

ESTRATEGIA DE INTEGRACIÓN DE SOLUCIONES Y OBJETIVOS DE DESARROLLO SUSTENTABLE EN EL MUNICIPIO DE MÉRIDA, YUC.

Por Nelson Caballero Arzápalo

*Doctor en Ingeniería (de la Energía Limpia y del Medioambiente) por la Universidad Técnica de Múnich, Alemania
Especialista en Ingeniería del Medioambiente por la Universidad de Stuttgart, Alemania
Ingeniero Civil y Maestro en Ingeniería por la Facultad de Ingeniería de la Uady*

Introducción

La presente propuesta presenta una estrategia para vincular proyectos específicos de solución a las necesidades del Municipio de Mérida, a objetivos generales de desarrollo sustentable, de modo que dichos proyectos estén articulados a un eje rector y asimismo se complementen entre sí o con otros de otras áreas o ejes y de esta forma se logre alcanzar más eficazmente los objetivos mencionados. Las necesidades del Municipio mencionadas se basan en las problemáticas expuestas en uno o más de los diagnósticos realizados por el Ayuntamiento.

Se presentan ideas de proyectos en cuyas breves descripciones se menciona el o los objetivos que pretenden satisfacer de los indicados en el artículo Desarrollo Sustentable Integral en Yucatán [1]. Los proyectos integradores son los siguientes:

1. Sistema Integral de Desechos Sólidos Municipales
2. Sistema de Gestión de Aguas Residuales
3. Sistema Integral de Movilidad Urbana

Para la realización, implementación, fomento y éxito de los proyectos se requiere de un soporte técnico especializado, financiamiento, de ser posible de diferentes fuentes y muy importantemente un marco legal y de fomento, como se relaciona a continuación:

- Asesoría técnica especializada de consultores expertos
- Financiamientos complementarios de instituciones internacionales
 - Banco Mundial
 - GTZ – Agencia Alemana para la cooperación técnica
- Legislación (normatividades y reglamentos)
- Educación Ambiental

A continuación se describirán brevemente en que consistirían cada uno de los proyectos que se presentan

1. Sistema Integral de Desechos Sólidos Municipales

Problemática

La problemática urbana de los desechos se rige en la actualidad por el desarrollo tecnológico, el avance de la industrialización y la cultura del consumismo, que se traduce en la generación de grandes cantidades de desechos, disminuyendo la sostenibilidad de los sistemas urbanos vinculados a su recolección y tratamiento, condición que se agrava con la continua expansión urbana y el crecimiento demográfico [2].

La problemática de los desechos se centra en tres de sus características principales, esto es en su tipo, su cantidad y su volumen. En todas ellas hay una responsabilidad compartida entre productores y consumidores. Considerando a los consumidores, éstos obtienen artículos originarios de los productores, en la forma como vienen presentados (en recipientes, bolsas, cajas, con embalaje, etc.), por lo que el punto de partida de la problemática podría decirse que radica en los productores, sin embargo, el consumidor genera una cantidad y un volumen de desechos en función de sus necesidades de consumo y al no existir una separación de los mismos se crea otra problemática o se agrava la inicial dependiendo desde donde se observe. Ambos puntos de generación deberían ser atendidos en un plan integral de manejo de desechos. Sin embargo, dada la complejidad de la problemática global, aquí se presenta como primer paso, una idea de propuesta que considera únicamente a la que corresponde a los consumidores.

