



**Universidad Central de Venezuela
Vicerrectorado Académico
Centro de Estudios Integrales del Ambiente (CENAMB)
Maestría en Planificación Integral del Ambiente**

Trabajo Especial de Grado

**Desarrollo sustentable municipal
Sistema de Indicadores para la evaluación de la
Sustentabilidad Municipal. Caso de estudio:
municipios Buróz y Chacao, Edo. Miranda**

Tutor:

Dr. De Lisio, Antonio

Autor:

Lic. Rincón, Ignacio

Caracas, abril de 2016

DEDICATORIA

Solo palabras escritas

Solo mi gran deseo que estés bien y tranquila

No se cómo lograste mantenernos a mí y a mis hermanos

Amor infinito y eterno es lo único que puede explicarlo

Solo sé y siento que eres lo más amado

Y gracias a ti, lo he vivido

Siempre espero tu llamada

Madre querida

A mis hermanos, por su paciencia y comprensión

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, a mi madre que ha sido un ejemplo de fortaleza, tesón y amor incommensurable, no hay palabras que expresen lo que siento.

A mi Tutor, el Dr. Antonio De Lisio, incansable investigador, acucioso, excelente en la geografía y arquitectura, a través de los años en el Cenamb se han realizado proyectos de importancia ambiental y han servido para mi desarrollo profesional, me enseñó también a valorar su amistad, compañerismo, apoyo y paciencia que ha tenido Antonio para mi persona, gracias. A su familia mi cariño y gran aprecio.

A la innegable profesora y Directora del CENAMB Dra. Aguedita Coss, que gracias a su temperamento, percepción, disposición e inteligencia, en mi humilde opinión, ella supo reducir a su mínima expresión la fuerza retrógrada que se cernía sobre la institución. Agradezco tu inestimable amistad y tus sabios consejos.

A todo el personal del Centro de Estudios Integrales del Ambiente, CENAMB de la prestigiosa Universidad Central de Venezuela, que a lo largo de todos estos años, han sabido mantener con su trabajo día a día, el norte de una institución que ha sido creada para un mejor ambiente para nuestro país y el planeta. A todos, Aníbal, a las dos Marías, Evelin siempre dispuesta a colaborar en la búsqueda del conocimiento, Yulimar, y a los que tienen menos tiempo en el Cenamb: Nancy, Ángel, Ismael.

A los profesores del Cenamb, gracias, a: Jesús Delgado el riesgólogo del Cenamb, Rafael Batista, Roderick, Mylena y su hijo, Xavier Bustos, al profesor Gilberto Buenaño deductivo, gracias por sus consejos y enseñanzas, a los profesores Yelitza, Dolores, a Sergio Barreto y a José Luís Rodríguez que en un momento, un insignificante le hizo pasar un mal rato, pero a pesar de tiempos difíciles y de cualquier bizantino desquiciado, que gracias al Todopoderoso, pasó mucha más pena y sin gloria.

Recordar a nuestros compañeros de labores
Alfredo Díaz (†) en sus buenos momentos.

A mi casi hermano Luís Pérez (†), apreciado, entrañable amigo, excelente compañero y profesional, todo el tiempo dispuesto a hacer Geografía.

Al personal de la Dirección de Ambiente de la Alcaldía de Chacao, por su valiosa colaboración para la culminación de este trabajo. Así mismo a la Alcaldía de Buróz.

Dedicatoria	II
Agradecimientos	III
Índice General	IV
Resumen	VII
Introducción	1
I. Marco General.	4
I.1.- Formulación del problema, justificación y alcances	4
I.2.- Objetivos y antecedentes	13
I.3.- Aspectos legal y área de estudio	20
II. Marco Teórico - Conceptual.	29
II.1.- Desarrollo sustentable	29
II.2.- El municipio en Venezuela	36
II.3.- Marco de referencia sobre indicadores sustentables	41
II.4.- Desarrollo sustentable municipal	47
III. Marco Metodológico.	50
III.1.- Fases de la investigación	50
III.2.- Métodos y técnicas	53
III.3.- Descripción técnica de indicadores	67
III.4.- Materiales	68
III.5.- Inventario y criterios para la selección de indicadores sustentables	69
III.6.- Selección final de indicadores sustentables	77
IV. Huella de carbono y metabolismo municipal.	82
IV.1.- Huella de carbono del municipio Buróz	82
IV.2.- Metabolismo municipal de Buróz	87
IV.3.- Huella de carbono del municipio Chacao	91
IV.4.- Metabolismo municipal de Chacao	96
V. Análisis de la sustentabilidad municipal.	100
V.1.- Indicadores y grado de sustentabilidad municipio Buróz	100
V.2.- Indicadores y grado de sustentabilidad municipio Chacao	110
V.3.- Sustentabilidad Municipal.	120
Conclusiones	127
Recomendaciones	130
Bibliografía	134
Anexos	144

Índice de Cuadros	pág.
II-1. Tipología de los enfoques sustentables	32
II-2. Total de municipios por rangos de población	35
II-3. Fases y actividades para la formulación del Plan de Desarrollo Municipal	36
II-4. Marcos conceptuales y ejemplo de indicadores.	40
III-1. Objetivos, procesos y productos del estudio	47
III-2. Métodos y herramientas para el estudio	48
III-3. Campos de información de la Ficha Técnica de los indicadores	62
III-4. Materiales e insumos para el estudio	63
III-5. Cuadro síntesis. Inventario de sistemas de indicadores sustentables, por organismos internacionales o instituciones	68
III-6. Cuadro síntesis. Inventario de sistemas de indicadores sustentables, por países	69
III-7. Temas e indicadores sustentables seleccionados del Principio Ecológico	70
III-8. Temas e indicadores sustentables seleccionados del Principio Social	71
III-9. Temas e indicadores sustentables seleccionados del Principio Económico	71
III-10. Temas e indicadores sustentables seleccionados del Principio Institucional	72
IV-1. Huella de Carbono. Datos obtenidos y fuentes de información	78
IV-2. Resultados Huella de Carbono municipio Buróz	79
IV-3. Metabolismo municipal, fuentes de información, municipio Buróz	81
IV-4. Tipología del metabolismo municipal, municipio Buróz	82
IV-3. Datos obtenidos y fuentes de información	87
IV-4. Resultados Huella de Carbono municipio Chacao	88
IV-5. Metabolismo municipal, fuentes de información, municipio Chacao	90
IV-6. Tipología del metabolismo municipal, municipio Chacao	91

Índice de Figuras	pág.
II-1. Sistema Nacional de Planificación en Venezuela	17
III-1. Diagrama metodológico (Fases)	46
III-2. Diagrama visión macro del sistema municipal	52
III-3. Diagrama metodológico del Sistema de Indicadores	56
III-4. Pirámide informacional. Sistema de Indicadores Sustentabilidad Municipal	59
III-5. Principios de sustentabilidad y áreas temáticas del sistema de indicadores	60
III-6. Modo visual de referencia al Grado de Sustentabilidad	60
III-7. Diagrama general jerárquico del sistema de indicadores de sustentabilidad municipal	73

Índice de Mapas	pág.
1. Localización área de estudio	25
2. Localización municipio Buróz, mapa imagen	77
3. Localización municipio Chacao, mapa imagen	86

Índice de Gráficos	pág.
II-1. Distribución de municipios por rangos de población	35
IV-1. Distribución porcentual por componente de Huella de Carbono, municipio Buróz	80
IV-3. Metabolismo municipal, fuentes de información. Municipio Buróz	81
IV-2. Tipología del metabolismo municipal, municipio Buróz	83
IV-3. Distribución porcentual por componente de Huella de Carbono municipio Chacao	89
IV-4. Municipio Chacao. Tipología de metabolismo Municipal	92
V-1. Indicadores. Componente Ecológico, municipio Buróz	95
V-2. Indicadores. Componente Social, municipio Buróz	97
V-3. Indicadores. Componente Económico, municipio Buróz	99
V-4. Indicadores. Componente Institucional, municipio Buróz	101
V-5. Indicadores. Componente Ecológico, municipio Chacao	105
V-6. Indicadores. Componente Social, municipio Chacao	107
V-7. Indicadores. Componente Económico, municipio Chacao	109
V-8. Indicadores. Componente Institucional, municipio Chacao	111
V-9. Emisión total de CO ₂ , municipios Buróz y Chacao	114
V-10. Huella de Carbono CO ₂ per cápita, municipios Buróz y Chacao	115
V-11. Distribución porcentual por Tipo de Metabolismo Municipal, municipios Buróz y Chacao	115
V-12. Grado de Sustentabilidad Municipal, municipios Buróz y Chacao	116

Índice de Tablas	pág.
III-1. Ejemplos de criterios y valoración	53
III-2. Criterios para medir la tipología del metabolismo municipal	54
IV-1. Perfil del Municipio Buróz	76
IV-8. Perfil del Municipio Chacao	85
V-2. Indicadores. Componente Ecológico, municipio Buróz	93
V-3. Indicadores. Componente Social, municipio Buróz	96
V-4. Indicadores. Componente Económico, municipio Buróz.	98
V-5. Indicadores. Componente Institucional, municipio Buróz.	100
V-6. Resultados por componentes de sustentabilidad, municipio Buróz.	102
V-7. Resultado final Sustentabilidad Municipal, municipio Buróz	102
V-8. Indicadores. Componente Ecológico, municipio Chacao	103
V-9. Indicadores. Componente Social, municipio Chacao	106
V-10. Indicadores. Componente Económico, municipio Chacao	108
V-11. Indicadores. Componente Institucional, municipio Chacao	110
V-12. Resultados por componentes de sustentabilidad, municipio Chacao	112
V-13. Resultado final Sustentabilidad Municipal, municipio Chacao	113

Desarrollo sustentable municipal Sistema de Indicadores para la evaluación de la
Sustentabilidad Municipal. Caso de estudios municipios Buróz y Chacao,
Edo. Miranda.

Autor: Lic. Ignacio Rincón

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo aplicar un sistema de indicadores para la evaluación de la Sustentabilidad Municipal para los municipios Chacao y Buróz del estado Miranda. Actualmente la sociedad se sustenta en un sistema de producción y consumo que trasgrede los límites del ambiente, es una economía que genera gran cantidad de residuos, no ajustados a los ciclos de la naturaleza, contaminando recursos naturales cada vez más escasos y degradados. Este sistema de producción y consumo hace insostenible el sistema de vida humana en el planeta. La “sustentabilidad” surge como un nuevo paradigma del desarrollo. La misma atiende las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para atender las suyas. Dicho concepto se recoge en el marco legal-jurídico del país, pero no existe ningún tipo de herramienta informacional operativa para su “institucionalización”. Siendo el municipio la unidad política primaria de la organización nacional, consideramos que es el ámbito adecuado para aplicar un sistema de Indicadores Sustentables que permitan evaluar los entes municipales. La propuesta es conformar un sistema de indicadores sustentables a nivel municipal, la misma se estructuró con 40 indicadores en 12 áreas temáticas, a su vez agrupadas en cuatro (4) principios sustentables (ecológico, social, económico e institucional), se aplicó conjuntamente los análisis del Metabolismo Municipal y la Huella de Carbono, los valores obtenidos se presentan en porcentajes (0-100%). Los resultados obtenidos indican que el municipio rural Buróz su Grado de Sustentabilidad Municipal (GSM) es Baja 31,33% y su Metabolismo Municipal Circular (MMC): 25,93%, con predominio lineal 74,07%, obtuvo Huella de Carbono (HC):0,78 GTnCO₂ per cápita. En el caso del municipio urbano Chacao el Grado de Sustentabilidad Municipal (GSM) es Media ubicada en la banda inferior con 42,12% y su Metabolismo Municipal Circular (MMC):4,97% predominantemente lineal con 95,73% y su Huella de Carbono (HC):2,58 GTnCO₂ per cápita. Estos resultados del mismo modo permiten mostrar que el sistema de indicadores de sustentabilidad municipal puede ser aplicado y utilizado tanto para municipios con predominancia urbana como rural.

Palabras Clave: municipio, ambiente, planificación, desarrollo sustentable, metabolismo municipal, indicadores.

Introducción

La explotación de los recursos naturales por parte de la humanidad en los últimos siglos ha reflejado la necesidad de desarrollar el aprovechamiento de estos bienes ambientales con base a la planificación y gestión de los mismos con un enfoque de sustentabilidad. El uso irracional de estos recursos, conlleva indeteniblemente a su pérdida o extinción, con graves consecuencias e impactos en el aspecto ambiental (social, económico y ecológico).

La “sustentabilidad” surge como un nuevo paradigma del desarrollo, este se sustenta en un triángulo de entre lo ecológico, lo económico y lo social. El cambio de los modelos de producción y consumo, la protección y administración eficiente de la base de recursos naturales son objetivos y desafíos este nuevo paradigma. El proceso de un desarrollo municipal sustentable tiene que ver con el cambio respecto al actual modelo de producción y consumo expresado en una alta degradación ambiental, poca eficiencia energética y una gran disparidad y desigualdades sociales.

Es así que este Trabajo Especial de Grado tiene como objetivo la aplicación de un Sistema de Indicadores de Sustentabilidad Municipal para la gestión municipal en Venezuela, bajo el enfoque del desarrollo sustentable. A efectos de realizar un diagnóstico del grado de sustentabilidad en el ámbito municipal. Para ello se planteó la aplicación de dicho sistema de indicadores sustentables a los municipios Chacao y Buróz ambos localizados en el estado Miranda.

A continuación se describen los capítulos que componen este Trabajo Especial de Grado, dentro de la Maestría de Planificación Integral del Ambiente, que coordina el Centro de Estudio Integrales del Ambiente CENAMB, de la Universidad Central de Venezuela.

El capítulo I, está referido al marco general del trabajo, constituido por la formulación del problema, su justificación, objetivo general y específicos, antecedentes del trabajo, el marco legal relacionado con los temas de desarrollo sustentable, el ente municipal y la definición del área de estudio.

El capítulo II, contiene todo lo relacionado con el marco teórico conceptual que sustenta este trabajo. Sus cuatro secciones, contemplan los siguientes temas: El desarrollo sustentable, evolución histórica, definición y visiones del desarrollo sustentable. El municipio, definición, su proceso de cambios del ente municipal en Venezuela y una descripción de la planificación municipal vigente. El municipio sustentable, definición y características que debe poseer un municipio para considerarse sustentable y como última sección un marco de referencia donde se presenta el estado del arte en cuanto al desarrollo de los indicadores sustentables que actualmente se están aplicando en varias regiones y países del planeta.

El capítulo III, se detalla el marco metodológico, implicó la definición de las fases de investigación, se describe los métodos y técnicas aplicadas, los insumos o materiales utilizados, se realizó un inventario de los distintos sistemas de indicadores que actualmente se utilizan en otros países y regiones para medir el desarrollo sustentable y se estableció la definición de los criterios para seleccionar los indicadores finales de sustentabilidad municipal.

En el capítulo IV se realizó el análisis aplicando la huella de carbono y el metabolismo municipal en los municipios seleccionados. La Huella de carbono permitió medir el volumen per cápita de consumo de dióxido de carbono por habitante. La evaluación del metabolismo municipal permitió identificar y caracterizar las relaciones de intercambio entre el municipio y su contexto en cuanto a las entradas y salidas de energía y materia, la última sección del capítulo presenta una estimación de la tipología de metabolismo predominante (lineal, circular) de cada municipio.

El último capítulo, está referido a la aplicación y análisis de la sustentabilidad municipal. Los resultados obtenidos luego de haber aplicado la batería de indicadores sustentables para cada municipio y componente (ecológico, social, económico e institucional). Como punto final se sintetizan las bondades y limitaciones de las distintas herramientas aplicadas como son la huella de carbono, el metabolismo municipal conjuntamente con el sistema de indicadores de sustentabilidad que permitieron medir el grado de sustentabilidad municipal para cada municipio evaluado.

I) CAPÍTULO. I. MARCO GENERAL.

I.1.- Formulación del problema, justificación y alcances.

a.- Formulación del problema.

Desde el siglo IX la sociedad ha desarrollado un sistema de producción y consumo que trasgrede los límites del ambiente. Es una economía dirigida al consumo masivo, a la producción en masa y que genera gran cantidad de residuos, no ajustados a los ciclos de la naturaleza, contaminando recursos naturales cada vez más escasos y degradados. Este sistema de producción y consumo hace insostenible el sistema de vida humana en el planeta.

La “sustentabilidad” surge como un nuevo paradigma del desarrollo. La misma atiende las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para atender las suyas y sin exceder la capacidad de recuperación de los ciclos naturales. Desde sus inicios a finales de los 80 en distintos ámbitos internacionales, regionales y locales, se ha venido el tema del Desarrollo Sustentable (CDMAC, 1991). Desde el inicio ha ido evolucionando en las distintas exigencias de una propuesta alternativa de desarrollo que comprende conceptualización, institucionalización, formulación de políticas públicas, implementación de planes (Quiroga, 2001).

Dentro de las propuestas de políticas públicas el de más desarrollo fue el Programa 21, acuerdo de las Naciones Unidas (ONU) para promover el desarrollo sostenible. Este Programa (que luego se llamó la Agenda 21) es un plan detallado de acciones que deben ser acometidas a nivel los distintos ámbitos territoriales de los gobiernos o estados miembros firmantes de la Agenda y por grupos principales particulares en todas las áreas en las que ocurren impactos humanos sobre el ambiente. El mismo fue aprobado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), que se reunió en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992 (ONU, 1992).

La Agenda 21 en el capítulo 28 se refiere a la creación del “Programa 21 Local” o Agenda 21 Local, siendo esta referida a las acciones de en ámbitos de comunidades urbanas y rurales. Al respecto Gudynas expresa “La construcción de una estrategia en desarrollo sustentable requiere prestar especial atención a la dimensión local” (Gudynas, 1999). La implementación de esta Agenda 21 Local, al momento se evidenció la necesidad de contar con instrumentos para medir el avance hacia la sostenibilidad local. De ahí que cobrara importancia central el diseño y uso de indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible para ello la ONU creó una Comisión de Desarrollo Sostenible (CDS) y que la misma fuera creada en cada uno de los países miembros, (Quiroga, 2001).

