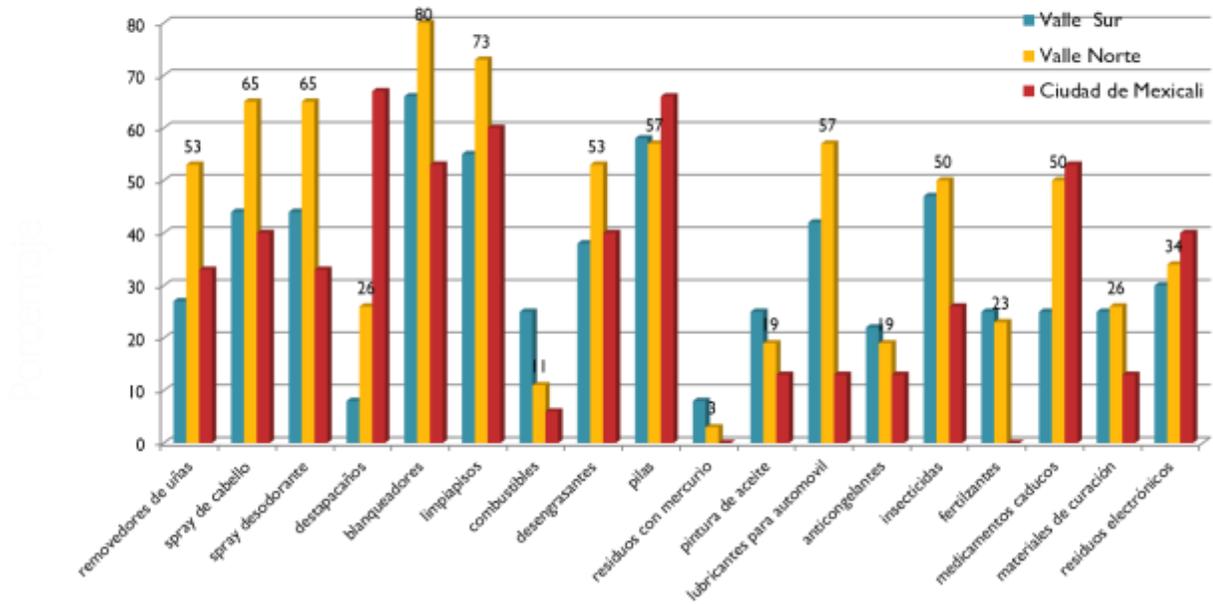
**Temas ambientales/ residuos**  
¿que tipo de residuos acostumbra reciclar?





Agenda de Sustentabilidad Ambiental para la Zona Metropolitana de Mexicali, B.C.  
ANEXO - Talleres / Gráficos / Diagnóstico Ambiental

**Temas ambientales/ residuos peligrosos domésticos**





**PRESTADORES DE SERVICIO PARA EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS DE MANEJO INTEGRAL MEXICALI**

RACÓN SOCIAL	NO. REGISTRO	ACTIVIDAD AUTORIZADA	RESIDUO QUE MANEJA	TELÉFONO	DOMICILIO
OMEGA INDUSTRIAS, S.A. DE C.V.	PS-AML-001/00	SEPARACIÓN MECÁNICA Y MANUAL A TRAVÉS DE BANDAS Y IMANETOS PARA METALES FERROSOS Y NO FERROSOS	METALES FERROSOS Y NO FERROSOS	943-1230, 554-0071	KM. 10.5-400 SUR DE LA CARRETERA MEXICALI-TIJUANÁ SIN EJIDO EMILIANO ZAPATA, MEXICALI, BAJA CALIFORNIA
ADSA SERVICIOS, S.A. DE C.V.	PS-AML-002/00	CONFINAMIENTO DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL	RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL	554-6263, 554-1054	KM. 10.5-700 SUR DE LA CARRETERA MEXICALI-TIJUANÁ SIN EJIDO EMILIANO ZAPATA, MEXICALI, BAJA CALIFORNIA
STRATEGICO MATERIALS MEXICANA, S.A. DE C.V.	PS-AML-003/00	COMPRA, VENTA Y TRITURACIÓN DE VIDRIO MOLIDO	VIDRIO	580-1547, 581-71-72	BLV. ADOLFO LÓPEZ MATEOS KM. 8.5. COL. FERROCARRIL, MEXICALI, BAJA CALIFORNIA
PROCESADORA SACOME, S.A. DE C.V.	PS-AML-004/10	COMPRA, VENTA Y RECOLECCIÓN DE CHITARRA PLÁSTICO, MADERA, FOAM FERROSOS Y NO FERROSOS	PLÁSTICO, MADERA, FOAM FERROSOS Y NO FERROSOS	555-82-36	CALZ. HÉCTOR TERÁN NÚMERO 2380, MEXICALI, BAJA CALIFORNIA
PRODUCTOS BIORRADIOMOS, S.A. DE C.V.	PS-AML-005/10	ACOPPIO DE ESTÉRIL	ESTÉRIL	508-51-40	CARRETERA FEDERAL NO. 2 MEXICALI - TIJUANÁ KM. 13.5, COLONIA LA ROSITA
BAMA CLEAN SERVICE, S.A. DE C.V.	PS-AML-006/10	RECOLECCIÓN DE GRASA ANIMAL Y VEGETAL	GRASA ANIMAL Y VEGETAL	505-47-51	AVENIDA LEONARDO PRADO DÍAZ S/N, MEXICALI, BAJA CALIFORNIA
ANTIA ENKIMS JOSÉ FELIPE	PS-AML-007/10	ACOPPIO AL POR MAYOR DE DESECHOS DE PLÁSTICO	PLÁSTICO	503-66-95	CALLE CARTIANO S/N, COLONIA GRANJAS SANTA SEGUNDA
RODRÍGUEZ VALDEZ PEDRO MARIO	PS-AML-008/10	RECOLECCIÓN, ACOPPIO, ALMACENAMIENTO Y SEGUIMIENTO DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL (METALES, PLÁSTICOS, PAPEL, CARTÓN, FIBRAS, TARMAS, BEBIDAS Y ALIMENTOS CADUCOS)	METALES, PLÁSTICOS, PAPEL, CARTÓN, FIBRAS, TARMAS, BEBIDAS Y ALIMENTOS CADUCOS	906-73-16	BULEVAR LAZARO CARDENAS Y BULEVAR CARRANZA LOTE 17, COLONIA PLUTARCO ELIAS CALLES