En el Municipio de Mérida, la problemática de los de desechos en el consumidor abarca la separación, la recolección, el transporte, el re-uso o reciclado y la disposición final de los mismos. Se inició una separación de desechos hace algunos años, pero no se continuó [2]. En cuanto a la recolección, existen varias empresas recolectoras con diferentes intereses sin una base en común. Hay inadecuaciones en la frecuencia y modo de recolección y en algunos vehículos de recolección. Existen plantas de separación de desechos subutilizadas. Adicionalmente puede surgir un problema emergente en un sistema de manejo de desechos cuando éstos una vez separados, no hay un canal de distribución y de consumidores para su re-uso o reciclado. Respecto a la disposición final,

existe un relleno sanitario que está llegando a su capacidad máxima lo cual será más rápido si los volúmenes de desechos son grandes debido a la falta de separación, incrementando la problemática con lixiviados cuando los desechos orgánicos forman parte de esos volúmenes. El manejo de desechos en el Municipio se centra básicamente en la basura doméstica, dejando a un lado a otras de otros tipos (industrial, comercial, de rastros, etc.) o manejando a las últimas como si fueran domésticas [2]. Derivado de ello se asume una inadecuación de la normatividad y de su aplicación así como una baja educación ambiental y falta de campañas de fomento y concientización. En resumen, en el Municipio no existe un sistema adecuado de manejo de desechos que adicionalmente incluya visión de crecimiento urbano.

Descripción de la Propuesta

Se presenta una idea de un sistema integral incluyente que deberá abarcar a todos los tipos de desechos que se generen en todos los sectores en el Municipio, integrando plantas de manejo y tratamiento existentes y ofreciendo oportunidades de mejores condiciones de trabajo a personas activas en esta área (pepenadores). El manejo de alguno de los desechos, como la basura de mercados y los aceites comestibles utilizados en restaurantes, podría derivar en pequeños subproyectos sin dejar de estar articulados al principal. La Tab. 1 muestra una panorámica de la agrupación de los desechos y de propuestas para su aprovechamiento.

Asimismo el sistema integral deberá plantear un ordenamiento de los medios de recolección y transporte y especificar a los consumidores (compradores) de los subproductos reciclables que se obtendrán de la separación. Deberá también considerar el tipo y forma de manejo de los recipientes recolectores para facilitar el reciclado, así como también formas de cobro y programas de estímulos. Se deberán crear Centros de Reciclaje y una Tarjeta “Bonus-Multifuncional” para el manejo de los productos reciclables. Los desechos separados en hogares o negocios podrían ser llevados a los Centros de Reciclaje recibiendo un “Bonus” en la Tarjeta Multifuncional equivalente a dinero en efectivo que pudiera usarse para pagar en el nuevo sistema de transporte urbano y a futuro en supermercados. Asimismo el sistema integral deberá estar soportado

por una normatividad adecuada, educación ambiental en varios sectores y campañas de fomento y sensibilización.

Tab. 1: Clasificación y aprovechamiento de los subproductos de los desechos

TIPO DE DESECHO	DESTINO DE LOS SUBPRODUCTOS PARA SU APROVECHAMIENTO
Desechos comunales	
Basura doméstica y de restaurantes	Compradores varios y Planta de Biogas (parte orgánica)
Basura voluminosa (electrodomésticos viejos, equipos de cómputo, colchones, etc.)	Compradores varios
Basura de barrido de calles / basureros de calles	Relleno Sanitario / Compradores varios
Basura de parques y jardines	Planta de Biogas (parte orgánica)
Desechos del comercio y la industria	
Basura de negocios	Compradores varios
Basura de la industria	Compradores varios
Basura de mercados (incluyendo de central de abastos)	Planta de Biogas (parte orgánica)
Basura hospitalaria (tóxico-infecciosos)	Incinerador
Basura de rastros	Planta de Biogas (parte orgánica)
Desechos especiales	
Aceites usados comestibles	Planta de Reciclado - Componente 1
Aceites usados automotrices	Planta de Reciclado - Componente 2
Llantas	Compradores varios

Como puede verse en la Tab. 1, en la parte técnica, se propone la construcción de una Planta de Biogas de última generación para aprovechar los desechos orgánicos de mercados, de rastros, de los hogares y de restaurantes, con el fin de producir Biogas para utilizarlo en el Tren Ligero que se propone para el Centro de la Ciudad de Mérida (Zona 1) como se indica en el Sistema Integral de Movilidad Urbana. Asimismo se propone la creación de una pequeña Planta de Reciclado de Aceites de 2 Componentes, el primero para aceites comestibles usados procedentes de restaurantes y el segundo para aceites automotrices usados. Los aceites reciclados comestibles podrían venderse a la industria de jabones, cosméticos y de detergentes.