En los años posteriores los países desarrollados avanzaron liderando el Programa de Trabajo de Naciones Unidas sobre Indicadores de Desarrollo Sostenible (IDS). Para ello se utilizó el marco de referencia Presión-Estado-Respuesta o marco PER, desarrollado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, en su siglas en ingles OECD) (OCDE, 1993), aplicándolo en principio para levantar datos a nivel nacional. Esto ha seguido evolucionando y actualmente existen una gran variedad de Sistemas de Indicadores de Desarrollo Sustentable, que cubren los ámbitos nacionales, regionales y locales (incluye espacios urbanos –ciudades- y rural).

En Latinoamérica estas iniciativas están relacionadas con: proyecto Evaluación de la Sostenibilidad en América Latina y el Caribe (ESALC) de la CEPAL; la matriz de indicadores de la Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible (ILAC) del PNUMA regional y los indicadores ambientales consignados en las Metas del Milenio que coordina el PNUD, (Quiroga, 2005).

A principios del año 2000 los países latinoamericanos que lideraban el desarrollo de los indicadores en la región eran: México, Chile, Colombia, Costa Rica y Brasil (Quiroga, 2001). A la fecha de hoy México, Colombia, Perú, Chile,

Argentina, Uruguay y Brasil están en la vanguardia cada uno con su sistema de IDS en algunos casos como el de México y Colombia a nivel local, Perú, Argentina y Uruguay a nivel regional. Sin embargo Quiroga plantea la situación general del sistema de indicadores en Latinoamérica. “hasta el momento la producción efectiva de indicadores de desarrollo sostenible en la región, ha consistido en construir conjuntos de indicadores que incorporan los principales indicadores provenientes de la economía, lo social y lo ambiental, sin integrar ni capturar adecuadamente sus interrelaciones”, (Quiroga, 2009).

En el año 2009 la Asamblea General de la Naciones Unidas se aprobó la Resolución 64/236 para la organización de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, lo que se llamó Rio+20 se elaboraron y aprobaron un conjunto de lineamientos (en total siete) relacionados con dos temas del Rio+20 (CEPAL, 2012), como son:

- 1) Una economía verde en el contexto del desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza.
- 2) El marco institucional para el desarrollo sostenible.

De estos lineamientos el 2 y 5 tienen estrecha relación con el tema de estudio de este Trabajo Especial de Grado sobre cuantificación, fortalecimiento de la información ambiental y desarrollo sostenible.

Lineamiento 2.

Medir la sostenibilidad del desarrollo

- a) Contabilizar la riqueza y el patrimonio, incluido el patrimonio natural y cultural de las naciones.
- b) Mejorar el conocimiento y las capacidades analíticas de los encargados de tomar decisiones (en los poderes ejecutivo, legislativo y judicial) sobre la importancia económica y social del medio ambiente como parte del patrimonio de los países.

Lineamiento 5.

Producir y difundir estadísticas e información ambiental y de desarrollo sostenible

- a) Fortalecer los sistemas de información ambiental.
- b) Fortalecer la integración de los sistemas de información económica, social y ambiental.

- c) Fortalecer el enfoque territorial en el levantamiento de la información para el desarrollo sostenible.
- d) Aumentar los recursos humanos y financieros necesarios para fortalecer la producción, el procesamiento y la difusión de estadísticas e indicadores ambientales y de desarrollo sostenible y desarrollar estrategias para su divulgación y empleo.

Fuente: CEPAL 2012, pág. 45.

En el caso venezolano el concepto “sustentable” se recoge en el marco legal-jurídico del país, en la Constitución Nacional está contemplado en el artículo 128 que indica “El Estado desarrollará una política de ordenación del territorio atendiendo a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas, de acuerdo con las premisas del desarrollo sustentable,” así como en otros artículos que establece el desarrollo agrícola sustentable, turismo y la satisfacción progresiva de las necesidades individuales y colectivas de los venezolanos y venezolanas (Asamblea Nacional, 2000). Por igual en algunas Leyes Orgánicas esta explícito el tema del desarrollo sustentable.

Esta dimensión local en la división política administrativa del país se traduce en el territorio municipal. El Art. 2, de la Ley Orgánica del Poder Público Municipal, expresa que la entidad municipal “constituye la unidad política primaria de la organización nacional de la República” (Asamblea Nacional, 2010). Dado su ámbito local, es el territorio y el escenario físico y ambiental donde comunicación entre la población de ese territorio y los funcionarios públicos locales es mucho más estrecha y directa, es el espacio geográfico donde se gestionan y estructuran los objetivos y políticas públicas, los problemas cotidianos comunitarios.

Es así que el municipio no es un simple receptáculo o soporte físico de las actividades sociales, económicas y culturales de los actores sociales. La dinámica socio-histórica de un territorio, resulta de las relaciones ambientales que se expresan en diversas formas de uso, ocupación, apropiación y distribución de procesos. El Municipio por consiguiente se convierte en el territorio apropiado para el avance y aplicación de proyectos con una visión de sustentabilidad.

Específicamente la situación ambiental actual que presenta la mayoría de las entidades municipales del país y por ende del grado de sustentabilidad municipal que poseen, se recoge del año 2010 documentos y datos del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MINAMB, 2010), hoy Ministerio del Poder Popular de Ecosocialismo y Aguas (MINEA) y de la ONG ambiental Vitalis en su documento anual “Situación ambiental de Venezuela 2012” (Vitalis, 2013) Como se puede apreciar a continuación la información llega hasta el nivel municipal:

- **Residuos sólidos municipales.** En los municipios de nueve estados (Amazonas, Guárico, Portuguesa, Barinas, Táchira, Mérida, Zulia, Falcón, Sucre y parte de Miranda), vierten sus residuos en botaderos de campo abierto. En los municipios de ocho estados presentan una combinación de vertederos y/o rellenos sanitarios medianamente controlados. En general ningún vertedero cuenta con control de lixiviados (MINAMB, 2010).
- **Desechos peligrosos.** Incluyen los desechos industriales y plaguicidas. Los estados más industrializados y en consecuencias aquellos municipios donde se ubican las grandes industrial del país, poseen mayor cantidad de fuentes contaminantes, como son: Municipios al norte del estado Bolívar, los municipios petroleros de Monagas, Anzoátegui, Sucre y Zulia (MINAMB, 2010).
- **Contaminación.** Incremento en la contaminación atmosférica en los principales centros urbanos, producto principalmente de las emisiones de fuentes móviles, cuyos sistemas de supervisión y control parecen haberse debilitado en los distintos municipios de las principales capitales, (Vitalis, 2013).
- **Transporte y movilidad.** Falta de planes integrales de transporte público eficiente y no contaminante, que estimule la renovación de las unidades y la ordenación del tránsito terrestre. Vale destacar que el parque automotor de transporte colectivo, tiene un promedio de operación de 15 años. (Vitalis, 2013).
- **Tratamientos de aguas servidas.** A nivel nacional el sistema de alcantarillado y aguas de lluvia solo alcanza al 63,64% de la demanda nacional. Los municipios de los estados costeros cuentan con una cobertura de 62,3%, mientras los municipios que no tienen costa, presentan una media de 65,2%. Salvo excepciones, la mayoría de los municipios en Venezuela, no realizan ningún tratamiento de aguas servidas (MINAMB, 2010).

- **Seguridad y Riesgo.** Débil estructura de planes de contingencia ante desastres siconaturales, como sismos, inundaciones, incendios forestales y otros, incluyendo la falta de centros apropiadamente equipados para monitorear los fenómenos y atender a los afectados. (Vitalis, 2013).
- **Cuencas hidrográficas.** Degradación de algunas cuencas, en particular del Lago de Valencia y de Maracaibo, y los ríos Limón (Aragua), Catatumbo (Zulia), Motatán (Trujillo), Tocuyo (Lara), Tuy (Miranda), Guárico (Guárico) , Guapo (Miranda), Unare (Anzoátegui y Guárico), Chama (Táchira) y Neverí (Sucre), entre otros.(VITALIS, 2013).
- **Emanación de gases.** Según el Primer Inventario Nacional de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (MINAMB, 2010), en el país, del total de emisiones provienen del sector energético y un 17% del sector industrial.

En cuanto al tema de la generación de indicadores en Venezuela a lo largo de los años el país ha establecido y ha ido perfeccionado un sistema de indicadores nacionales, de los diversos temas relacionados con el desarrollo y la planificación de la nación. Actualmente es el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) instituto autónomo bajo el Ministerio del Poder Popular para la Planificación MPPP, es el ente rector de este sistema. En el área ambiental se han realizado publicaciones sobre datos e inventarios principalmente a nivel nacional y ocasionalmente a nivel estatal (MARNR,1983; MARNR,1996; OCEI, 1998; MINAMB, 2010).

Sin embargo la ministra del Ambiente, en el año 2010, expreso al respecto de las debilidades de este sistema nacional de indicadores:

“por un lado, a la carencia de indicadores técnicos, en ciertas áreas, que permitan evaluar el comportamiento de los diferentes componentes del ambiente ante diversas situaciones, más no sólo es necesario indicadores que permitan conocer cómo determinadas acciones antrópicas impactan al ambiente; por el contrario, si la política ambiental de Venezuela se fundamenta en el principio de sustentabilidad, entonces es de gran importancia diseñar mecanismos que permitan evaluar cuan efectivas han sido las políticas ejecutadas en los términos que establece dicho principio.” (MINAMB, 2010, pág. 208).

Por otra parte señala otras debilidades en cuanto a la desactualización y dispersión de la data ambiental que maneja el estado.

“se hace indispensable contar con la actualización de la data para conocer con certeza las prioridades y necesidades básicas, en este caso ambientales, del país. Al respecto, en Venezuela tanto la dispersión como la desactualización de la información ambiental siguen siendo una debilidad” (MINAMB, 2010, pág. 208).

Bajo estas premisas se ha desarrollado la idea que sustenta el planteamiento del problema y el objetivo general que proponemos en este proyecto de Trabajo de Especial de Grado. Que es aplicar un sistema de indicadores para la evaluación del grado de Sustentabilidad Municipal.

b. Justificación y alcances.

El tema del desarrollo sustentable en el contexto mundial ya desde finales de los años 80 ha ido evolucionando hasta alcanzar niveles de importancia a nivel nacional y mundial. Uno de los aspectos fundamentales para el fortalecimiento del modelo de desarrollo sustentable y poder llevar su monitoreo, es en cuanto a la gestión y manejo de la información territorial por medio de un sistema de indicadores para tal fin.

Según Achkar el objetivo de los indicadores de sustentabilidad, es la de “medir la distancia y el sentido de la variación de un sistema ambiental entre: el estado inicial del sistema (dato de la realidad) y el estado de transición del sistema hacia un escenario sustentable de desempeño de la sociedad” (Achkar, 2005). Este sistema de indicadores sustentables debe estar integrado y vinculado dentro de un marco conceptual de referencia, metodológico y operativo en función de generar información pertinente sobre los cuatro componentes del desarrollo sustentable (social, económico, ecológico e institucional).

En la revisión documental se identifican experiencias del desarrollo y aplicación de indicadores sustentables en países e instituciones internacionales y regionales (OCDE, 1998; (Comisión Europea, 2000; Ramírez et al, 2002; Hezri, 2004; CEPAL, 2012; Quiroga, 2001 y 2005; Rodríguez M. et al, 2008; Banco Mundial-Sedesol, 2011; Martínez Vega, 2009; SAyDS, 2011; BID, 2012). Sobre la construcción de sistemas de indicadores sustentables Quiroga plantea lo siguiente “Involucra un desafío científico, metodológico y creativo de avanzar en la medición de un proceso que aún se está definiendo conceptualmente, y que por tanto presenta dificultades notables para que se concretice hasta un nivel que permita la cuantificación de fenómenos altamente complejos y dinámicos” (Quiroga, 2001).

Sin embargo esto no ha evitado el avance en la creación y constitución de un variado sistema de indicadores de sustentabilidad en los distintas regiones del planeta y países, de esto concluye Quiroga “de lo que se trata en estos indicadores es poder dar cuenta del progreso hacia el Desarrollo Sustentable en forma efectiva, utilizando un sistema compuesto por un número limitado de indicadores verdaderamente vinculantes, que tengan incorporados dimensiones y sectores de alta relevancia.” (Quiroga, 2001).

Para nuestro país la ONG Vitalis plantea que en Venezuela se evidencia la “Inexistencia de un Sistema de Indicadores Ambientales articulado con los observatorios ambientales municipales que actúen como Instrumentos para el desarrollo de políticas ambientales y su Integración en otras políticas”, (Vitalis, 2013). Es por ello que parte del interés en desarrollar este Trabajo Especial de Grado se centra en desarrollar y aplicar un sistema de indicadores para la evaluación del grado de Sustentabilidad Municipal. Este sistema de indicadores permitirá evaluar de manera efectiva el grado de sustentabilidad a nivel municipal. De ahí su gran utilidad metodológica y operativa ya que dicho sistema de indicadores servirá de herramienta para el análisis y el proceso en la toma de

decisiones y gestión municipal. Así mismo si bien tiene una incidencia municipal, sin embargo tiene una repercusión regional y nacional ya que dicho sistema de indicadores de sustentabilidad municipal, puede replicarse a los demás 365 municipios del país.

Asimismo este trabajo pretende conocer que tanto se ha reflejado este modelo de desarrollo sustentable (social, económico y ecológico), tal como establece la Constitución Nacional, siendo en este caso a nivel de municipio. Dado que este territorio es considerado como la unidad político territorial primario de la nación (Art. 2 de la Ley Orgánica del Poder Público Municipal). Por igual se pretende que el sistema propuesto cubra municipios con predominio territorial urbano así como el de predominancia territorial rural o natural. Para ello se seleccionaron dos municipios del estado Miranda en función de las consideraciones que a continuación se presentan. Como municipio con predominancia del ámbito urbano se seleccionó al municipio Chacao, por cuanto el 63,3% de su territorio es de uso urbano (uno de los mayores porcentajes de uso urbano a nivel municipal) y tiene un 36,7% de ámbito natural que pertenece al Parque Nacional Wuaraira Repano (antes P.N. El Ávila), (cálculos propios).

Como municipio con predominancia territorial del ámbito rural o natural se seleccionó al municipio Buróz, este posee el 95,6% de su territorio de ámbito rural o natural y tiene una superficie de 4,4% de ámbito urbano, (cálculos propios). Otra consideración es en cuanto a la logística para el desarrollo de este Trabajo Especial de Grado, la cercanía de los municipios facilita el acceso a la información en las respectivas Alcaldías, así como contactar con otras instituciones públicas locales y el trabajo de campo a realizar en cada uno de los municipios seleccionados.

Parte de las restricciones encontradas para realizar este estudio es referente al recurso económico y financiero que tienen un peso fundamental para la selección de solo dos municipios. Y por último las limitaciones de tiempo que

impone el mismo el Reglamento de Postgrado para la realización y entrega del Trabajo Especial de Grado.

I.3.- Objetivos y antecedentes.

a.- Objetivo General

Aplicar un sistema de indicadores municipales bajo la perspectiva del Desarrollo Sustentable para formular el diagnóstico del metabolismo municipal sustentado en el estudio de relaciones de flujos energéticos y de materia entre el municipio y su contexto, estimar el grado de Sustentabilidad Municipal, para la elaboración de planes, políticas y acciones pertinentes en la toma de decisiones.

b.- Objetivos Específicos

1. Revisar e inventariar los distintos sistemas de indicadores sustentables que se han desarrollado en otros países y regiones del planeta.
2. Elaborar el sistema de indicadores sustentables para el ámbito municipal aplicando un conjunto de criterios, parámetros y herramientas de apoyo técnico-científico a fin de ajustar su operatividad y efectividad con la realidad municipal del país.
3. Realizar un diagnóstico de las interrelaciones, intercambios y flujos entre cada municipio seleccionado con su contexto a fin de obtener el metabolismo municipal de los municipios seleccionados.
4. Estimar y analizar el grado de Desarrollo Sustentable Municipal de los municipios seleccionados.

c. Antecedentes.

En cuanto a los antecedentes de este estudio, en la revisión de documentos fundamentales se han evaluado por igual documentos tanto bibliográficos como cartográficos y en los ámbitos internacional, regional y nacional relacionados con el tema de estudio.

A nivel internacional se realizó una revisión que destacan documentos, eventos y reuniones que desde los años noventa han tratado el tema del desarrollo sustentable y de indicadores, así tenemos a:

- En 1972 tuvo lugar en Estocolmo la primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente.
- En la Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos (Hábitat II), celebrada en Estambul (Turquía) del 3 al 14 de junio de 1996 (ONU, 1996). Esto se le llamo la Agenda Hábitat.
- En la reunión de las Naciones Unidas, en Río de Janeiro en el año 1992, se redactó la Agenda 21. Incluía una batería de Indicadores de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible, relacionados con los capítulos de la Agenda 21 (ONU, 2009).
- En septiembre del año 2002 los líderes mundiales adoptaron la Declaración del Milenio de las Naciones Unidas (ONU, 2007). Esto se tradujo en “los objetivos del Milenio”.

Punto de especial atención es el desarrollo de las Agenda Local 21 que es la traducción que cada comunidad local hace del compromiso global que supuso la Agenda 21 de Río. Este sistema de indicadores de la Agenda Local 21 es la base fundamental para el desarrollo del sistema de indicadores de sustentabilidad municipal que se pretende proponer para este estudio.