AMPLAST, S. DE R.L. DE C.V.	PS-AML-009/10	MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL (CARTÓN Y PLÁSTICO)	CARTÓN Y PLÁSTICO	502-5311	CARRETERA A SAN LUIS SIN EJIDO PUEBLA, MEXICALI, BAJA CALIFORNIA
VALLARTA FIGUEROA JOSÉ DE JESÚS	PS-AML-010/10	COMPRA VENTA DE "SCRAP" METÁLICO	"SCRAP" METÁLICO	502-09-08	CALLE TERCERA NÚMERO 448, EJIDO PUEBLA
PROMOTORA AMBIENTAL DE LA LAJUNA, S.A. DE C.V.	PS-AML-012/10	ACOPPIO Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL (PAPEL, CARTÓN, PLÁSTICOS DE TODOS TIPOS, METALES FERROSOS Y NO FERROSOS, EQUIPOS Y PLACAS ELECTRONICAS OBSOLETAS, ESCORIA Y PASTAS DE SOLDADURA CON METALES VALIOSOS)	PAPEL, CARTÓN, PLÁSTICOS DE TODOS TIPOS, METALES FERROSOS Y NO FERROSOS NO CONTAMINADOS, REBARBA DE METAL Y/O ALUMINO, EQUIPOS Y PLACAS ELECTRONICAS OBSOLETAS, ESCORIA Y PASTAS DE SOLDADURA CON METALES VALIOSOS	906-50-94	AV. GALAXIA NÚMERO 80, PARQUE INDUSTRIAL MEXICALI
PROMOTORA AMBIENTAL DE LA LAJUNA, S.A. DE C.V. (XOCHIMILCO)	PS-AML-011/10	DISPOSICIÓN FINAL O CONFINAMIENTO DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL	RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL	580-22-22	KM. 25.3 CARRETERA MEXICALI - SAN FELIPE EJIDO HPOUTO REINTEIRA
PROMOTORA AMBIENTAL DE LA LAJUNA, S.A. DE C.V.	PS-AML-012/10	SECCIÓN, ACOPPIO Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL	RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS Y DE MANEJO ESPECIAL	580-2222	CALZADA HÉCTOR TERÁN Y CALZADA DE LOS PRESIDENTES S/N, COLONIA XOCHIMILCO
GASTILLO ÁVALOS MARRA GUADALUPE (OASIS)	PS-AML-013/10	FABRICACIÓN Y REPARACIÓN DE TARMAS DE MADERA	TARMAS DE MADERA	504-85-74	AVENIDA DEL OASIS NÚMERO 379, GRANJAS OASIS
SOLMEX, S. DE R.L. DE C.V.	PS-AML-014/11	FABRICACIÓN DE TARMAS DE MADERA	TARMAS DE MADERA	5637262, 559-74-00	CARRETERA A SAN FELIPE KILÓMETRO 8.1, COLONIA DOS DIVISIONES, MEXICALI
MEXICALI AMBIENTAL, S.A.P. DE C.V.	PS-AML-015/11	CARTÓN, PLÁSTICO (MIXTO), TABLEROS ELECTRÓNICOS, FOAM, METALES FERROSOS Y NO FERROSOS Y MADERA (TARMAS)	CARTÓN, PLÁSTICO (MIXTO), TABLEROS ELECTRÓNICOS, FOAM, METALES FERROSOS Y NO FERROSOS Y MADERA (TARMAS)	561-6404	KM. 2 CARRETERA MEXICALI-SAN FELIPE, LOTE 17
PROFESSIONAL RECYLING, S.A. DE C.V.	PS-AML-016/11	RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS	RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS	561-72-18	AVENIDA XOCHIMILCO # 2983, COLONIA XOCHIMILCO
INDUSTRIALIZADORA DE MUJERAS DEL VALLE, S.A. DE C.V.	PS-AML-017/11	FABRICACIÓN Y REPARACIÓN DE TARMAS DE MADERA	TARMAS DE MADERA	(658) 917-8388	CARRETERA A SAN LUIS RÍO COLORADO KM. 8, EJIDO HERMOSILLO, MEXICALI, BAJA CALIFORNIA