Con este proyecto se crearían nuevos empleos de diferentes tipos principalmente de oportunidades con trabajos decentes para las personas de pobreza o pobreza extrema. Asimismo al mismo tiempo contribuiría sustentablemente, mediante una energía limpia, a resolver una problemática de movilidad en la Ciudad. Promovería una industrialización inclusiva y sostenible con grandes componentes de innovación. Contribuiría igualmente a adoptar modalidades de consumo y producción sostenibles y a combatir el cambio climático y sus efectos. De esta forma se estaría protegiendo el Medio Ambiente y fomentando el desarrollo social y económico y específicamente se estaría integrando la solución de la problemática de los desechos a varios los objetivos desarrollo sustentable - Objetivos 1,7,8,9,12 y 13 - [1]. Adicionalmente se contribuiría con los Ejes Prioritarios 5 y 6 Mérida con Futuro Funcional e Innovador [3] [4].

2. Sistema de Gestión de Aguas Residuales

Problemática

Las características permeables del suelo de Yucatán provocan que los derrames en el suelo puedan ser contaminantes del manto freático, por lo que es importante e imperante proteger las zonas de recarga del acuífero al sureste del Municipio de Mérida, así como las áreas aledañas a las plantas potabilizadoras MERIDA I, II Y III.

El uso de fosas sépticas en el Municipio contribuye a la contaminación del manto freático. Las lagunas de oxidación existentes resultan un método relativamente obsoleto de manejo de aguas y lodos residuales comunales que generan problemas de sobrecarga y malos olores.

Existe una disparidad en el manejo de las aguas, por un lado el Municipio de Mérida no participa en la administración del suministro y de su red de agua potable, sino que es el Gobierno del Estado quien lo hace a través de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado de Yucatán (JAPAY), mientras que tanto el manejo de las aguas residuales y la prevención de la contaminación del manto freático como el fomento de la cultura del buen uso del agua y protección de la reservas de captación del acuífero, corresponden al Municipio. Esto genera problemas adicionales de funcionalidad y coordinación.

Descripción

Se presenta una ideas de proyectos para resolver la problemática relacionada con el manejo de las aguas de consumo y aguas residuales a través de medidas convergentes con otras áreas (desechos y movilidad urbana) para el mejor aprovechamiento y optimización de los recursos a invertir. Para el funcionamiento de cualquier idea de proyecto en el tema del agua es imperante que el Municipio sea el responsable general al respecto por lo que en primera instancia se propone que el manejo del consumo, abastecimiento y de la red de agua potable sean también de su responsabilidad.

Dadas las características de permeabilidad del suelo de Yucatán, la protección del acuífero y de las reservas de agua limpia son determinantes por lo que los nuevos desarrollos industriales deberán estar alejados de estas áreas y promover otras

alternativas de sistemas descentralizados para el tratamiento de aguas residuales domésticas, ya que dadas las características mencionadas del suelo, solo es viable económicamente el uso de sistemas descentralizados para el tratamiento del agua de tipo doméstica. La

Tab. 2 muestra una clasificación de los desechos líquidos así como el sitio o lugar para su aprovechamiento. Puede verse que el punto medular radica en una Planta de Biogas que no solo reutilizaría los desechos orgánicos para producir Biogas sino que igualmente agua tratada para riego y material sólido estable para abono.