Las agendas 21 locales permiten recoger las actividades de los diversos agentes sociales en un programa de trabajo común en el que todos sus proyectos estén interrelacionados, esto permite generar las sinergias socio-económicas que emerjan de estas interrelaciones (ONU, 2009). Este nuevo planteamiento de la gestión local presenta dos aspectos claves a destacar:

1. El diseño de una visión tridimensional del estado actual del municipio como sistema desde una perspectiva integrada: ambiental, social y económica.
2. Un proceso de tránsito “armónico” de una democracia local representativa hacia a una mucho más participativa.

Punto de especial interés dentro del Desarrollo Sustentable es el tema del Cambio Climático. El Cambio climático es el proceso donde se generan sustancias que producen el efecto invernadero, principalmente del dióxido de carbono CO₂ y otros gases que calientan la superficie de la tierra atrapando el calor solar en la atmósfera. En los últimos 100 años ha aumentado dicho gas hasta llegar valores por encima de los 300 ppm a nivel mundial.

El desarrollo sustentable no puede plantearse sin considerar que los países deben aplicar políticas tanto para reducir la emisión de Gases de Efecto Invernadero (sus siglas GEI), como por igual políticas para la necesaria adaptación sobre los territorios para el cambio climático. Hasta la fecha se han realizado un número de Conferencias de las Partes (COP) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

La última reunión realizada en París COP-21, 2015. Cuyo objetivo era que las partes acordaran reducir las emisiones de GEI para limitar el aumento de la temperatura global a 2 °C por encima de los niveles preindustriales. El Acuerdo no será vinculante para sus Estados miembros hasta que 55 países que producen más del 55% de los GEI hayan ratificado el Acuerdo. Sin embargo uno de los logros de esta Conferencia fue la de que las partes acordaron definir compromisos conocidos como Intended Nationally Determined Contributions o INDCs, sin embargo dichas contribuciones no permiten lograr la meta de los 2 °C.

A nivel nacional en la revisión de documentos encontramos un conjunto de publicaciones y estudios realizados en los últimos decenios en relación a la generación de información, e indicadores relacionados con el tema ambiental y el desarrollo sustentable en el país.

El Ministerio del Ambiente en 1982 dentro del proyecto de los Sistemas Ambientales desarrolló un conjunto de publicaciones de 36 Regiones Naturales de Venezuela, hizo una extensa recopilación de aspectos relevantes en el inventario de los recursos y aprovechamientos de los mismos (MARNR, 1983). Conjuntamente se elaboró una cartografía a escala 1:250.000 blanco y negro. Se diseñaron cuatro indicadores síntesis ambientales, como son: Potencial agrícola, Capacidad de soporte para la infraestructura, Estabilidad del paisaje y Habitabilidad.

El documento “Balance Ambiental de Venezuela. 1994-1995” contenía una serie de datos de sobre la condición, aprovechamiento de los recursos naturales y no naturales y la situación de la transformación en residuos de dichos consumos y usos, (MARNR, 1996). Por lo general reflejaba la información a nivel de estados. Sin embargo solo se realizó una publicación.

Para el año 1995 se desarrolló el programa de Estadísticas Ambientales adscrito a la dirección de Estadísticas Sociales y Demográficas de la Oficina Central de Información y Estadística OCEI, (hoy INE). En 1998 se publicó un informe titulado “Propuesta metodológica para el desarrollo de un índice ambiental”, dentro del programa de Estadísticas Ambientales (OCEI, 1998). Tuvo como finalidad “Obtener un sistema de información capaz de dar respuestas a preguntas relativas a la condición ambiental de los espacios geográficos autónomos del país..”, el nivel de información era a nivel municipal, establecía tres subsistemas, como son: el físico-natural, el medio construido (infraestructura y servicios básico) y los aspectos socio-demográficos. Utilizó mucha de la información existente generada por la OCEI y por otras instituciones públicas (Ministerio del Ambiente, Salud e Inavi). Al final establecía un índice sintético llamado “Índice de Calidad Ambiental” planteaba una similitud entre dicho indicador y el de calidad de vida, se generó solo un periodo de información.

El profesor Castellano aplicó para Venezuela los indicadores sistémicos propuestos por Bossel. Utilizando 7 variables Orientadores, con 6 Sectores e

Indicadores, para así obtener que la viabilidad del sistema Venezuela es de carácter moderado, (Castellano, 2002).

En los últimos años el Centro de Estudios Integrales del Ambiente (CENAMB), de la Universidad Central de Venezuela, ha desarrollado un conjunto de Proyectos enmarcados en la planificación territorial ambiental, que involucra el ámbito municipal. Entre los años 1997 y 2000 el Cenamb, realizó una serie de estudios, relacionados con las áreas de diagnóstico y desarrollo ambiental.

En el año 2000 el CENAMB participo en el Proyecto Amazonia 21 conjuntamente con otros países amazónicos, proyecto financiado por la Unión Europea. Con la finalidad de contribuir con el desarrollo sostenible de la región amazónica, para ello se realizaron dos estudios aplicando el Análisis de Flujo de Materiales (AFM), uno a nivel nacional y otro a nivel del Estado Bolívar, para examinar la contabilidad del metabolismo socio económico, dicho trabajo fue coordinado por el profesor Hercilio Castellano.

Uno de ellos para la Alcaldía del municipio Valencia del estado Carabobo, enmarcado dentro del programa de dicho municipio “Plan Estratégico Valencia 2020”. Entre ello se elaboró Una evaluación de los Riesgos socio naturales del municipio Valencia.

Por igual se ha elaborado varios proyectos regionales, uno de ellos es el proyecto “Formulación del Plan para el Desarrollo Sostenible de la Región Orinoco–Apure.” (CENAMB-CENDES, 2003), este proyecto abarcó una extensión de más de 300.000 km². Esto abarcaba un total de 92 municipios de distintos estados y se elaboraron propuesta de proyectos sustentables para la región.

Otro estudio realizado por el CENAMB en relación al Eje Norte Llanero (CENAMB, 2007) se generaron un conjunto de propuestas y de escenarios para el aprovechamiento sustentable de los recursos, y se elaboró por primera vez a nivel de municipios el índice de Huella Ecológica Municipal.

En el año 2006 el Dr. Castellano aborda el tema de la planificación del desarrollo sustentable donde expone los nuevos contenidos o temas emergentes en la sociedad, entre ellos: el capital social, la gobernabilidad, el desarrollo endógeno y la globalidad entre otros, así mismo plantea la necesidad de utilizar la ecofilosofía y las disciplinas híbridas como formas de análisis de estos temas emergentes bajo la idea de la integralidad del desarrollo sostenible. Todo ello considerando el mundo actual donde la complejidad, la incertidumbre y el conflicto se incrementan exponencialmente. Ante este enmarañado escenario plantea la necesidad de la adaptación de los planificadores a desarrollar técnicas para estructurar y simular estos escenarios difusos y caótico, de incluir perspectivas que permitan entender a los actores sociales y por igual visiones menos racionalistas, (Castellano, 2006).

La Universidad de los Andes, publico en al año 2007 una interesante y extensa compilación de escritos sobre tópicos de la sustentabilidad de la ciudad de Mérida (ULA, 2007). En nueve capítulos y un conjunto de artículos especiales, que abarcan variados temas sobre: riesgos naturales, salud y calidad ambiental, educación, gobernabilidad, residuos sólidos, Mérida ecoacústica y estrategias de desarrollo económico, entre otros.

Un estudio realizado por Pérez, et al, publicado en el año 2008, donde se realizó un arqueo de las fuentes bibliográficas más actualizadas sobre el Desarrollo Sostenible (DS), ello permitió la revisión conceptual del término indicadores tipo índice, instrumento utilizado por instituciones y especialistas en el área para la medición del DS. Incluyó la evaluación de los diferentes enfoques operativos y marcos ordenadores para el diseño de indicadores de DS, se sintetizan algunas experiencias realizadas en Venezuela sobre la base de estos indicadores a distintos niveles territoriales.

En el año 2010 a través de la Dirección General de Planificación y Presupuesto, el Ministerio del Poder Popular del Ambiente (MINAMB), para aquel entonces desarrolló en su página web, el Sistema de Indicadores y Estadísticas

Nacionales para la Gestión del Ambiente, en su sigla (SIENAGA). Este sistema estaba constituido por 8 áreas temáticas y 20 indicadores. Al momento de la última consulta realizada (25-11-2015), en cuanto a su alcance temporal solo dos de los veinte índices tienen información actualizada del año 2011, los demás poseen datos del año 2010. Por lo general son datos nacionales, en algunos indicadores se obtiene información por estados, el enlace del SIENAGA era http://www.MINAMB.gob.ve/files/planificacion-y-presupuesto/Indicadores_Ambientales.htm. Ya para inicios del año 2016, al cambiar la página web del Ministerio del Poder Popular de Ecosocialismo y Agua (MINEA), estas estadísticas desaparecieron. Es sustituido por el Sistema de Información Ambiental (SIA). Según el portal del MINEA, “..es la promoción y divulgación de la información técnica, documental y educativa de carácter ambiental, se realizará a través del “Sistema de Información Ambiental” (SIA) publicado en internet como estrategia permanente de suministro de información ambiental. El SIA contendrá información referida a la Ordenación del Territorio, Aguas, Biodiversidad, Actividad Forestal, Calidad Ambiental, Autorizaciones, Vigilancia y Control Ambiental. Distribuidos en seis subsistemas específicos para cada área, <http://sia.geoportalsb.gob.ve/>. Al momento de su revisión son más bien documentos de los distintos planes del ministerio, más no son estadísticas continuas y seriadas.

El Instituto Nacional de Estadística INE ha elaborado Informes Geoambientales Estadales, que contienen una información resumida ambiental por municipio. En los últimos años ha publicado datos a nivel municipal de la generación de residuos sólidos, el último informe es del año 2012.

Este conjunto de referencias y antecedentes antes mencionados, conforman parte de los insumos al inventario de indicadores y herramientas para su posterior evaluación y posible selección al sistema de indicadores sustentables municipal que se proponen en este trabajo.

I.3.- Aspecto legal y área de estudio

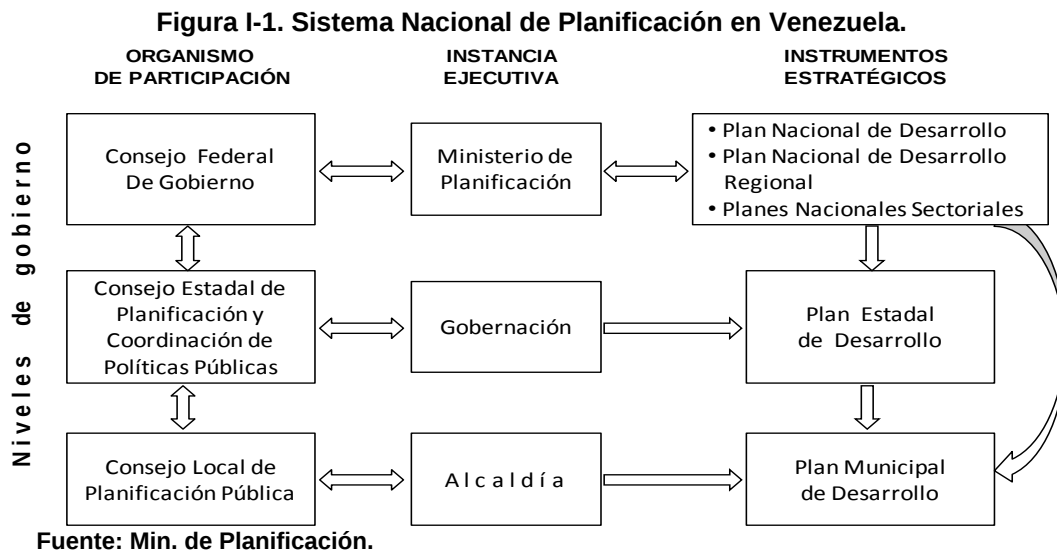
a.- Aspecto legal

El tema de desarrollo sustentable y el municipio como territorio clave de este trabajo, ambos conceptos están muy vinculados con el tema de la planificación territorial. En Venezuela la planificación está enmarcada dentro del Sistema de Nacional de Planificación e involucran instrumentos legales, la misma se dispone mediante una organización jerárquica. Esto implica las distintas competencias o niveles de gobierno (ejecutivo, estatal y municipal), a su vez cada nivel de gobierno presenta una instancia ejecutiva que instrumenta o coordina los canales de participación para los distintos actores políticos de cada nivel. Una forma de esquematizar esta organización jerárquica se aprecia en la Figura I -1.

Así el desarrollo sustentable en el marco legal, se cita en la fuente primaria del derecho administrativo, civil, penal del país, como es la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Siendo señalado en el art. 128 y la establece como política de ordenación del territorio (Asamblea Nacional, 2000).

Otros artículos de la Constitución que se refieren al desarrollo sustentable en aspectos o temas más específicos son los siguientes. En cuanto a los pueblos indígenas del país, en el Art. 123, les da derecho a mantener sus tradiciones y costumbres y actividades económicas propias, bajo el marco del desarrollo local sustentable.

Para el desarrollo agrícola sustentable, Art. 305, establece “como base estratégica del desarrollo rural integral, y en consecuencia garantiza la seguridad alimentaria de la población; entendida como la disponibilidad suficiente y estable de alimentos en el ámbito nacional y el acceso oportuno y permanente a éstos por parte del público consumidor”. Se considera la producción de alimentos de interés nacional y se tomaran medidas para alcanzar niveles estratégicos de autoabastecimiento.



El Art. 307, plantea que el Estado velará por la ordenación sustentable de las tierras de vocación agrícola para asegurar su potencial. El Art. 310, establece la importancia de la actividad económica turística de interés prioritario y bajo el desarrollo sustentable. El tema de la seguridad de la nación, en el Art. 326 establece entre otros puntos que dicho aspecto será bajo los principios constitucionales y sobre las bases de un desarrollo sustentable.

El estado venezolano ha suscrito acuerdos internacionales normativos relacionados de manera directa sobre el desarrollo sustentable.

- **Protocolo de Montreal Relativo a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono.** GORV, No. 34.134. 1989. Con enmiendas de los años: 1993, 1997, 2001, 2006. Elaborado para proteger la capa de Ozono a través del control de la producción de sustancias responsables por la reducción de la capa de Ozono. Con fondos del Protocolo en Venezuela se creó FONDOIN, organismo nacional que canaliza la reconversión industrial, garante de la adecuación de nuestras empresas y productos a las exigencias del Protocolo de Montreal y sus enmiendas.
- **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.** suscrito en Río de Janeiro en 1992 y refrendado por el Congreso Nacional

en GORV No, 4.825. 1994. Más conocido luego como el Protocolo de Kioto refrendado por la Asamblea Nacional el 07/12/2004, GORV No. 38.081. cuyo objetivo es la de comprometer a los Estados (las partes) a implementar medidas tendentes a limitar y reducir las emisiones de Dióxido de Carbono y de gases de efecto invernadero a un nivel inferior al 5% del total de emisiones de esos gases para 1990, para el período comprendido entre el 2008-2012.

Por igual en varias Leyes Orgánicas de Venezuela esta explicito el tema del desarrollo sustentable. Así en Ley Orgánica del Ambiente (LOA) se concibe el desarrollo sustentable como “Proceso de cambio continuo y equitativo para lograr el máximo bienestar social, mediante el cual se procura el desarrollo integral, con fundamento en medidas apropiadas para la conservación de los recursos naturales y el equilibrio ecológico, satisfaciendo las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las generaciones futuras”, Art. 3. (Asamblea Nacional, 2006a). En la misma ley se define el concepto de aprovechamiento sustentable como un proceso, “orientado a la utilización de los recursos naturales y demás elementos de los ecosistemas, de manera eficiente y socialmente útil, respetando la integridad funcional y la capacidad de carga de los mismos, en forma tal que la tasa de uso sea inferior a la capacidad de regeneración”. Art. 3 Ley Orgánica del Ambiente (Asamblea Nacional, 2006a).

Ley de Tierras y Desarrollo Agrario (LTDA), promulgada el 29-07-2010, en su Art. 1 tiene como objetivo fundamental “Establecer las bases del desarrollo rural integral y sustentable; entendido este como el medio fundamental para el desarrollo humano y crecimiento económico del sector agrario dentro de una justa distribución de la riqueza y una planificación estratégica, democrática y participativa, eliminando el latifundio como sistema contrario a la justicia, al interés general y a la paz social en el campo, asegurando la biodiversidad, la seguridad agroalimentaria y la vigencia efectiva de los derechos de protección ambiental y

agroalimentario de la presente y futuras generaciones”, (Asamblea Nacional, 2010c).

La Ley de los Consejos Estadales de Planificación y Coordinación de Políticas Públicas (LCEPCPP), promulgada el 26-12-2006 y su reforma el 30-12-2010. Tiene por objeto la creación, organización y establecimiento de competencias del Consejo Estatal de Planificación y Coordinación de Políticas Públicas que funcionará, en cada estado, como órgano rector de la planificación de las políticas públicas, a los fines de promover el desarrollo armónico, equilibrado y sustentable. En cuanto a sus funciones, en el Art. 10, punto 21 de dicha ley, establece lo siguiente “Promover en el municipio y sus comunidades el carácter endógeno y sustentable de desarrollo, de acuerdo con sus características”, (Asamblea Nacional, 2010b).

En cuanto a la planificación pública y popular se promulgó la Ley Orgánica de Planificación Pública y Popular (LOPPP), promulgada el 21-12-2010. En cuanto a sus finalidad, en el Art. 4, punto 21 de dicha ley, establece lo siguiente “Fortalecer los mecanismos institucionales para mantener la continuidad de los programas y sus inversiones, así como las demás decisiones públicas relacionadas con el desarrollo sustentable del país”, (Asamblea Nacional, 2010c).

En cuanto al poder público municipal se rige por el Art. 75 de la LOPPM que expresa: “El Poder Público Municipal se ejerce a través de cuatro funciones: la función ejecutiva, la función deliberante que corresponde al Concejo Municipal, la función de control fiscal corresponderá a la Contraloría Municipal, en los términos establecidos en la ley y su ordenanza; y la función de planificación, que será ejercida en corresponsabilidad con el Consejo Local de Planificación Pública”.