OSP RECOVERY, S. DE R.L. DE C.V.	PS-AML-018/11	TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y ACOPPIO DE RESIDUOS METÁLICOS NO PELIGROSOS	RESIDUOS METÁLICOS NO PELIGROSOS	905-4200	CALLE SATURNO NÚMERO 311, PARQUE INDUSTRIAL MEXICALI, MEXICALI, BAJA CALIFORNIA
GRANJAS LOS FRISANES, S.A. DE C.V.	PS-AML-019/11	RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y PROCESAMIENTO DE RESIDUOS DE FRITURAS Y ALIMENTICIOS, ASÍ COMO PLÁSTICO Y CARTÓN	RESIDUOS DE FRITURAS Y ALIMENTICIOS, ASÍ COMO PLÁSTICO Y CARTÓN	563-7382	CARRETERA A SAN FELIPE KM. 7.5, COLONIA CERRO PRIETO 2
MAQUILADORA SAN DIEGO, S.A. DE C.V.	PS-AML-020/11	REGOLAE DE METALES FERROSOS	METALES FERROSOS	561-7949	KM. 10.5 CARRETERA A SAN LUIS, COLONIA SATELITE
HERNÁNDEZ JIMÉNEZ DANIA (TARMAS Y REGOLAE) AS	PS-AML-021/11	RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, ACOPPIO, VALORIZACIÓN Y REGOLAE DE TARMAS DE MADERA	TARMAS DE MADERA	563-6383	CALLE DÁTIL Y TIRRO 380, COLONIA GRANJAS SANTA SEGUNDA
PACIFIC TRANS ENVIRONMENTAL SERVICES, S. DE R.L. DE C.V.	PS-AML-022/11	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE METALES FERROSOS Y NO FERROSOS, ASÍ COMO OTROS RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL (QUANTES DE LATEX, TROZOS DE MOLDES DE CEMENTO, POLVO DE "SANDBLAST", MATERIAL REFRACTARIO, BAQUETA, PLÁSTICO, POLVO AGRÍCOLO, CARTÓN, VIDRIO, ETC.)	METALES FERROSOS Y NO FERROSOS, QUANTES DE LATEX, TROZOS DE MOLDES DE CEMENTO, POLVO DE "SANDBLAST", MATERIAL REFRACTARIO, BAQUETA, PLÁSTICO, POLVO AGRÍCOLO, CARTÓN, VIDRIO, ETC.	563-8850	BOULEVARD BENITO JUÁREZ 40254, COLONIA EX-EJIDO COMHUILA
E COPLÁSTICOS DE MEXICALI, S.A. DE C.V.	PS-AML-023/11	CARTÓN, MADERA Y PLÁSTICOS	CARTÓN, ASERRIN Y MADERA	576-80-34	AVENIDA TERUEL NÚMERO 3380, COLONIA LOS OLIVOS
ZAHORI, S.A. DE C.V.	PS-AML-024/11	SECOLECCIÓN, TRANSPORTE, ACOPPIO VALORIZACIÓN Y CORROESAMIENTO DE CARTÓN, ASERRIN Y MADERA	CARTÓN, ASERRIN Y MADERA	559-1000	CALZADA HÉCTOR TERÁN TERÁN KM. 2.5, BORDO INDUSTRIAL
BOJÓRQUEZ MENDIETA RUBÉN	PS-AML-025/11	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE CHITARRA (METALES)	CHATARRA (METALES)	905-2387	BOULEVARD LAZARO CARDENAS 54, EJIDO ISLAS AGUASBUENAS "A"



PRESTADORES DE SERVICIO PARA EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS DE MANEJO INTEGRAL MEXICALI

Razón Social	No. Registro	Actividad Autorizada	Residuo que maneja	Teléfono	Domicilio