Tab. 2: Clasificación de los desechos líquidos y propuestas de tratamiento

TIPO DE DESECHO	TRATAMIENTO PROPUESTO
Desechos líquidos residuales	
Aguas residuales domésticas	Promover el desarrollo de varias alternativas de tratamiento descentralizado
Lodos residuales domésticos	Planta de Biogas
Aguas residuales de nixtamal	Planta de Biogas
Lodos y grasas orgánicas industriales	Planta de Biogas

Con este proyecto se crearían también nuevos empleos de diferentes tipos principalmente de oportunidades con trabajos decentes para las personas de pobreza o pobreza extrema. Asimismo al mismo tiempo contribuiría sustentablemente, mediante una energía limpia, a resolver una problemática de movilidad en la Ciudad. Promovería una industrialización inclusiva y sostenible con grandes componentes de innovación. Contribuiría igualmente a adoptar modalidades de consumo de agua sostenibles y a combatir el cambio climático y sus efectos. De esta forma se estaría protegiendo el Medio Ambiente y fomentando el desarrollo social y económico y específicamente se estaría integrando la solución de la problemática de los desechos a varios los objetivos desarrollo sustentable - Objetivos 1,3,6,7,8,9,12,13,14 y 15 - [1]. Adicionalmente se contribuiría con los Ejes Prioritarios 5 y 6 Mérida con Futuro Funcional e Innovador [3] [4].

3. Sistema Integral de Movilidad Urbana

Problemática

Una de las principales características que presentan las ciudades respecto a su movilidad urbana es la dependencia a los vehículos de uso individual motorizados, la cual está relacionado con el modelo expansionista de las ciudades actuales, por lo que la planeación en relación a la movilidad debe incidir de manera directa en el desarrollo y construcción hacia ciudades densas y compactas cuya estructura urbana sea garante de redes de conexión e infraestructura, usos de suelo, zonificación, densificación de ocupación, funciones y relaciones urbanas [2]. El municipio de Mérida está presentando un crecimiento expansionista donde el parque vehicular está siendo cada vez más grande con traslados más distantes y problemáticos, generando más emisiones contaminantes por uso y fabricación de combustibles fósiles. Asimismo presenta un sistema de transporte urbano obsoleto con rutas innecesarias, problemáticas de paraderos en el centro histórico, congestionamientos y ruido y de varias unidades en mal estado y contaminación por emisiones.

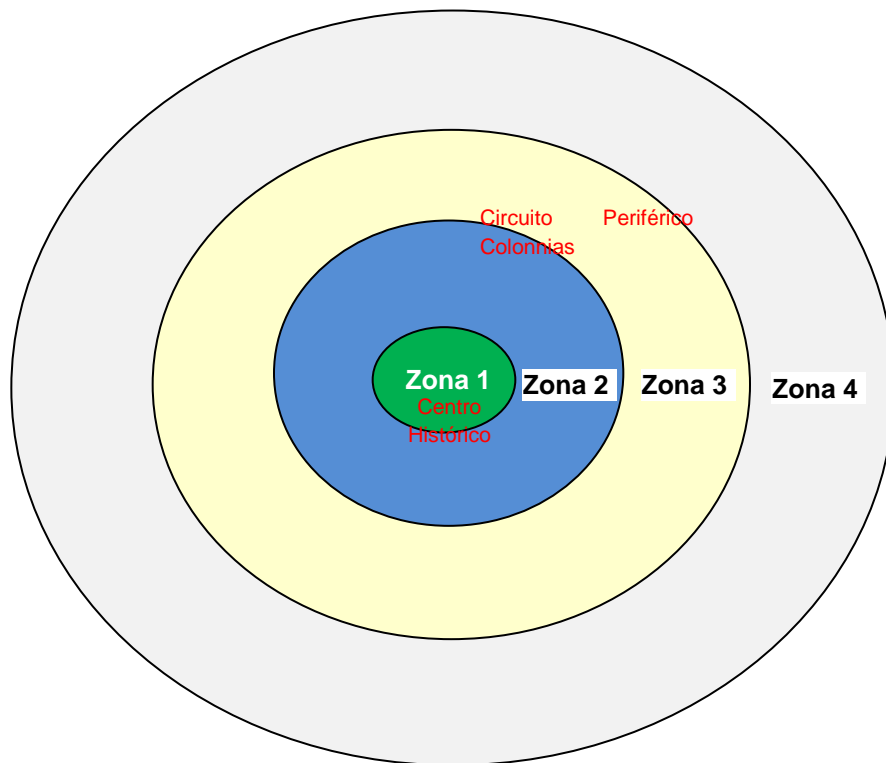
Todo en conjunto ya representa un modelo insostenible de movilidad urbana, es imperante contar con un modelo que “revolucione” dicho sistema de movilidad, que promueva la protección del medio ambiente, mantenga la cohesión social y la calidad de vida de los ciudadanos y favorezca el desarrollo económico.