Parte de las atribuciones y competencias que tienen los municipios, quedan expresadas en el Art. 56, ordinal 2 de la LOPPM, como son:

- Ordenación territorial y urbanística; patrimonio histórico; vivienda de interés social; turismo local; parques y jardines, plazas, balnearios y otros sitios de recreación; arquitectura civil, nomenclatura y ornato público.

- Vialidad urbana; circulación y ordenación del tránsito de vehículos y personas en las vías municipales; servicios de transporte público urbano de pasajeros y pasajeras.
- Espectáculos públicos y publicidad comercial, en cuanto concierne a los intereses y fines específicos municipales.
- Protección del ambiente y cooperación con el saneamiento ambiental; aseo urbano y domiciliario, comprendidos los servicios de limpieza, de recolección y tratamiento de residuos y protección civil.
- Salubridad y atención primaria en salud, servicios de protección a la primera y segunda infancia, a la adolescencia y a la tercera edad; educación preescolar, servicios de integración familiar del discapacitado al desarrollo comunitario, actividades e instalaciones culturales y deportivas. Servicios de prevención y protección, vigilancia y control de los bienes y las actividades relativas a las materias de la competencia municipal.
- Servicio de agua potable, electricidad y gas doméstico, alcantarillado, canalización y disposición de aguas servidas; cementerios y servicios funerarios.
- Justicia de paz, prevención y protección vecinal y servicios de policía municipal, conforme a la legislación nacional aplicable.

Un municipio requiere la elaboración de un Plan Municipal de Desarrollo. Está establecido tanto en la LOPPM en su Art. 60 y la Ley Orgánica de Planificación (LOP), en su Art. 55 (Asamblea Nacional, 2001). Este marco jurídico crea las bases para la planificación de los municipios y se insertan en el contexto nacional, regional y estatal.

En la Ley de reforma parcial de la Ley de los Consejos Locales de Planificación Pública (LCLPP). En su articulado 2 platea, “queda establecido que el Consejo Local de Planificación Pública es la instancia de y el órgano encargado de diseñar el Plan Municipal de Desarrollo y los demás planes municipales, en concordancia con los lineamientos del Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación, los demás planes nacionales y los planes estatales, garantizando la participación ciudadana y protagónica en su formulación, ejecución, seguimiento,

evaluación y control, en articulación con el Sistema Nacional de Planificación Pública” (ASAMBLEA NACIONAL, 2010).

En la (LCLPP) en su articulado 55 expresa lo siguiente “El Plan Municipal de Desarrollo expresa las directrices de gobierno de cada uno de los municipios, para el período de cuatro años de gestión. En su formulación debe tomarse en consideración lo dispuesto en las líneas generales del plan de desarrollo económico y social de la Nación, en el Plan Nacional de Desarrollo, en el Plan de Desarrollo Regional y el Plan Estatal de Desarrollo respectivo”.

Así mismo en la LOP el Art. 26. Corresponde la responsabilidad al alcalde la concordancia del Plan Municipal con los planes nacionales, regionales y estatales, y en coordinación con el Consejo Local de Planificación Pública.

Otro aspecto es el de la participación ciudadana, elemento clave dentro del modelo de desarrollo sustentable, tanto en el Art. 30 de la Ley Orgánica del Poder Público Municipal que establece “Las parroquias y las entidades locales, dentro del territorio municipal son demarcaciones creadas con el objeto de desconcentrar la gestión municipal, promover la participación ciudadana y una mejor prestación de los servicios públicos municipales”. Como el Art. 251 en relación a la participación protagónica del pueblo en la gestión pública municipal de manera efectiva, suficiente y oportuna.

En la (LCLPP), su artículo 55, desarrolla el concepto y los pasos para la elaboración del Diagnostico participativo, donde “Se entiende por diagnóstico participativo el estudio y análisis de la realidad del Municipio que realizan las organizaciones vecinales y comunitarias debidamente integradas y articuladas a los consejos comunales y de las organizaciones sectoriales, coordinado por el Consejo Local de Planificación Pública, a los fines de la formulación del Plan Municipal de Desarrollo, así como el Plan y Presupuesto de Inversión Municipal de cada año..”.

Este mismo artículo, expresa los pasos o método para la elaboración del

Diagnóstico participativo “...El diagnóstico participativo se realizará en el ámbito de la asamblea de ciudadanos y ciudadanas de cada Consejo Comunal y la asamblea respectiva de cada uno de las organizaciones sectoriales del municipio, durante el lapso comprendido entre los meses de abril y agosto”.

La Ley de los Consejos Estadales de Planificación y Coordinación de Políticas Públicas (LCEPCPP), en su Art. 7. Establece la participación de la población en la Planificación participativa “Los órganos y entes del Poder Público, durante la etapa de formulación, ejecución, seguimiento y control de los planes respectivos, incorporarán a sus discusiones a los ciudadanos y ciudadanas a través de los consejos comunales, comunas y sus sistemas de agregación”, (Asamblea Nacional, 2010b).

Como punto final tenemos que el Plan Municipal de Desarrollo, debe regirse por los lineamientos generales del Plan de la Nación, siendo en la actualidad al Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación, titulado el segundo plan socialista de desarrollo económico y social de la nación, 2013-2019, decretado el 03-12-2013, (Asamblea Nacional, 2013).

b.- Área de estudio

El área de estudio queda establecida a efecto de cumplir con los objetivos de la investigación en la definición de dos municipios, como son el: Chacao y Buróz. A nivel nacional estos municipios se ubican al norte del país. A nivel regional se localizan en la Cordillera de Costa, específicamente en la entidad federal del estado Miranda (ver mapa No. 1).

El Municipio Buróz tiene una superficie de 218,2 km², y presenta los siguientes límites:

Norte: municipio Brión.

Sur: municipios Acevedo y San José de Barlovento

Este: municipio San José de Barlovento y el río Tuy.

Oeste: municipio Acevedo.

La localización astronómica del municipio Buróz está comprendida entre las coordenadas UTM:

Norte: 1.151.900 y 1.133.580 ; Este: 803.190 y 827.000

El Municipio Chacao tiene una superficie de 13 km², y presenta los siguientes límites:

Norte: Estado Vargas, municipio Vargas.

Sur: municipio Baruta

Este: municipio Sucre.

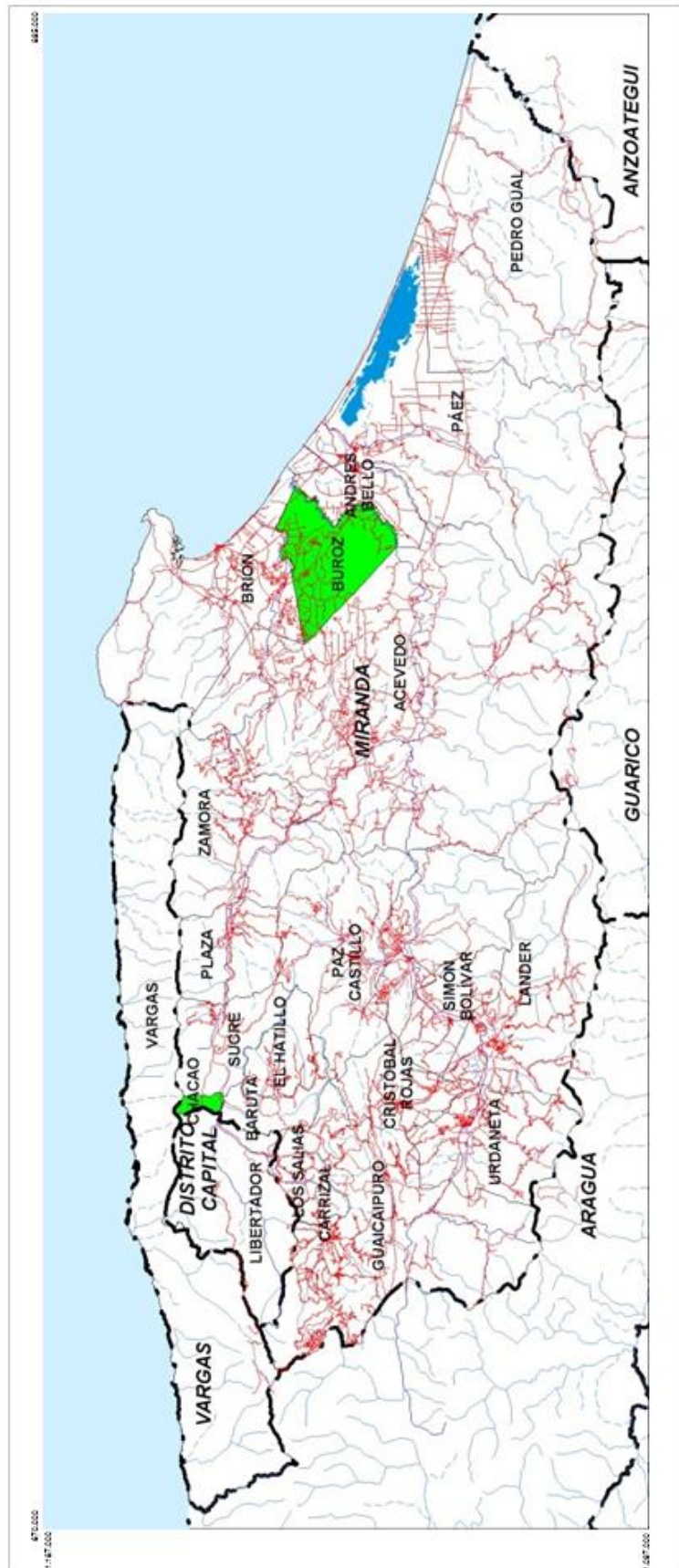
Oeste: Distrito Capital, municipio Libertador.

La localización astronómica del municipio Chacao está comprendida entre las coordenadas UTM:

Norte: 1.159.540 y 1.166.961 ; Este: 732.931 y 736.212

Ambos con Datum GRS 1980 y Elipsoide WGS 84

MAPA 1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL ÁREA DE ESTUDIO.



L E Y E N D A

- Área de estudio
- SIGNOS CONVENCIONALES
- Límites municipales
- Límites estatales
- Vía de tierra
- Vía pavimentada
- Autopista
- Cuerpos de Agua
- Hidrografía
- Tendido eléctrico
- Centro poblado
- Capital Municipio



Proyección Transversal Mercator (UTM).
Huso 19 Datum REGVEN.

Trabajo Especial de Grado
Desarrollo sustentable municipal.
Sistema de Indicadores para la evaluación de la
Sustentabilidad Municipal.

Caso de estudios municipios Buróz y Chacao, Edo. Miranda

Telista: Lic. Rincón, Ignacio.
Antonio

Fuente cartográfica: Entidades Federales, cuencas de agua, vialidad.
Instituto Geográfico Venezuela Simón Bolívar. IGVSB / IINE. 2004.
Fecha de elaboración: septiembre 2013

CAPÍTULO. II. MARCO TEÓRICO.

En base al tema de estudio y enmarcado en la Maestría de Planificación Integral del Ambiente, este Trabajo Especial de Grado desarrolla la revisión y definición sobre conceptos fundamentales y bases epistemológicas que permitirán construir el marco teórico de este estudio, de los conceptos básicos tenemos: desarrollo sustentable, municipio e indicadores de sustentabilidad.

II.1.- Desarrollo sustentable.

Una definición clave para este Trabajo Especial de Grado es el concepto de Desarrollo Sustentable. En primera instancia este término viene del inglés “sustainable development”, en la traducción al español se han diferenciado dos definiciones como son “sostenible” o “sustentable”, para este estudio se asume el término de “sustentable”. Asimismo consideramos necesario establecer un marco histórico en relación a dicho concepto.

Luego de la segunda Guerra Mundial, se infundió en todos los países la idea de que el progreso mundial no tenía límites. Se planteó que existía una abundancia de recursos naturales y que el desarrollo tecnológico y decisiones políticas solventarían cualquier obstáculo o inconveniente. Fue en los años sesenta que comenzó un cumulo de informaciones relacionadas con el tema de la contaminación (agua, suelos, ciudades, zonas agrícolas), el mayor ejemplo de estas aseveraciones fue iniciado por el libro “Spring Silent”, (Primavera silenciosa) de la escritora Rachel, Carson, referencia que permanece sobre el tema ambiental en los años de la postguerra sobre los impactos negativos de los plaguicidas en el ambiente y grupos humanos.

A principios de los setenta se publicó el estudio “Los límites del crecimiento”, realizado por el Club de Roma (Meadow y colb. 1972), con base a un modelo mundial desarrollado por el J. Forrester, en función del estudio de los sistemas industriales complejos, donde se alertaba sobre las posibles

consecuencias negativas en la producción de alimentos y agotamiento de los recursos, de continuar las tendencias actuales de crecimiento de la población mundial y la industrialización.

Esta serie de estudios y publicaciones conllevó a una serie de confrontaciones entre los conservacionistas y los que promovían el progreso económico. Dentro de las propuestas que planteaban la consideración del tema ambiental dentro del desarrollo, estaba el concepto de eco-desarrollo, difundido por Ignacy Sachs. La misma expresaba su crítica sobre el modelo convencional de desarrollo, basado sobre el crecimiento económico y de bienes y planteaba la necesidad un sistema económico diferenciado de manera regional sobre la consideración de un uso racional de los recursos natural, la importancia de la identidad cultural.

Bossel plantea sobre que la sociedad no puede escapar de un conjunto de restricciones y constricciones que rigen la dinámica del planeta. "...las leyes de la naturaleza y las reglas de la lógica no se pueden romper. Esto implica restricciones que no pueden eludirse... la sociedad humana evoluciona dentro, es dependiente, y es parte del ambiente mundial. Su desarrollo es limitado por las condiciones del ambiente global...", (Bossel. H, 1999).

Un paso de importancia en la construcción del concepto de desarrollo sustentable, fue expresado en la primera Estrategia Mundial para la Conservación, (UICN/PNUMA/WWF,1980) realizado por la Unión de Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), en el año 1980 con el apoyo de Fondo Mundial para la vida o WWF en su siglas en ingles, así por igual tuvo el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el medio Ambiente (PNUMA), en dicho evento por primera vez se definió la sustentabilidad en términos "para que un desarrollo pueda ser sostenido, debe tener en cuenta, además de los factores económico, los de índole social y ecológicas; deberá tener en cuenta la base de recursos vivos e inanimados, así como las ventajas e inconvenientes a corto y largo plazo de otros tipos de acción...".

Este planteamiento realizado por una institución técnica como la IUCN denotaba el cambio de visión del concepto de desarrollo a principios de los ochenta. Sin embargo esta propuesta de desarrollo estaba condicionada ya que debía estar inserta en la discusión de la Estrategia Internacional del Desarrollo auspiciado por la ONU por esos años, que en el fondo tenía la visión de una economía tradicional, sin visos de un cambio radical sobre el desarrollo.

Es así que esta corriente económica por igual comenzaba a utilizar el término de desarrollo sustentable. Ya en 1981 el Banco Mundial exponía que este desarrollo debía permitir el crecimiento económico continuo, principalmente en el tercer mundo (citado por Gudynas, 2003). Esto revelaba en esos años que la sustentabilidad, era un concepto plural dada su diversidad de definiciones, ello fue el inicio de una serie de polémicas en los años posteriores hasta el presente, entre los conservacionistas y los economistas tradicionales.

El conocido informe Brundtland comenzó a gestarse en 1983 cuando el Secretario General de la Naciones Unidas creó la Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD). Esta Comisión estaba integrada por 23 miembros bajo la presidencia de Gro Harlem Brundtland, es así que para el año 1987 dicha Comisión publicó el Informe “Nuestro futuro común” (ONU-CMMAD,1987), tres fueron sus objetivos, como son:

1. Examinar los temas críticos de desarrollo y ambiente y formular propuestas realistas al respecto.
2. Proponer nuevas formas de cooperación internacional capaces de influir en la formulación de las políticas sobre temas de desarrollo y medio ambiente con el fin de obtener los cambios requeridos.
3. Promover los niveles de comprensión y compromiso de individuos, organizaciones, empresas, institutos y gobiernos.

Se buscaba examinar las vinculaciones entre ambiente y desarrollo, formular la articulación y minimizar las contradicciones entre estos temas.

Es así que para dicha Comisión Brundtland sintetizó el desarrollo sustentable como “..que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades..”, (ONU-CMMAD,1987). El Desarrollo Sustentable esboza que el desarrollo socio-económico y el uso de los recursos del territorio están obligatoriamente unidos en el tiempo y el espacio, considerando las necesidades de las generaciones actuales y futuras. Esta primera definición permitió reducir la polémica entre organismos multilaterales, los gobiernos nacionales y las ONG ambientalistas. Asimismo dicho Informe reconoce las disparidades entre naciones y la forma como se acentúan con la crisis de la deuda de los países del tercer mundo. Al mismo tiempo, busca un terreno común donde plantear una política de consenso capaz de disolver las diferentes visiones e intereses de países, pueblos y grupos sociales que plasman el campo conflictivo del desarrollo sostenible.

Tres principios básicos del desarrollo sustentable, plantea el citado informe, como son: sostenibilidad ecológica, social y económica; las mismas se establecen de la siguiente manera:

Sostenibilidad ecológica. Se refiere a la base física del proceso de crecimiento y objetiva la manutención del stock de recursos naturales incorporado a las actividades productivas.

Sostenibilidad social. Se orienta al mejoramiento de la calidad de vida de la población. Se basa en la implementación de criterios de justicia distributiva (distribución de bienes y servicios) y de la universalización de la cobertura de educación, salud, vivienda y seguridad social.

Sostenibilidad económica. Se plantea que las actividades económicas sean eficientes, en función del trabajo y la participación de los grupos humanos directamente relacionados con los territorios productivos y se asegura que los recursos son utilizados de tal manera que mantendrán su potencial para soportar las futuras generaciones.