JARAMILLO MARTÍN CARLOS FAUSTINO	PSMOL-027/11	RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, ACOPIO Y VALORIZACIÓN DE METALES FERROSOS Y NO FERROSOS	METALES FERROSOS Y NO FERROSOS	(64) 802-5778	AVENIDA FRANCISCO ESPERANZA KM 3468 COLONIA HUERTAS DE LA PROGRESO
SA RECYCLING DEL NOROESTE, S. DE R.L DE C.V.	PSMOL-028/11	COMPRAVENTA DE CHATARRA (METALES FERROSOS Y NO FERROSOS)	CHATARRA (METALES FERROSOS Y NO FERROSOS)	842-1230	CARRITERA AEROPUERTO KM 14 SIN. COLONIA CASTRO
RESIDUOS INDUSTRIALES MULTIOILM, S.A. DE C.V.	PSMOL-029/11	RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y ACOPIO DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL	RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL	581-07-27	CARRITERA A SAN LUIS RIO COLORADO KM 123, COLONIA DIEZ Y OCHO
SUMINISTROS AMBIENTALES MEXICANOS, S.A. DE C.V. AR.	PSMOL-031/11	ACOPIO, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL (VIDRIO, METALES, PLÁSTICOS, PAPEL Y CARTÓN)	VIDRIO, METALES, PLÁSTICOS, PAPEL Y CARTÓN	839-5555	BULEVAR LAZARO CARDENAS Y BULEVAR CARRANZA LOTE 17, COLONIA PLUTARCO ELIAS CALLES
TARIMAS KO, S DE R.L. DE C.V.	PSMOL-032/11	ELABORACIÓN Y TRATAMIENTO TERMICO DE TARIMAS DE MADERA	TARIMAS DE MADERA	530-06-36	CALLE URBANO VÁZQUEZ NUMERO 280-B, COL. PLUTARCO ELIAS CALLES
VALDEZ BELTRAN OSCAR	PSMOL-033/11	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE LODOS RESIDUALES	LODOS RESIDUALES	561-0821	CALLE MOCTEZUMA SUR 708, COLONIA GONZALEZ ORTEGA
ROSALES PEREZ HEDI	PSMOL-034/11	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE TARIMAS DE MADERA	TARIMAS DE MADERA	218-2011	DE LOS LEROSOS DE TEJADA 3622, COLONIA SANTIAGO
ARRENDADORIA SIMEC, S.A. DE C.V.	PSMOL-035/11	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE TARIMAS METÁLICAS	CHATARRA Y POLVOS METÁLICOS	562-0283	LOTES 1 Y 2, INTERIOR A, COLONIA COLORADO 4
RAMIREZ VALENZUELA EDUARDO	PSMOL-037/11	ENSAMBLE DE TARIMAS DE MADERA NUEVAS Y USADAS	TARIMAS DE MADERA NUEVAS Y USADAS	842-1022	AVENIDA DE LA ESPERANZA NUMERO 289, EJIDO ISLAS AGRARIAS "A"
ALL WASTER ENVIRONMENTAL SERVICE, S.A. DE C.V.	PSMOL-038/11	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE AGUAS RESIDUALES Y LODOS DE LOS SISTEMAS DE PRETRATAMIENTO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	AGUAS RESIDUALES Y LODOS DE LOS SISTEMAS DE PRETRATAMIENTO Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	564-8188	CARRITERA AEROPUERTO KM 9.5 SIN. COLONIA MIRAMONTE ASESOLO