Descripción

Se presenta un Sistema de Movilidad Urbana dividida en cuatro zonas (Fig. 1). Donde la movilidad será entendida como el desplazamiento de personas y no de vehículos motorizados, privilegiando los traslados a pie o en bicicleta e integrando nuevos medios de transporte ecológicos como el Tranvía o Tren Ligero operado por Biogas producido de desechos orgánicos municipales. La Zona 1, que integra el Centro Histórico sería una zona “transformada” con mejores andadores y carril para bicicletas y ningún paradero y acceso de camiones urbanos. En ella solo transitaría el Tren Ligero con direcciones norte-sur-norte y este-oeste-este con paraderos simples cada 300 metros. Los camiones

urbanos solo llegarían a los límites internos de la zona 2 para que la gente aborde el tren ligero si lo requiere, para trasladarse a otro punto del centro (con el mismo boleto). En la Zonas 2 y 3 transitarían los camiones urbanos y sus estaciones serían áreas de transbordo colindantes ya sea con las estaciones del tren ligero en su límite interior, o con estaciones de camiones “suburbanos” de la Zona 4 que transportarían a personas en áreas detrás del periférico. Sería obligatorio en los nuevos desarrollos de las Zonas especialmente de la 4, construir carril para bicicletas y zonas peatonales suficientes. Para el funcionamiento de cualquier idea de proyecto en el tema de la movilidad es imperante también aquí que el Municipio sea el responsable general de la administración de las concesiones del transporte urbano, por lo que igualmente en primera instancia se propone que dicha administración sean de su responsabilidad.

Fig. 1: Clasificación por Zonas al Municipio de Mérida



Con este proyecto se crearían igualmente nuevos empleos de diferentes tipos. Asimismo contribuiría sustentable y determinantemente, mediante una energía limpia, a resolver

una problemática de movilidad no solo en la Ciudad de Mérida, sino en todo el Municipio. Promovería al mismo tiempo una industrialización inclusiva y sostenible con grandes componentes de innovación, al utilizar Biogas producto de los desechos orgánicos como combustible del transporte público. Con ello, contribuiría igualmente a combatir el cambio climático y sus efectos. De esta forma se estaría también aquí protegiendo el Medio Ambiente y fomentando el desarrollo social y económico y específicamente se estaría integrando la solución de la problemática de la movilidad urbana a varios los objetivos desarrollo sustentable - Objetivos 7,8,9,11,12 y 13 - [1]. Adicionalmente se contribuiría con los Ejes Prioritarios 5 y 6 Mérida con Futuro Funcional e Innovador [3] [4].

Bibliografía

[1] N. Caballero A., «Desarrollo Sustentable Integral en Yucatán,» p. 10, 30 06 2018.

[2] Ayuntamiento de Mérida, «Diagnóstico Mérida con futuro sustentable,» 2018.

[3] Ayuntamiento de Mérida, «Diagnóstico Mérida con futuro funcional,» 2018.

[4] Ayuntamiento de Mérida, «Diagnóstico Mérida con futuro Innovador,» 2018.