Asimismo se plantea que el DS implica dos ideas principales sobre las que existe un amplio consenso, como son:

- El desarrollo tiene una dimensión económica, social y ambiental y sólo será sostenible si se logra el equilibrio entre los distintos factores que influyen en la calidad de vida.
- La generación actual tiene la obligación frente a las generaciones futuras "de dejar suficientes recursos para que puedan disfrutar, al menos del mismo grado de bienestar que ellos", (ONU, 1992).

Posteriormente las Naciones Unidas en el año 1992, organizó la Segunda Conferencia sobre el Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, que se celebró en Río de Janeiro, Brasil (ONU, 1992), que se conoce como "Segunda Cumbre de la Tierra" o "Declaración de Río". En esta Conferencia se consolidaron los principios que definían y habilitaban el desarrollo sostenible (se asume en el Principio 3) y fueron reafirmados de manera reciente en el documento "El futuro que queremos", aprobado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (Río+20).

La integración de los tres principios de la sustentabilidad pasa por la inclusión obligada de un cuarto componente como es el político institucional, para este estudio se le denominará "Principio Institucional". Este componente posibilita generar políticas públicas en cada uno de los demás principios de la sustentabilidad, por medio de planes, lineamientos y acciones integradas o que se complementan con miras a hacia la sustentabilidad. Así mismo Elizalde plantea que el principio institucional "implica legitimidad, participación y empoderamiento ciudadano, que generen así gobernabilidad sostenida en el tiempo" (Elizalde, 2005).

Muchos investigadores plantean la ambigüedad de la definición del desarrollo sustentable o como lo mencionamos anteriormente la pluralidad del concepto. Por lo que ha permitido la existencia de distintas concepciones y corrientes sobre el tema, es así que de manera sucinta presentamos tres corrientes que se distinguen sobre la sustentabilidad actualmente, como son:

- Sustentabilidad Débil

- Sustentabilidad Fuerte
- Sustentabilidad Muy Fuerte o Superfuerte.

Sobre la corriente de **Sustentabilidad Débil** tenemos que parte de su planteamiento clave es que el desarrollo sustentable implica necesariamente el crecimiento económico y la artificialización de la Naturaleza. Así lo plantea Sunkel, cuando establece que el desarrollo sustentable “es el proceso progresivo de transformación del medio ambiente natural en medio ambiente construido y artificializado. En ese proceso se crean nuevos bienes y servicios que contribuyen a aumentar el bienestar y la productividad económica de la población” (Sunkel, 1990). Otro de los promotores de dicha corriente es D. Pearce del Banco Mundial, (Pearce y Warford, 1993).

Según Quiroga la Sustentabilidad Débil es posible “aun cuando ocurre agotamiento de los recursos naturales, siempre que dicha pérdida sea compensada por aumentos en el stock de las otras formas de capital (por ejemplo, la inversión en royalties para el agotamiento de las reservas minerales)”. (Quiroga, 2005). Lo que se plantea es que puede extinguirse especies o suplantarse a la Naturaleza por otra forma de capital (capital artificial, construido, humano y social) con tal de no reducir el crecimiento económico y en consecuencia el bienestar de la población.

Por otro lado esta corriente apela a un concepto de la economía tradicional que es de “Capital Natural”, en donde todos los elementos de la naturaleza solo deben tener una valoración monetaria, en un intento de “reacomodar” o de ajustar las cuestiones ambientales dentro del marco de esa economía.

En cuanto a la corriente de **Sustentabilidad Fuerte** ofrece algunas variantes a la corriente débil, aunque mantienen el concepto de Capital Natural, la misma debe ser limitada, se acepta el mantener un stock a partir de la valoración ecológica. Según Quiroga en la corriente fuerte existe “El supuesto implícito es la interpretación de que las distintas formas de capital no son sustituibles entre sí,

sino que son complementarias; esto es, que cada tipo de capital requiere de los demás para producir valor”, (Quiroga, 2005).

Como última corriente tenemos la **Sustentabilidad Superfuerte**, incluye de manera explícita el concepto de “Patrimonio Natural”, ello implica que los bienes tienen otros tipos de valoraciones, no solo el monetario, hay una pluralidad de valores sobre el ambiente, los bienes son un legado o se heredan. Lo que implica la preservación de las singularidades de la Naturaleza para generaciones futuras. Ello no excluye la posibilidad de aprovechamiento de los recursos naturales, sino el establecimiento de límites en la medida que puedan desarrollarse los procesos de resiliencia y renovación, (Gudynas, 2003), ver Cuadro II-1.

Cuadro II-1. Tipología de los enfoques sustentables

TIPOS DE SUSTENTABILIDAD	CARACTERIZACIÓN
Sustentabilidad Débil	- Se aceptan los temas ambientales - Visión reformista del articular el Progreso con una gestión ambiental - Límites ecológicos modificables - Economización de la naturaleza - Sustitución perfecta entre Capital Natural y otras formas de Capital - Enfoque técnico
Sustentabilidad Fuerte	- Mayores críticas sobre la ideología de progreso - Economización de la Naturaleza, pero preservando un stock crítico - Incluye valoraciones económica y ecológica - Enfoque técnico-político
Sustentabilidad Super-fuerte	- Crítica sustantiva a la ideología del progreso - Búsqueda de nuevos estilos de desarrollo - Concepto de Patrimonio Natural - Incluye valoraciones múltiples - Ética de los valores propios en la Naturaleza - Enfoque político

Fuente: Gudynas, 2003, modificado Rincón. 2014.

Bossel, define la sustentabilidad como “..un concepto dinámico. Las sociedades y sus entornos de cambio, tecnologías y culturas cambian, con el tiempo cambian los valores y aspiraciones, y una sociedad sostenible debe permitir y sostener dicho cambio, es decir, debe permitir un desarrollo constante, viable y vigoroso, que es lo que nosotros planteamos, al decir, desarrollo sostenible...”. Por igual plantea la necesidad que una sociedad sustentable debe ser diversa. “.. esto significa que la diversidad de procesos y funciones es uno de

los requisitos importantes para la sostenibilidad. Cuanto mayor sea el número de diferentes opciones innovadoras, mejor.”, (Bossel. H, 1999).

En Venezuela el concepto “sustentable” existe en el marco legal-jurídico del país, está contemplado en la Constitución Nacional en el artículo 128 que indica “El Estado desarrollará una política de ordenación del territorio atendiendo a las realidades ecológicas, geográficas, poblacionales, sociales, culturales, económicas, políticas, de acuerdo con las premisas del desarrollo sustentable”, así como en otros artículos que establece el desarrollo agrícola sustentable, turismo y la satisfacción progresiva de las necesidades individuales y colectivas de los venezolanos y venezolanas (Asamblea Nacional, 2000).

Asimismo se concibe el desarrollo sustentable como “Proceso de cambio continuo y equitativo para lograr el máximo bienestar social, mediante el cual se procura el desarrollo integral, con fundamento en medidas apropiadas para la conservación de los recursos naturales y el equilibrio ecológico, satisfaciendo las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las generaciones futuras”, Art. 3. Ley Orgánica del Ambiente (AN, 2006).

En la misma ley se define el concepto de aprovechamiento sustentable como un proceso, “orientado a la utilización de los recursos naturales y demás elementos de los ecosistemas, de manera eficiente y socialmente útil, respetando la integridad funcional y la capacidad de carga de los mismos, en forma tal que la tasa de uso sea inferior a la capacidad de regeneración”. Art. 3 Ley Orgánica del Ambiente (AN, 2006).

II.2.- El municipio en Venezuela.

Un concepto de importancia para este Trabajo Especial de Grado es el Municipio, se establece como el espacio geográfico que constituye el territorio base de este estudio. En la revisión de las distintas constituciones que se han creado para Venezuela se ha extraído lo referente a los estatutos de los municipios como entidades territoriales. En las constituciones de 1811, 1819,

1830, 1857, 1858, y las que las siguieron hasta la de 1901, así como en las constituciones de la Gran Colombia, el territorio se dividía en cantones, que se agrupaban en provincias. En la de 1901 los Estados (sustitutos de las provincias desde la Constitución de 1864), se dividieron en distritos. Fue la Constitución de 1909 la que estableció que los estados se dividirían en municipios.

En las constituciones entre los años de 1925 y 1936 los municipios pasaron otra vez a denominarse distritos o municipalidades. En las de 1947 y 1953 los distritos municipales, integrados a los estados, pasaron a estar divididos en municipios. La Constitución de 1961 estipuló que los estados se dividirían específicamente en municipios, pudiendo estos organizarse en distritos metropolitanos.

En la actualidad los municipios se rigen jurídicamente por la Ley Orgánica del Poder Público Municipal (LOPPM), (Asamblea Nacional, 2010) según su Art. 2 define al municipio como “constituye la unidad política primaria de la organización nacional de la República, goza de personalidad jurídica y ejerce sus competencias de manera autónoma, conforme a la Constitución de la República y la ley”.

Según el Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 1997) un municipio reúne tres dimensiones específicas, como son:

- Dimensión espacial, esto es la fracción o parte de un territorio incluido dentro de una Entidad Federal (Estado) que integran el territorio de la nación.
- Dimensión Política, El municipio ejerce u competencia y atribuciones sobre una determinada extensión territorial. Siendo está el nivel de decisión política más descentralizado del Estado.
- Dimensión sociocultural, Se considera como el conjunto de actividades sociales, económicas, políticas y culturales que desarrolla una comunidad dentro de un territorio establecido.

Las condiciones para la constitución o creación de un municipio, en función del Art. 10 de la LOPPM son las siguientes:

1. Una población asentada establemente en un territorio determinado, con vínculos de vecindad permanente.
2. Un centro poblado no menor a la media poblacional de los municipios preexistentes en el estado, excluidos los dos de mayor población.
3. Capacidad para generar recursos propios suficientes para atender los gastos de gobierno y administración general, y proveer la prestación de los servicios mínimos obligatorios.

En la actualidad en Venezuela está conformada por 365 municipios, que se agrupan en las 24 entidades federales (estados). Con base a datos del último censo de población de INE. Los municipios del país presentan una distribución muy heterogénea en cuanto al tamaño de su población que va, desde los 2.029 hab. (mun. Maroa, Amazonas), hasta 1.943.901 hab. (mun. Libertador, Distrito Capital).

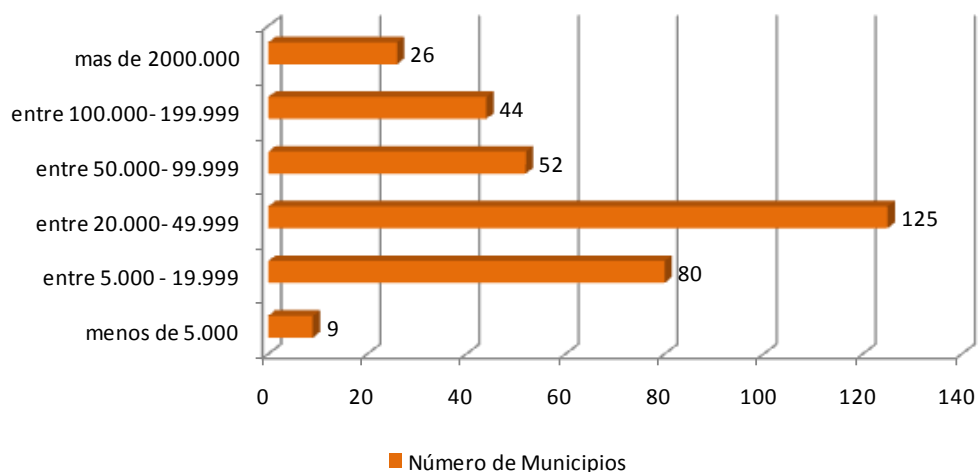
Al analizar los municipios por grupos de habitantes obtenemos que la mayor cantidad de población del país, más de 12,5 millones de personas (46% del total), vivan en 26 municipios (7,76% de los municipios), donde predomina la población urbana 97,5%. Por otro lado donde hay la mayor cantidad municipios 125, (37,3%) se ubica en el rango de entre 20.000 y 50.000 habitantes, en total viven tan solo 4 millones de habitantes (14,7%), ver Cuadro II-2 y Gráfico II-1.

Cuadro II-2. Total de municipios por rangos de población

Rangos	Num. Municipios	Población	Porct. Pob.	Porct. Mun	% Urbano	% Rural
menos de 5.000	8	29.932	0,11	2,39	30,65	69,35
entre 5.000 - 19.999	80	1.028.650	3,78	23,88	55,17	44,83
entre 20.000- 49.999	125	4.003.068	14,70	37,31	72,11	27,89
entre 50.000- 99.999	52	3.596.283	13,21	15,52	82,61	17,39
entre 100.000- 199.999	44	6.043.239	22,19	13,13	91,51	8,49
mas de 2000.000	26	12.526.758	46,01	7,76	97,53	2,47

Fuente: Censo población y vivienda 2011, INE.

Gráfico II-1. Distribución de municipios por rangos de población



Fuente: Censo población y vivienda 2011, INE.

El componente fundamental para el desarrollo de un municipio son sus habitantes. El municipio como tal está conformado por un grupo humano que habita y realiza toda una serie de actividades, acciones en dicho territorio. Este grupo humano por lo general es heterogéneo, formando grupos sociales con múltiples intereses, necesidades, demandas y propuestas. Estos grupos o los llamados “actores sociales” lo conforman las comunidades, los sindicatos, gremios, grupos políticos, organizaciones de base, iglesia, ONG. Estos actores interactúan en la sociedad por iniciativas e intereses propios, establecen propuestas y acciones que tienen una incidencia o repercusión social. A nivel municipal su participación está consagrada bajo la Carta Magna y otras leyes Orgánicas de la nación, como son: Ley Orgánica del Poder Público Municipal (LOPPM), Ley de los Consejos Estadales de Planificación y Coordinación de Políticas Públicas (LCEPCPP), Ley de los Consejos Locales de Planificación Pública (LCLPP).

Todo municipio debe poseer un plan territorial o Plan de Desarrollo Municipal, según IVEPLAN dicho plan es “..una herramienta que permite el fortalecimiento de las capacidades de gobierno y la formulación de proyectos concretos dirigidos a la resolución de problemas comunes del municipio..”

(IVEPLAN, 2006). El Plan de Desarrollo Municipal según lo establecido por la ley de planificación debe estar ajustado y articularse en función del plan de desarrollo social y económico de la nación, a planes regionales y estatales. Para la formulación del Plan de Desarrollo Municipal, la misma está conformada o estructurada en cinco Fases básicas (IVEPLAN, 2006), ver Cuadro II-3.

El uso de un sistema de indicadores sustentables municipales, sería de gran utilidad en la formulación de un Plan de Desarrollo Municipal. Serviría como línea de información territorial en la Fase I, para la elaboración de la Imagen objetivo en la Fase II, en la definición de prioridades de acción en la Fase III y de soporte técnico para el monitoreo de la gestión municipal en la Fase V.

Cuadro II-3. Fases y actividades para la formulación del Plan de Desarrollo Municipal.

Fases	Actividades principales
I. Etapa Inicial	CONFORMACIÓN DEL EQUIPO TÉCNICO DE TRABAJO LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN IDENTIFICACIÓN Y CONVOCATORIA DE LOS ACTORES SOCIALES ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE TRABAJO
II. Marco estratégico	IMAGEN OBJETIVO ANÁLISIS ESTRATÉGICO DEFINICIÓN DE OBJETIVOS
III. Acciones Estratégicas	PRIORIDADES DE ACCIÓN BANCO DE PROYECTOS PLAN DE INVERSIONES
IV. Viabilidad	SOCIOPOLÍTICA ECONÓMICA – FINANCIERA TÉCNICA
V. Seguimiento y control	MONITOREO POR FASES DEL PDM MONITOREO DE GESTIÓN MONITOREO DE PROYECTOS

Fuente: IVEPLAN (2006), modificado autor.

II.3.- Marco de referencia sobre indicadores sustentables

Se establece un marco de referencia en cuanto a la definición y como ha sido el desarrollo de indicadores sustentables con relación a otros países que han desarrollado estos sistema de indicadores.

El concepto de indicador deriva del verbo latino *indicare*, que significa revelar, señalar. Así tenemos que un indicador, tiene múltiples definiciones, se puede considerar como un parámetro, variable, medida, o valor. Según Quiroga “Se denomina indicador a una observación empírica que sistematiza aspectos de un fenómeno que resultan importantes para uno o más propósitos analíticos y prácticos. Si bien el término indicador puede aludir a cualquier característica observable de un fenómeno, suele aplicarse a aquellas que son susceptibles de expresión numérica” (Quiroga, 2001).

Los indicadores se pueden definir como “medidas en el tiempo de las variables de un sistema que nos dan información sobre las tendencias de éste, sobre aspectos concretos que requiere analizar, y sirven para la identificación de aquellas fuerzas que contribuyen hacia el mejoramiento o la degradación de las condiciones económicas, sociales y ambientales, permitiendo establecer metas precisas para acciones futuras, para que, a su vez, los gobiernos y la sociedad civil evalúen avances en sus acciones” (Antequera y González, 2005).

La función básica de cualquier indicador consiste en describir la realidad percibida, explicar esa realidad basados en supuestos teóricos, estos puede prever futuros comportamientos y establecer comparaciones entre diversas escenarios del fenómeno que se esté estudiando o analizando.

Más específicamente un indicador de sustentabilidad relaciona “las dinámicas económicas, sociales y ambientales consideradas como componentes de un macrosistema complejo y cambiante. Así, los indicadores de sostenibilidad proveen señales que facilitan la evaluación de progreso hacia objetivos que contribuyen a lograr la meta del bienestar humano y ecosistémico en forma

simultánea”, (Quiroga, 2001). Así entendemos que para medir los impactos del modelo actual de desarrollo se requiere de nuevos instrumentos que permitan la estandarización, modelación y evaluación de la sustentabilidad del actual desarrollo. Y que éste instrumento de análisis sea de utilidad para la toma de decisiones en la definición de metas, objetivos, programas y proyectos con base al desarrollo sustentable municipal.