REGIADORA INTI, S.A. DE C.V.	PSMOL-039/11	COMPRAVENTA DE METALES FERROSOS Y NO FERROSOS (ACOPIO)	METALES FERROSOS Y NO FERROSOS	906-2082	AV. SIMILON Y ACAPULCO 1400, COLONIA ESPERANZA
BIO REGENERADORA DE BAJA CALIFORNIA, S.A. DE C.V.	PSMOL-040/11	RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y ACOPIO DE ACEITE COMESTIBLE, RESIDUAL (VEGETAL), RESIDUOS DE TRANSPASINTERRUPTOR (AGUA RESIDUAL CON GRASAS Y ACEITES) Y ALIMENTOS CROQUETS	ACEITE COMESTIBLE, RESIDUAL (VEGETAL), RESIDUOS DE TRANSPASINTERRUPTOR (AGUA RESIDUAL CON GRASAS Y ACEITES) Y ALIMENTOS CROQUETS	561-0293	CALZADA GÓMEZ MORÍN 1588, COLONIA PARCELA 44
K SERVICIOS, S.A. DE C.V.	PSMOL-041/11	RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y REUTILIZACIÓN DE TUBOS DE PLÁSTICO Y METAL	TUBOS DE PLÁSTICO Y METAL	565-6279	CARRITERA A SAN LUIS RIO COLORADO KM 152, EJIDO PUEBLA
HERNÁNDEZ JIMÉNEZ FRANCISCO ARTURO	PSMOL-042/11	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE METALES FERROSOS Y NO FERROSOS	METALES FERROSOS Y NO FERROSOS	590-3000	CARRITERA A SAN LUIS RIO COLORADO KM. 11.5 NUMERO 2281, COLONIA GONZALEZ ORTEGA
MATERIALES RECICLABLES DE MEXICALI, S.A. DE C.V.	PSMOL-043/11	RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, ACOPIO Y VALORIZACIÓN DE METALES FERROSOS Y NO FERROSOS	METALES FERROSOS Y NO FERROSOS	561-8405 y 861-6458	CARRITERA A SAN LUIS RIO COLORADO KM 11.5, COLONIA GONZALEZ ORTEGA
BARBA PLASCENCIA MIGUEL	PSMOL-044/11	RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, ACOPIO Y VALORIZACIÓN DE METALES FERROSOS Y NO FERROSOS	METALES FERROSOS Y NO FERROSOS	598-1884	AVENIDA GUADALUPE VICTORIA 785, COLONIA PRO HOGAR
HERNÁNDEZ FRÍAS JORGE VIDAL	PSMOL-046/11	RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, ACOPIO Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL (PLÁSTICOS, RESINAS Y CARTÓN)	PLÁSTICOS, RESINAS Y CARTÓN	563-2156	CALLE ALFONSO GARCÍA GONZÁLEZ S/N, COLONIA EJIDO COAHUILA
PROCESADORA MEXICALI, S.A. DE C.V.	PSMOL-046/11	RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, ACOPIO Y VALORIZACIÓN DE CHATARRA EN GENERAL (METALES FERROSOS Y NO FERROSOS, CARROZAS, APARATOS DE AIRE ACONDICIONADO, ETC.)	CHATARRA EN GENERAL (METALES FERROSOS Y NO FERROSOS, CARROZAS, APARATOS DE AIRE ACONDICIONADO, ETC.)	851-6569	CARRITERA A SAN LUIS RIO COLORADO KM. 11.5 SIN. COLONIA GONZALEZ ORTEGA