A nivel internacional en el marco de las iniciativas para la operacionalización del desarrollo sostenible se han elaborado diferentes sistemas de indicadores orientados principalmente a la incorporación del tema ambiental. Entre estos tenemos a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE (1993), World Resources Institute, WRI (1995) y el proyecto del Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE) que ha desarrollado estudios iniciales sobre el desarrollo sustentable desde los años setenta. En 1999, se publica “Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications. A Report to the Balaton”, un aporte del investigador H Bossel. Y plantea en relación al sistema de indicadores sustentables lo siguiente “el concepto tiene que traducirse en las dimensiones prácticas del verdadero mundo, para que sea operativa.... Necesitamos indicadores adecuados para proporcionar esta información, para decirnos dónde nos encontramos con respecto al objetivo de la sostenibilidad”, (Bossel. H, 1999).

Es importante señalar el significativo avance que ha tenido el Sistema de Indicadores Sustentables de la Agenda 21, propuesta presentada por la Comisión de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (ONU, 1992).

Según Quiroga (Quiroga, 2007) es imprescindible sistematizar la experiencia mundial acumulada sobre el desarrollo de los sistemas de indicadores sobre sustentabilidad, estos evolucionan en tres generaciones. La primera generación se inicia en los años 80, llamados principalmente indicadores ambientales o IA, dado que se concentraron en describir los efectos de los procesos industriales de esa época, predominando el tema de la contaminación del

agua y aire, deforestación y desertificación, aunque necesarios no permitían explicitar su relación con dinámicas socioeconómicas complejas.

La segunda generación se inicia a principios de los años 90, planteando que los IA como parciales e insuficientes, surgen las primeras versiones de los indicadores de Desarrollo Sustentables o IDS. Estos buscan una visión multidimensional en lo económico, ambiental, social e institucional, sin embargo no se diseñan indicadores de tipo transversal o sinérgicos, de manera que cubran dos dimensiones del DS en forma sincrónica. Estos IDS, se han apoyaron en métodos de agregación conmensuralistas, bien sea de tipo monetizado (PBI, índice económico) o de tipo índice (Índice de Sostenibilidad Ambiental del Foro Económico Mundial).

La tercera y actual generación se desarrolla de las experiencias de las dos primeras generaciones, busca en la medida de lo posible diseñar pocos indicadores con un alto grado de significancia e información, que sean de tipo transversal, sistemáticos o sinérgicos, siendo esto un reto mayor todavía por lograrse.

El diseño de un sistema de indicador de cualquier índole o temática requiere partir de las especificaciones de los requerimientos, que incluye la formulación de un marco conceptual de referencial, que funge como ordenador y permite incidir sobre posibles medidas objetivas que facilitan hacerlo operativo. El estudio del Desarrollo Sostenible ha sido planteado desde distintos modelos o marcos conceptuales referenciales. A continuación se indican los más utilizados y aplicados por muchos países y regiones, en el cuadro II-4 se muestran ejemplos de los indicadores que utilizan por marco conceptual.

- Modelo de Presión, Estado, Respuesta (PER).
- Componentes del medio ambiente
- Sistémico (Económico-Ecológico)
- Capital Natural
- Desarrollo Sustentable

Cuadro II-4. Marcos conceptuales y ejemplo de indicadores

Marco Conceptual	Ejemplos de indicadores de cada modelo
Presión, Estado, Respuesta PER	Combate a la pobreza Cambio de patrones de consumo Transferencia de tecnología Recursos de agua dulce Protección de océanos, todo tipo de mares y áreas costeras
Componentes del Medio Ambiente	Recursos naturales Contaminación: aire, aguas, aire Gestión ambiental (pública: presupuesto ambiental, monitoreo ambiental) (privada: Prod. limpia, eficiencia energética)
Sistémico (Economía - Ecología)	Indicadores de Sostenibilidad del Desarrollo Intensidad contaminante Sostenibilidad territorial de la producción Suficiencia territorial absorción / manejo residuos Eficiencia energética de la producción
Capital Natural	Indicadores monetizados: Riqueza total (stock), capital natural, capital humano, capital artificial Condición de sostenibilidad PBI, PBI verde, PIN, LPI, ahorro genuino (flujo)
Desarrollo Sustentable	Indicadores de Desarrollo Sustentable: -Dimensión Económica -Dimensión Social -Dimensión Ambiental ó Ecológico -Dimensión Institucional

Fuente: Quiroga, 2009, modificado Rincón. 2014.

En cuanto al enfoque metodológico en la revisión documental se identifican dos tipos predominantes, el comensualista y el sistémico. El enfoque comensualista, para Quiroga es “proceso metodológico de construcción de indicadores e índices que se basa en la agregación o sumatoria de variables de diversa índole, utilizando una escala común de valor o contabilización. Dentro de este enfoque se cuentan los “indicadores univariados” resultantes de la agregación mediante construcción de índices, y los que recurren a convertir variables diversas a unidades monetarias, físicas o energéticas...”. (Quiroga, 2009).

Una clara crítica sobre este tipo de enfoques es el hecho de que al generar un índice síntesis, es que hay una pérdida de la información básica, otro aspecto es que oculta información valiosa de los procesos o componentes de la sustentabilidad, no evaluados o ignorados.

El enfoque sistémico, se establece como “proceso metodológico de

construcción de una serie de indicadores, que en su conjunto muestra el estado y las principales tendencias sobre un determinado fenómeno relevante de sostenibilidad. (Quiroga, 2009).

El metabolismo municipal forma parte fundamental de los conceptos utilizados en este estudio. En la ciencia biológica el metabolismo se refiere a “procesos fisiológicos dentro de los seres vivos que proporcionan la energía y los nutrientes requerida por un organismo como las condiciones de la vida misma. Estos procesos puede ser descrito en términos de la transformación de entradas (luz solar, energía química, nutrientes, agua y aire) en la biomasa y desechos” (Tarr. J.A, 2002).

Este concepto, ha sido útil como un medio para comprender la dinámica ambiental de territorios, esto incluye tanto a nivel local (ciudades) y regiones. Queda entendido al Metabolismo Municipal como, la estimación del intercambio de materia y energía e información que se establece entre el municipio y su contexto geográfico, tratando en lo posible de obtener bajo el enfoque sistémico la dinámica de los procesos internos en cuanto a: necesidades, insumos, transformaciones de materiales y condición de los productos de salida. Esto indicará que tanto es el metabolismo de dicho municipio, si es de tipo lineal, con prácticas no amigables al ambiente o de tipo circular, ajustados a los ciclos de la naturaleza, (PNUD, 1997).

Los primeros estudios del metabolismo a territorios se iniciaron en los años sesenta por los ingenieros y ecologistas. Uno de los primeros estudios los estableció Odum sobre el análisis por medio de los flujos de energía de ecosistemas naturales, en años posteriores analizó el flujo de energía a ciudades (Holmes & Pincetl, 2012), paralelamente otros investigadores estudiaron el flujo de energía de sistemas agrícolas en Nueva Guinea (Rappaport, 1971) y sobre los flujos de energía del sistema industrial de los Estados Unidos (Cook, 1971).

En contraste, otros investigadores (Kennedy;Pincetl;Bunje,2010), (Newman, 1999), entre otros, se acercan a los estudios del metabolismo por medio del

método o herramienta de Análisis de Flujo de Materiales (AFM) sobre distintos tópicos o elementos (materias primas, nutrientes, alimentos) aplican la cuantificación y evaluación de energía, pero, utilizan otras unidades físicas propias de cada elemento a estudiar. Algunos países han adoptado el AFM, para cuantificar las cuentas nacionales de flujo de materiales, tal es el caso de Japón, Alemania, Austria, Alemania y Suecia (Eurostat, 2001).

Entre otros índices que se incluyeron para este estudio está la Huella de Carbono (HC). Este índice se refleja al conjunto de emisiones de GEI producidas, de manera directa o indirecta, por personas, organizaciones, productos, eventos o países, territorios, y expresados en términos de CO₂ equivalentes en un tiempo determinado. Tiene como finalidad la construir una línea base de la contabilidad del CO₂, que sirva para medir y monitorear los avances en la reducción de gases de efecto invernadero a través de una estrategia de un desarrollo de “Bajo Carbono”, (IPCC, 2007), (www.ipcc.ch/).

Asimismo la Huella de Carbono contribuyó en la estimación del metabolismo municipal (relación Contexto-Municipio).

Otros de los conceptos bases de esta propuesta de indicadores sustentables es la de la ecoeficiencia. Leal (2005) define dos componentes de la ecoeficiencia, por un lado la reducción de la sobreexplotación de los recursos naturales y por otra parte la disminución o reducción de la contaminación asociada. Una definición más simplificada la establece la World Business Council for Sustainable Development, siglas (WBCSD), que la define como “al uso más eficiente de los recursos, generando menos desperdicio y contaminación” o “creando más valor con menos impacto”. (WBCSD), (1992). Changing Course. Es decir, la capacidad de desacoplar el consumo de recursos asociados con la producción y los servicios a la sociedad, con la búsqueda de mejorar el bienestar social, siendo ello, una meta central para obtener un desarrollo sustentable.

II.4.- Desarrollo sustentable municipal.

En esta sección pretende vincular o establecer las relaciones o integración del concepto de desarrollo sustentable y el municipio, buscar el sincretismo de la definición o caracterización de un municipio sustentable. A nivel internacional la Agenda 21 en su capítulo 28, plantea el proceso de revalorización de los municipios como instancias promotoras del desarrollo en el nivel local, estipula acciones específicas en pro del desarrollo sostenible aplicables a dicho nivel.

Otra iniciativa, es del Consejo Internacional de Iniciativas Locales Relativas al Medio Ambiente (ICLEI), que articula a un grupo de municipios para promover la Agenda 21 a nivel local en Europa. Sin embargo, aún no se alcanza suficiente cobertura, hay una tendencia muy proactiva de las autoridades locales de la región a utilizar estrategias de desarrollo local de largo plazo, adoptadas a partir de mecanismos de planificación participativa que, en numerosos casos, toman el nombre de agendas 21 locales. (Samuels, 2001).

En síntesis y en función de los principios del desarrollo sustentable que se han mencionado anteriormente, basados en los problemas ambientales que específicamente presentan los municipios en el país y sobre el criterio de lograr que el metabolismo municipal sea de tipo circular, hemos establecido una caracterización de lo que debe ser un municipio sustentable, en los siguientes trece puntos:

1. Un Municipio Sustentable (MS) debe considerarse como un sistema dinámico y no lineal, con énfasis a un metabolismo circular y baja Huella de Carbono, siendo su sustentabilidad una medida del mantenimiento de la organización y estructura de su sistema.
2. Un Municipio Sustentable (MS) debe incluir en todas sus actuaciones, planes y políticas de manera cabal los principios del desarrollo sustentable.

3. Un MS debe tener y aplicar normas efectivas para la gestión de los residuos sólidos, que permita reciclar un alto porcentaje de dichos materiales y gestionar una baja contaminación sónica, visual y atmosférica.
4. Un MS debe tener y aplicar normas efectivas para el tratamiento de las aguas residuales y agua de lluvia a fin de su reutilización en un alto porcentaje o su vertido con tratamiento para reducir su grado de contaminación.
5. Un MS debe tener un índice aceptable en cuanto a áreas verdes por habitante del municipio y un manejo y aprovechamiento adecuado de su biodiversidad natural y sociocultural.
6. Un MS debe tener al menos un porcentaje de los alimentos que se consumen de producción interna agrícola ecológica o establecer alianzas estrategias de producción de alimentos con otros municipios rurales.
7. Un MS debe tener un porcentaje de uso de energías limpias de su total de consumo de energía y debería tener la capacidad de generar fuentes de energías limpias dentro del municipio.
8. Un MS debe ser promotor de la reconversión industrial, con el fin de adelantar estrategias con el sector productivo del municipio para impulsar la creación de empresas, empleo verde y producción de bienes sustentables.
9. Un MS debe tener normas aplicadas y efectivas para tener una alta movilidad y accesibilidad en todos sus ámbitos por medio de un eficiente transporte público y de bajo impacto ecológico.
10. Un MS debe poseer una comunidad con una alta participación ciudadana activa en todos los ámbitos y en la toma de decisiones en la gestión del municipio.
11. Un MS debe poseer una comunidad con una alta conciencia ecológica y aplicando un consumo y uso racional de bienes y servicios.
12. Un MS debe tener un plan estratégico sobre riesgos socionaturales, y la meta de que el municipio tenga una baja vulnerabilidad social y física.
13. Un MS debe ser un espacio o territorio para la convivencia y respeto ciudadano, de alta seguridad personal y colectiva, de ecoeficiencia y eficacia en todas las actividades sociales, económicas y de consumo que se realice dentro del municipio sustentable.

Así mismo a modo de conclusión de todo el marco teórico-conceptual, se ha construido la definición primaria de un municipio sustentable. Así formulamos el siguiente concepto:

“Un municipio sustentable es aquel territorio que ofrece la opción real a todos los habitantes de satisfacer sus necesidades y que facilite elevar su calidad de vida, el desarrollo de una comunidad activa con un alto grado de conciencia ambiental y de participación ciudadana. Un municipio que se establece con un mayor metabolismo municipal circular, de baja Huella de Carbono, de bajo impacto en lo interno y su contexto, sin afectar o poner en peligro la calidad de vida de otros habitantes o territorios, ahora y a futuro, es decir, buscar el logro de los objetivos del desarrollo sustentable local y regional”.

CAPÍTULO. III. MARCO METODOLÓGICO.

En este capítulo se desarrolla el enfoque metodológico utilizado en este estudio. El conjunto de tareas y actividades que conforman este Trabajo Especial de Grado se estructuró en tres Fases (ver Figura III.1). Posteriormente se describen los métodos y materiales utilizados para alcanzar los objetivos y productos propuestos en este estudio.

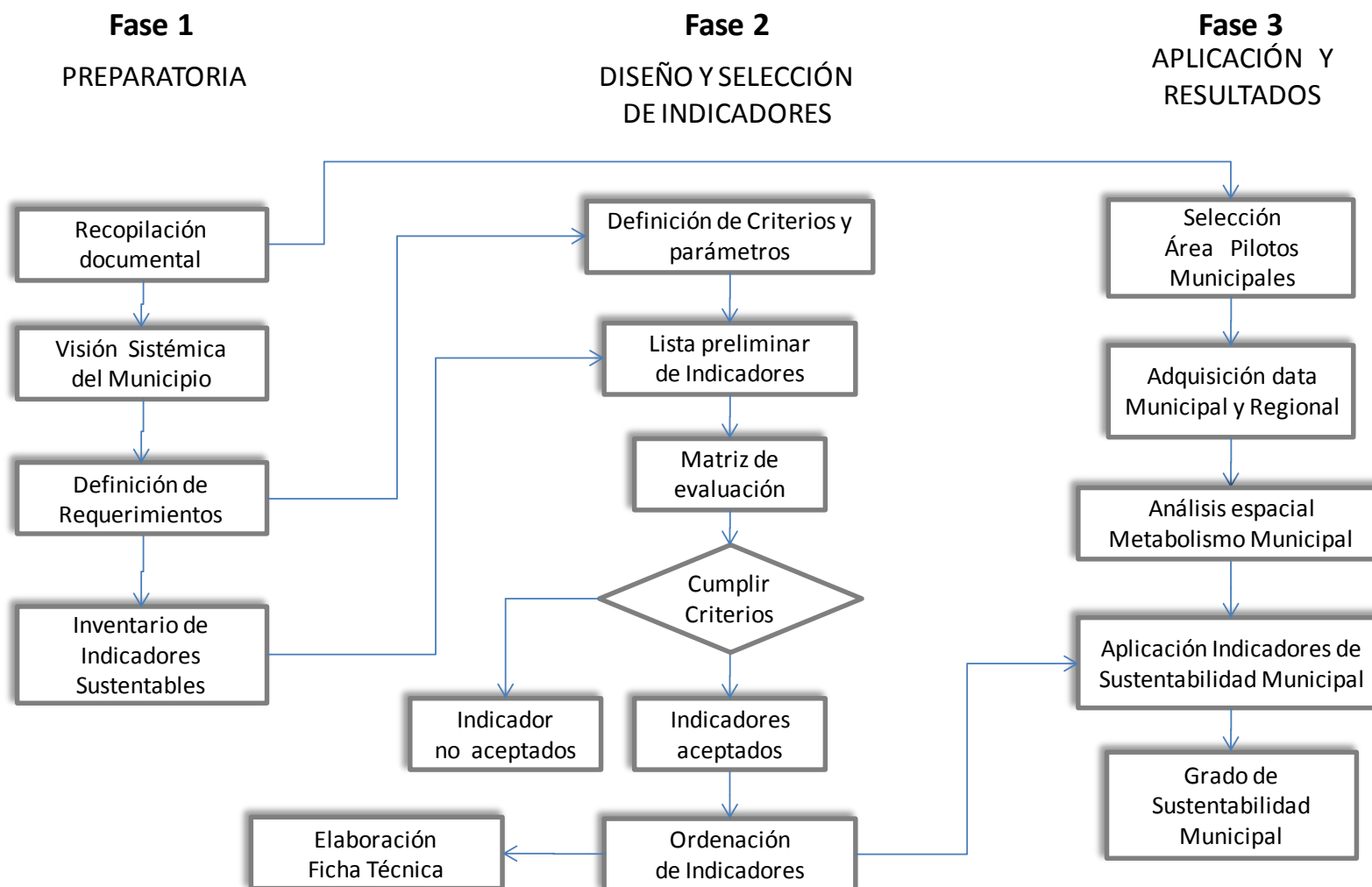
III.1.- Fases de la investigación.

Para efectos de tener una mejor organización del proceso de este estudio y la ejecución del conjunto de actividades y tareas, las mismas se estructuraron en tres Fases, que a continuación se describen y a modo de visualizar las cada Fase y sus actividades se elaboró un diagrama, ver Figura III-1.

La **Fase 1** está referida a preparación. En primera instancia implica una revisión documental en función de los objetivos del estudio, la definición de los requerimientos de información (marco referencial y metodológico y otros elementos) básicos, para la elaboración del sistema de indicadores. La última actividad se centra en el inventario de indicadores que actualmente están en uso en los distintos ámbitos territoriales nacional, regional y mundial.

La **Fase 2** se estableció la selección final de indicadores. A la lista de indicadores previamente seleccionadas en la Fase 1, se les aplicó un conjunto de análisis y evaluaciones técnicas en función de los criterios parámetros operativos y técnicos establecidos (matriz de evaluación), se estableció así un filtro donde se seleccionó la lista final de indicadores sustentables, asimismo se agregaron otros de índole espacial, se ordenaron los indicadores en función de la estructura establecida del sistema de indicadores, como punto final a cada indicador se le elaboró una Ficha Técnica esta ficha contiene datos técnicos, conceptuales y operacionales.

Figura III-1. Diagrama metodológico (Fases)



Fuente: Elaboración propia.

En la **Fase 3** se ejecuta la aplicación de los indicadores a los municipios seleccionados y la generación de resultados. Se levantó la información territorial de cada municipio por medio de los distintos documentos y herramientas incluidas las imágenes de satélites y los Sistemas de Información Geográfica para el procesamiento digital y análisis espacial y la estimación de la Huella Ecológica, se realizó el análisis del Metabolismo Municipal. Se aplicó el sistema de indicadores a cada municipio seleccionado, a través de cuadros resúmenes, gráficas y mapas y como punto final se estimó el Grado de Sustentabilidad Municipal de los municipios evaluados.

A efectos de una mejor comprensión del enfoque metodológico se establece un cuadro sinóptico que permite visualizar las vinculaciones entre los objetivos, métodos y resultados de este trabajo, ver Cuadro III-1.

Cuadro III-1. Objetivos, procesos y productos del estudio

OBJETIVOS	PROCESOS		PRODUCTOS
	ACTIVIDADES	TÉCNICAS HERRAMIENTAS	
REVISAR E INVENTARIAR LOS DISTINTOS MODELOS Y MÉTODOS SOBRE SISTEMAS DE INDICADORES MUNICIPALES QUE SE HAN DESARROLLADO EN OTROS PAÍSES Y REGIONES	RECOPILACIÓN DOCUMENTAL DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS APLICACIÓN DE CRITERIOS	CONSULTA A EXPERTOS BASES DE DATOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN	EVALUACIÓN TÉCNICA DE LOS SISTEMAS DE INDICADORES INVENTARIADOS
	REVISIÓN DE FICHAS EXISTENTES DEFINICIÓN Y AJUSTE DE LOS DATOS DE LA FICHA	MATRIZ DE COMPARACIÓN	
SELECCIONAR EL SISTEMA DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD MUNICIPAL	APLICAR CRITERIOS Y PARÁMETROS PARA LA SELECCIÓN DE LOS INDICADORES	CONSULTA A EXPERTOS BASES DE DATOS	SISTEMA DE INDICADORES DE DESARROLLO SUSTENTABLE MUNICIPAL
			FICHA TÉCNICA PARA LOS INDICADORES SELECCIONADOS
APLICAR EL SISTEMA DE INDICADORES SUSTENTABLES EN LOS MUNICIPIOS SELECCIONADOS	GENERACIÓN RESULTADOS POR MEDIO DE LOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD MUNICIPAL	CONSULTA A BASES DE DATOS PROCESAMIENTO IMÁGENES SATÉLITES, SIG SISTEMA DE INDICADORES SUSTENTABILIDAD MUNICIPAL	INDICES, GRÁFICOS, CUADROS RESUMEN, MAPAS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE CADA MUNICIPIO
ELABORAR METABOLISMO MUNICIPAL POR MEDIO DE LA VISIÓN SISTÉMICA DE CADA MUNICIPIO CON SU CONTEXTO.	SELECCIÓN DE LOS MUNICIPIOS RECOPILAR DATA Y DESCRIPCIÓN MUNICIPAL Y REGIONAL	CONSULTA A BASES DE DATOS PROCESAMIENTO IMÁGENES SATÉLITES, SIG (ANÁLISIS ESPACIAL)	METABOLISMO MUNICIPAL
EVALUAR EL GRADO DE DESARROLLO SUSTENTABLE MUNICIPAL.	ANÁLISIS DEL GRADO DE DESARROLLO SUSTENTABLE MUNICIPAL.	HUELLA ECOLÓGICA SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (ANÁLISIS ESPACIAL)	GRADO DE SUSTENTABILIDAD MUNICIPAL

Fuente: Elaboración propia

III.2.- Métodos y técnicas.

A continuación se detallan los métodos y técnicas utilizados para alcanzar los fines de este estudio y en función de las distintas ciencias y disciplinas que lo soportan. Una vez realizada la revisión y elaboración de la formulación del problema a estudiar, marco teórico y antecedentes y requerimientos de información sobre el tema, se establecieron un conjunto de métodos aplicados. A modo de resumen se presenta los métodos y herramientas que fueron utilizados en este estudio. (Cuadro III-2).

Cuadro III-2. Métodos y herramientas para el estudio

Métodos y técnicas de análisis
Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Sensores Remotos
Enfoque de Sistema, Visión sistémica
Metabolismo Municipal y Análisis de Flujo de Materia. AFM.
Huella Ecológica. HE
Matriz de evaluación
Sistema de Indicadores de sustentabilidad

Fuente: Elaboración propia.

a. SIG y sensores remotos.

Es un conjunto de herramienta de la geomática que procesan datos espaciales o territoriales. Dentro de la ciencia geográfica una de las herramientas utilizadas es el análisis geográfico y dentro de esta se incluye el análisis espacial, siendo “conjunto de técnicas estadísticas y matemáticas aplicados al estudio de los datos distribuidos sobre el espacio geográfico” (Buzai-Baxendale, 2006), que involucra el uso de herramientas informáticas, los llamados Sistemas de Información Geográfica (SIG). Los sensores remotos son instrumentos que circundan la Tierra y permiten registrar y captar de forma analógica o digital la superficie terrestre. En la actualidad presentan una variada gama de usos, todo en función de las necesidades de

información territorial, siendo su uso más generalizado para el ordenamiento y gestión territorial. Los productos generados son de gran utilidad a la hora de obtener parte de los indicadores sustentables principalmente los relacionados con el uso de la tierra, la distribución territorial de la población y la identificación de potencialidades y limitaciones de la ecobase municipal.

b. Enfoque de sistema y visión sistémica

De la Teoría General de Sistema propuesta por el biólogo austriaco Ludwig von Bertalanffy a mediados del siglo veinte tomamos el enfoque de sistemas El concepto fundamental es el sistema, Bertalanffy lo definió como “un conjunto organizado de elementos que interactúan entre sí o son interdependientes, formando un todo complejo, identificable y distinto” (Bertalanffy, 1968).

De esta teoría se utilizó el enfoque de sistema, esta herramienta permite ordenar un conjunto de objetos o elementos que interactúan o tienen relación bajo una función o visión integradora. En analogía a este modelo el investigador Bossel diseñó un marco sistémico que consta de seis subsistemas a saber: desarrollo individual, social, institucional, económico, infraestructura y ambiental. En este marco Bossel considera las necesidades fundamentales, identificando la interrelación entre los subsistemas en cuanto a su viabilidad (Bossel, 1999).

Según Crojethovich (2006) sobre la sustentabilidad señala que “A pesar de los avances, sin embargo siguen prevaleciendo los enfoques estáticos e individuales sobre los dinámicos y sistémicos”. Asimismo es posible plantearse a la sostenibilidad como una medida del mantenimiento de la organización y estructura de un sistema con múltiples caminos para evolucionar (Whitesides y Ismagilov, 1999). Bossel, de manera clara señala la importancia de utilizar el enfoque sistémico en la elaboración de estos indicadores “Si no se utiliza un enfoque basado en el sistema, se está en el riesgo de recoger una gran cantidad de información inútil a un gran costo, sin

dejar de ser ignorantes de los indicadores que son realmente importantes ", (Bossel. H, 1999).

Un municipio es un sistema complejo, como aquel "formado por un gran número de elementos simples, que interactúan entre sí, capaces de intercambiar información entre ellos y el entorno, y, a su vez, capaces de adaptar su estructura interna como consecuencia de tales interacciones" (Schuschny, 1998). Continuando con Crojethovich (2006) plantea que, se debe estudiar la sostenibilidad como una propiedad emergente que se transmite en forma metabólica, bajo tres criterios:

- La sostenibilidad es una propiedad emergente de sistemas complejos.
- La sostenibilidad se transmite a través de redes y cadenas. Aumenta o disminuye en cada paso y se acumula.
- La sostenibilidad es una propiedad que se da en estructuras que pueden tener diferentes niveles de organización, una estructura jerárquica.

Para este estudio se desarrolló la visión sistémica del municipio y su contexto. Se estructura el municipio como un sistema de entradas, procesos y salidas. Este sistema municipal funciona dentro de otro sistema o macro-sistema que es el contexto del municipio, siendo en este caso el territorio regional de cada municipio seleccionado.

c. Huella de Carbono.

La aplicación de la Huella de Carbono (HC) se desarrolló bajo la metodología del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) institución internacional encargada de establecer los protocolos, criterios y normas para la estimación de la emisión y captura de los GEI.

Se distinguen dos tipos de emisiones directas e indirectas, en este estudio se consideraran solo las directas, estas son las emisiones en las que la fuente de las emisiones se encuentra dentro de los límites territoriales del municipio

Por igual se considera principalmente la medición de las emisiones correspondientes las personas residentes, dependencias municipales y otras instituciones públicas, se incluye aquellas actividades asociadas con el sector privado (comercial, industrial, agropecuario). Implica la cuantificación de los consumos de energía (hidroeléctrica, termoeléctrica, combustibles fósiles y gas metano), por igual calcula el gasto energético para abastecer a la población del servicio de agua, se realiza un cálculo de la movilidad y transporte de personas, tanto de residentes y personas que trabajan en el municipio, se incluye un estimado de las personas que por variadas razones visitan o circulan por el municipio (población flotante).

Incluye por igual la generación de CO₂ por la elaboración de alimentos, el gasto energético del área construida y la generación de gas metano producto de los residuos sólidos generados dentro del municipio.

Para calcular la generación de Carbono, se siguen dos pasos básicos:

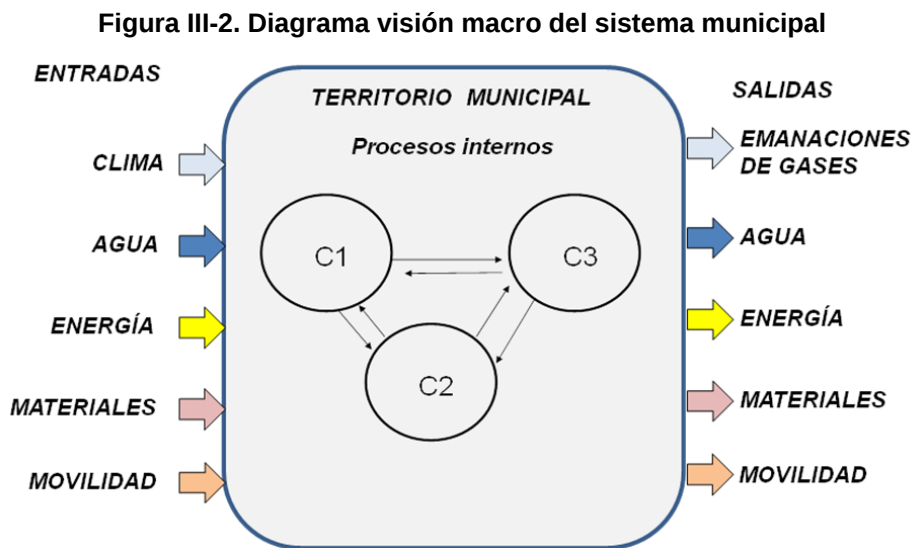
- 1) Estimar en unidades físicas el consumo de las diferentes categorías para la población estudiada,
- 2) Con base en los requerimientos de cada categoría, calcular la generación de CO₂. Al final se obtienen un índice de CO₂ per cápita anual.

d. Metabolismo municipal y Análisis de Flujo de Materia.

Para la obtención del metabolismo de los municipios seleccionados, en principio se desarrolla bajo la visión sistémica. En la visión macro tenemos que el municipio se entiende como un sistema. Este sistema municipal, se

ubica dentro de un sistema mayor (contexto) y para el funcionamiento de este sistema municipal requiere de insumos o Entradas, que pueden venir desde ese sistema mayor, como son: energía, agua y materiales, ello implica el intercambio con componentes del medio físico natural y sociocultural, (flujos de bienes y personas), (ver figura III-1).

Según Wolman (1965), citado por Crojethovich (2004). *“el metabolismo son todos los materiales y mercaderías necesarias para sostener a los habitantes de la ciudad, sus hogares, sus trabajos y sus divertimentos”*, las entradas a la ciudad son generalmente cuatro: alimentos, agua, energía y materias primas.



Fuente: Elaboración propia.

En una visión sistémica simplificada del municipio, tenemos que el metabolismo interno el municipio las Entradas son convertidas y procesadas bajo distintas formas, de tipo: atmosférico, hídrico, energético, de materiales. Estos productos y flujos son necesarios para cubrir las necesidades de la población y mantener la dinámica del municipio. Se genera así un conjunto de elementos transformados que parte de ellos se convierten en las Salidas del sistema municipal, tales como: generación de gases (CO₂ y gases

contaminantes), productos semi elaborados o elaborados, aguas servidas, personas, vehículos, residuos sólidos y desechos, (ver figura III-2).

Para el Análisis de Flujo de Materiales (MFA) Baccini y Brunner (1991) describen los pasos metodológicos generales de este método y poder caracterizar el metabolismo de un territorio de la siguiente manera:

- 1) Definición de objetivos del estudio.
- 2) Descripción del sistema. Los límites del espacio y el tiempo están definidos y los procesos pertinentes, los bienes y las sustancias se definen y se vincula.
- 3) Adquisición de datos. Desarrollado por mediciones, estudios, la opinión de expertos, las mejores estimaciones, las entrevistas y el conocimiento práctico.
- 4) Los balances de materia. Los modelos matemáticos dinámicos. Los resultados pueden ser integrados en los modelos estáticos o dinámicos para evaluar el impacto de las distintas decisiones sobre las acciones específicas del material y los flujos.
- 5) Interpretación. Se realizan comparaciones de los resultados con normas ambientales, los indicadores de sostenibilidad o de otros métodos de evaluación.

Fuente: Baccini y Brunne, 1991.

Para conocer la tipología del metabolismo municipal y definir en qué grado o magnitud el metabolismo si es de tipo lineal o circular, se establece el siguiente método. Para ello se utilizaron criterios que permiten caracterizar en qué medida los procesos internos de transformación en el municipio se ajustan a los ciclos de la naturaleza, el reuso o tratamiento de recursos (agua, residuos, etc.). Más específicamente el uso o producción de energía limpia, la disponibilidad local de agua para consumo y el tratamiento de aguas servidas, la capacidad de captura de carbono, la producción local de alimentos y bienes, el reuso y reciclaje de residuos sólidos y el uso de transporte público. Se utilizaron en total siete criterios, se obtienen los datos por mes en sus unidades (toneladas o m³) y se obtiene el porcentaje con respecto al valor total del consumo o transformación del municipio por mes.(ver ejemplo, tabla

III-1).

Tabla III-1. Ejemplos de criterios y valoración

Criterio	Valor	Criterio	Valor
Producción de agua local por mes	18.000 m ³ /mes	Reciclaje residuos sólidos por mes	30 tn/mes
Consumo de agua total por mes	142.000 m ³ /mes	Generación de residuos sólidos total mes.	1.200 ton/mes
Porcentaje del total	12,67 %	Porcentaje del total	2,5 %

Una vez obtenidos la valoración porcentual, se establece que mientras más cercano a 100% el municipio posee un mayor metabolismo circular, más cercano a cero indica un metabolismo lineal, se realiza la sumatoria total y se divide por el número de criterios utilizados (7).

Fórmula: $TM: \frac{\%C1 + \%C2 + \%C3 + \%C4 + \%C5 + \%C6 + \%C7}{7}$

7

Dónde:

TM: Tipología Metabolismo

%C1...%C2: Valor porcentual por criterio.

Tabla III-2. Criterios para medir la tipología del metabolismo municipal

No.	Criterio	Unidad
C1	Producción de energía interna	Kwh / mes
C2	Producción de energía limpia	Kwh / mes
C3	Fuente local de agua	m ³ / mes
C4	Agua servidas tratadas	m ³ / mes
C5	Compensación de CO ₂	tn CO ₂ / mes
C6	Reciclaje residuos sólidos	tn / mes
C7	Producción local de alimentos	tn / mes

Fuente: Elaboración propia.

e. Matriz de evaluación.

La matriz de evaluación, es el análisis de datos en formato de doble entrada (matricial). Se establece una escala de evaluación por un lado y por un conjunto de criterios. Se establece así una gradación con distintos niveles de aceptación para cada uno de los criterios con los que se puede evaluar el cumplimiento de un objetivo, siendo en este caso la selección de indicadores sustentables. Por tipología es una matriz de analítica, ya que califican individualmente cada criterio.

Su uso en este estudio, se aplicó para seleccionar los indicadores claves para el sistema de Indicadores de sustentabilidad y en el análisis de las matrices de la Huella de Carbono.

f. Sistema de Indicadores de sustentabilidad.