VÁSQUEZ ÁLVAREZ JUAN MANUEL	PSMOL-047/11	RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, ACOPIO Y VALORIZACIÓN DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL (REFRIGERACIONES Y REFRIGERADORES)	REFRIGERACIONES Y REFRIGERADORES	839-4440	BOULEVARD LAZARO CARDENAS S/N, COLONIA VALLE DEL PEDREGAL
ADO EXPRESS OYÁ, S.A. DE C.V.	PSMOL-048/11	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL (PLÁSTICO)	PLÁSTICO	598-7984	AVENIDA RANCHO 1888, COLONIA JARDINES DE LA ADO
RS RECYCLADORA ECOLÓGICA, S.A. DE C.V.	PSMOL-049/11	ACOPIO Y VALORIZACIÓN DE MATERIALES RECICLABLES (PLÁSTICO, CARTÓN, METAL Y VIDRIO)	PLÁSTICO, CARTÓN, METAL Y VIDRIO	(64) 824-7383	LOTE 10 FRACCIÓN RESERVAZÓN SUR OESTE, COLONIA COLONIA
NUTRIMENTOS MEXICANOS, S.A. DE C.V.	PSMOL-050/11	ELABORACIÓN DE ALIMENTO BALANCEADO PARA ANIMALES (COPROCESAMIENTO)	DETRAL DE DESECHO, BARREDAURA DE PAN	561-0031	CARRITERA A SAN LUIS RIO COLORADO KM 13.5, COLONIA GONZALEZ ORTEGA
MEZA AMAYA JOSÉ LUIS	PSMOL-051/11	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE ESTIERCO	ESTIERCO	567-2839	CALLE DOMINGO ARBETA 1283, COLONIA BENITO JARBEZ
CASILLAS TREVIÑO ALEJANDRO (RAMMEX)	PSMOL-052/11	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE AGUAS RESIDUALES (TRAMPA DE GRASAS) Y ACEITE VEGETAL	AGUAS RESIDUALES (TRAMPA DE GRASAS) Y ACEITE VEGETAL	594-5935	CALLE COLÓN 1914, COLONIA NUEVA
VALERO LÓPEZ FRANCISCO JAVIER	PSMOL-053/11	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE GRASA VEGETAL RESIDUAL	GRASA VEGETAL RESIDUAL	274-11-07	CALLE ARMAERIA NUMERO 1862, FRACCIÓN VALLE DURADO, MEXICALI, BAJA CALIFORNIA
GUTIERREZ MIRANDA MANUEL	PSMOL-054/11	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE LODOS RESIDUALES	LODOS SÓLIDOS DE GRASA VEGETAL Y LODOS NO PELIGROSOS	544-30-85	LOTE EMANZANA 14, COLONIA ZARAGOZA SECCIÓN II, MEXICALI, BAJA CALIFORNIA
PROCESADORA Y EMPAQUADORA DE CARNES DEL NORTE, S.A. DE C.V.	PSMOL-055/11	RECOLECCIÓN, TRANSPORTE, ACOPIO, VALORIZACIÓN Y CO-PROCESAMIENTO DE SEBO, HUESO Y ACEITE VEGETAL	SEBO, HUESO Y ACEITE VEGETAL	596-59-00	CARRITERA MEXICALI - SAN FELIPE KILÓMETRO 13.5, COLONIA CUATRO DIVISIONES, MEXICALI, BAJA CALIFORNIA
RODRÍGUEZ GONZÁLEZ JOSÉ OCTAVIO	PSMOL-058/11	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE SEBO, HUESO Y ACEITE VEGETAL	SEBO, HUESO Y ACEITE VEGETAL	553-19-82	AVENIDA EL ROSARIO NUMERO 3423, COLONIA BAJA CALIFORNIA MEXICALI, BAJA CALIFORNIA
CAUPEA DE MEXICO, S.A. DE C.V.	PSMOL-060/12	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE VIDRIO	VIDRIO	598-9123	AVENIDA PADRE JUAN UGARTE NUMERO 3466, COLONIA HUERTAS DE LA PROGRESO, MEXICALI, BAJA CALIFORNIA