Para la elaboración del Sistema de Indicadores de sustentabilidad municipal en términos generales se establecieron los siguientes pasos o actividades (Figura III-3). Como punto inicial se definieron los requerimientos básicos del sistema a elaborar. Quiroga establece que para todo sistema de indicadores es necesario definir algunos componentes fundamentales, como son: marco de referencia, marco metodológico y criterios de selección, así como otros elementos que forman parte de los requerimientos que se identifican a continuación.

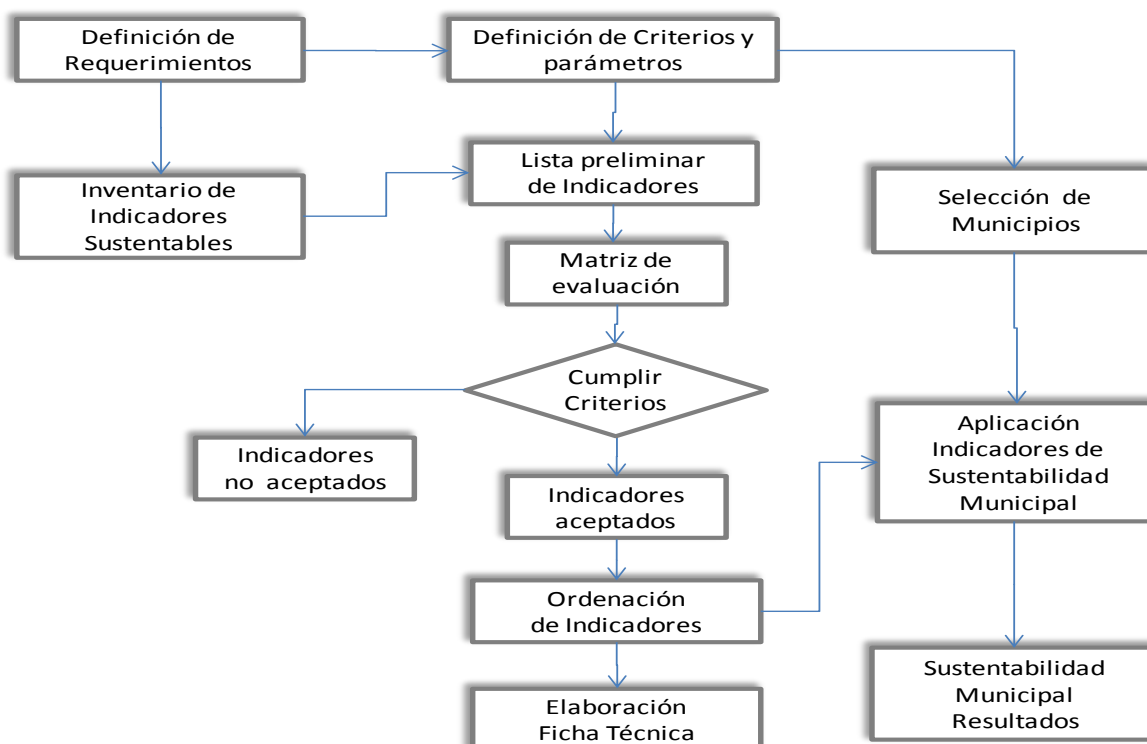
1. Definir el marco conceptual referencial.
2. Definir y explicitar el enfoque metodológico.
3. Explicitar entendimiento de cómo funciona o se entiende la relación naturaleza-sociedad.
4. La estructura interna del sistema de indicadores.
5. Definir y explicitar el alcance temático de los indicadores.
6. Definir la cobertura o escala territorial.
7. Definir en qué grado los indicadores capturaran las particularidades del país (y sus territorios y dinámicas), así como en qué grado los indicadores van a ser regional e internacionalmente comparables.

Fuente: Quiroga, 2009.

Luego de definir los requerimientos se procedió a realizar una exhaustiva revisión documental sobre sistemas de indicadores a nivel de otros países y a distintas escalas territoriales (nacional, regional, municipal y local). Se integró con modificaciones necesarias para ajustarlas a la escala municipal, un conjunto de herramientas, técnicas y métodos siendo los de mayor relevancia: (Quiroga, 2009), (COEDE, 2005), (BID, 2010) y (Sepúlveda, 2008).

Para la selección de los indicadores sustentabilidad se elaboró una lista preliminar de los sistemas de indicadores que existen a nivel de otros países y regiones. Posteriormente se les aplicó un conjunto de criterios básicos para la selección final de indicadores, los criterios y su aplicación forman parte del capítulo IV.

Figura III-3. Diagrama metodológico del Sistema de Indicadores



Fuente: Elaboración propia.

Una vez seleccionados la lista final de indicadores, se les asocia una ficha metodológica o técnica, que nos es más que las especificaciones conceptuales, datos básicos del indicador, procedimientos y formulación necesarios para obtener cada uno de los índices. Esta ficha técnica está descrita y elaborada en el cap. IV y propiamente la ficha técnica de cada indicador esta detallada en el Anexo 1. Como punto final el conjunto de indicadores seleccionados serán aplicados en los municipios previamente seleccionados.

El empleo de los indicadores de sustentabilidad a los municipios seleccionados están en función o sustentados por datos oficiales, de proyectos de investigación o de institutos de reconocida trayectoria y básicos referidos a los municipios a evaluar. Dichos datos municipales se pueden referir a aspectos o temáticas en cuanto a: población, uso de la tierra, recursos naturales, economía, que deben estar vinculados de manera directa a uno de los principios de sustentabilidad, luego de los datos primarios, se obtienen datos procesados que serán de insumos para emplear la fórmula descrita en la ficha técnica de cada indicador.

A continuación se establecen y detallan los lineamientos básicos del sistema:

- 1.) **Marco conceptual referencial.** Del sistema de indicadores sustentables municipal que propone este estudio, se formula con base al modelo o marco de “Desarrollo Sustentable”. Este marco consiste en estructuras temáticas básicas que ordenan a los indicadores de acuerdo con temas de interés, los cuales pueden corresponder a los principios del DS, como son: Social, Económico, Ecológico e Institucional, que a su vez tienen divisiones o temas, temas que abordan los distintos elementos con mayor grado de detalle, pero con un estructura flexible, con pocos indicadores, siendo en sus inicios muy básicos con la idea que con el tiempo se convierta en un esquema más complejo. (Quiroga, 2009).

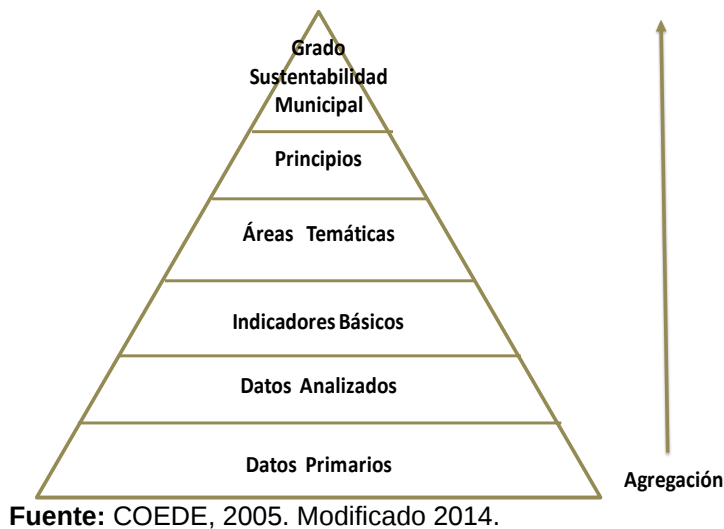
2.) **Enfoque metodológico.** Seleccionado y utilizado para este estudio fue el comensuralista. Ello con la idea de generar un indicador síntesis o compuesto ya que este enfoque permitirá caracterizar el grado de desarrollo sustentable municipal. Para contrarrestar la crítica sobre este tipo de indicadores, en la presentación de resultados, se muestran todos los niveles de datos obtenidos. Los otros puntos para la definición de la propuesta del sistema de indicadores sustentables serán descritos dentro del marco metodológico.

3.) **Explicitar entendimiento de cómo funciona o se entiende la relación naturaleza-sociedad.** Esta relación se establece bajo la ciencia ambiental, específicamente la corriente de la ambientología, y bajo el enfoque de sistema, es así que el ambiente es como “un sistema complejo en la que cada elemento es un componente de una organización, siendo esta parte de un sistema mayor, se establecen relaciones sistema-contexto que cubren una gama de situaciones de control cibernético (sinergias, retroalimentación, equiafinidad)”. Este ambiente representa en si la realidad total con múltiples elementos y/o componentes interrelacionados (naturaleza-sociedad) de manera dinámica y constante, esto plantea la idea de la complejidad ambiental. Este pensamiento debe ayudar al sujeto y en consecuencia a la sociedad a comprender mejor la evolución y dinámica de la complejidad ambiental.

4.) **Estructura interna del sistema de indicadores.** Esta estructura informacional está conformada por niveles de agregación informacional, basados principalmente por la metodología utilizada para la elaboración de los indicadores ambientales del Estado de Hidalgo, México (COEDE, 2005) y (Sepúlveda, 2008). Se puede concibe como una pirámide informacional, donde el primer nivel es la base de la pirámide (datos

primarios) y la cúspide la información síntesis o mayor nivel de agregación donde se ubica el grado de sustentabilidad municipal, (ver Figura III-4).

Figura III-4. Pirámide informacional. Sistema de Indicadores Sustentabilidad Municipal



5.) **Definir y explicitar el alcance temático de los indicadores.** Estos niveles de información tienen su origen en ese gran universo de datos existentes que permitió caracterizar, establecer el estado o condición del municipio. A continuación describiremos cada nivel, ver Figura III-5 :

- **Datos primarios:** Primer nivel: tenemos un conjunto de datos que se presentan en forma dispersa y diversificada dentro del territorio de un municipio, conocidos como datos primarios (datos de población, uso de la tierra, etc.).
- **Datos analizados:** Segundo nivel: dichos datos se procesan para obtener el jerárquico que son los datos analizados (población urbana, rural o uso agrícola, urbano).
- **Indicadores básicos:** De estos se generan los, que representan el tercer nivel jerárquico, estos ya permiten identificar la condición de un fenómeno o situación básica de un principio de sustentabilidad.

- **Áreas Temáticas:** es el cuarto nivel se ubican las, cada una derivada de la combinación o constituidas por un grupo específico de indicadores básicos.
- **Principios:** Estas áreas temáticas prioritarias permiten caracterizar cada Principio de sustentabilidad.
- **Grado de Sustentabilidad Municipal:** Es el último nivel o máximo nivel de agregación en la pirámide informacional obtendremos la información de los dos primeros niveles, se trabajan con los valores y fórmulas para cada dato. A partir del tercer nivel se agrega un sistema de valores a los indicadores básicos, valores que miden el grado de sustentabilidad de cada indicador básico, (BID, 2012). Para una mejor visualización de los resultados se aplica una referencia por tonalidades, ver Figura III-6.

Figura III-5. Principios de sustentabilidad y áreas temáticas del sistema de indicadores

PRINCIPIO COMPONENTE	TEMAS
ECOLÓGICO	AGUA
	ATMÓSFERA
	TIERRA
	BIÓTICO
SOCIAL	SITUACIÓN SOCIAL
	BIENESTAR SOCIAL
	PARTICIPACIÓN CIUDADANA
ECONÓMICO	BASE ECONÓMICA
	ENERGÍA
	ECOEficiencia
INSTITUCIONAL	GESTIÓN MUNICIPAL
	ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Fuente: Elaboración propia.

Figura III-6. Modo visual de referencia al Grado de Sustentabilidad

Baja Sustentabilidad	Media Sustentabilidad	Alta Sustentabilidad
---------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

Fuente: BID, 2012, modificado por el autor.

De forma paralela los valores se ponderan a una escala nominal

(porcentajes), para los siguientes niveles de agregación. Se seleccionó dicha técnica, luego de evaluar los métodos existentes como es el de tipo monetarista o de carbono y revisten una gran complejidad y lo se pretende es utilizar una escala de valores más práctica y comprensible para cualquier usuario del sistema de indicadores. Así tenemos que para el uso de cualquier usuario (investigadores, decisores, etc.) de este sistema de indicadores de sustentabilidad, podrá seleccionar los datos de acuerdo a su interés a lo largo de toda la pirámide de información. Por igual a modo de simplificar la visualización de los resultados se utiliza el método proyectado por Sepúlveda, en cuanto al uso del Biograma o se le conoce también como gráficos de araña, (Sepúlveda, 20008). Sin embargo los valores finales, no se ajustan de cero y uno, como plantea Sepúlveda, sino en porcentaje.

- 6.) Definir la cobertura o escala territorial. La cobertura territorial para este estudio al nivel municipal, ello implica trabajar con escala de 1:25.000 hasta 1:100.000.
- 7.) Definición del grado precisión se capturan las particularidades del territorio y dinámicas y sí los indicadores permiten ser comparables. Esto se relaciona con el punto seis, en virtud de la cobertura territorial, los datos censales que fueron procesados están a nivel municipal, en el caso de los municipios seleccionados ninguno tienen división parroquial y no se va a trabajar a nivel de ciudades. En cuanto al tema de la comparar los datos, está el caso de la información del censo de población y vivienda, estos son obtenidos en estándares y formatos internacionales y regional del Programa Censal de las Américas formulado por la ONU, por lo que son datos perfectamente comparables y equiparables con otros países. Otros datos oficiales en la parte institucional son obtenidos de las Alcaldías de los respectivos municipios, los mismo se ajustan a datos e indicadores utilizados como el caso del Desempeño Municipal de México y EEUU. Los Indicadores

ecológicos son tomados de la Agenda 21 local de la ONU, así como la Huella Ecológica, metabolismo municipal, Análisis Flujos de Materiales (AFM). Los Indicadores de los Sistemas Ambientales Venezolanos son comparables con indicadores similares aplicados en otros países, como el Índice de Calidad Ambiental (ICA) de México. En el tema económico, se utiliza el índice de la inflación que es un indicador internacional, así como el de ecoeficiencia y el indicador de empresas y empleo verde son tomados de la Organización Internacional del Trabajo. (O.I.T.).

III.3.- Descripción técnica de indicadores.

La Hoja Metodológica o Ficha Técnica de cada indicador es una herramienta fundamental a la hora de la creación de cualquier tipo de sistema de indicadores, ella contiene los datos básicos del indicador, en términos técnicos es la metadata del indicador “datos de los datos”. Una de las virtudes de la ficha técnica es que permite a los usuarios que deseen utilizar dichos indicadores a otros territorios o municipios las especificaciones técnicas de dichos indicadores.

Para la elaboración de esta ficha se han revisado las experiencias en la elaboración de indicadores de otros países latinoamericanos, como: Chile, Brasil, Colombia, Argentina y de la CEPAL. Para los propósitos de este trabajo (temática, nivel de detalle y territorio municipal) se presentan los campos de información y su descripción considerados a conformar la Ficha Técnica, estos campos se presentan en el cuadro III-3.

Cuadro III-3. Campos de información de la Ficha Técnica de los indicadores

Campo de información	Descripción
Número correlativo	Identificador numérico correlativo del indicador
Nombre del Indicador	Nombre del Indicador
Principio sustentable	Principio sustentable que pertenece el indicador: Ecológico, Social, Económico ó Institucional
Descripción del Indicador	Descripción corta ó resumida del Indicador
Unidad de medida:	Medida de la unidad del indicador (tn, m ² , m ³ , km ² , hectáreas)
Fórmula de cálculo	Formulación matemática aplicada para obtener el indicador
Datos procesados:	Los datos que serán utilizados en la fórmula de cálculo.
Escala de Rangos:	Se establecen los rangos de sustentabilidad: Alta , Media, Baja
Fuente de datos	Origen ó fuentes institucionales para la obtención de los datos procesados.
Periodicidad de los datos	Establece el periodo de actualización de los datos, como los datos del censo (cada 10 años) ó estimaciones de cada año. En algunos casos como el uso de la tierra se sugiere que sea cada 3 ó 5 años la actualización.
Referencia bibliográfica	Es el ó los documentos (Informes, libros, textos) referenciales utilizados para la definición exacta del indicador.

Fuente: Elaboración propia.

Es así que para cada uno de los 40 indicadores elaborados se le generó su ficha técnica, ver Anexo 1. Por igual los rangos de valores de cada indicador están definidos en el Anexo 2.

III.4. Materiales.

La revisión documental involucra una búsqueda de referencias bibliográficas y cartográficas en función del tema de estudio, de esta exploración se establecieron los insumos o fuentes que son la base para el estudio, (Cuadro III-3). Asimismo en el soporte bibliográfico (materiales e insumos) se anexan una lista de documentos ya inventariados y analizados: Informes técnicos, bases datos y cartográficos, a nivel de cada uno de los municipios seleccionados, del estado Miranda y documentos a escala nacional.

Cuadro III-4. Materiales e insumos para el estudio

Materiales básicos
Material bibliográfico. • Investigaciones relacionadas con el tema Municipio y Desarrollo Sustentable. • Anuarios, Memoria y cuenta institucional (INE, Gob. Miranda, Informes Técnicos de los municipios seleccionados) • Bases de datos, organigramas (datos agrícolas, organización municipal).
Material cartográfico. • Atlas de Venezuela (MINAMB, PDVSA) • Sistemas Ambientales Venezolanos (MARNR) • Mapas temáticos, bases cartográficas de los municipios seleccionados (Cartografía Nacional, hoy Inst. Geográfico de Venezuela, Simón Bolívar, IGVSB).
Inventario de Indicadores temáticos relacionados con Municipio • Local, Nacional, Latinoamérica.
Imágenes satélites (de los municipios seleccionados) • Media resolución. Sensores (Landsat) • Alta resolución. Sensores. (Spot, Miranda)

Fuente: Elaboración propia

III.5.- Inventario y criterios para la selección de indicadores sustentables

En esta sección se desarrolla el proceso del inventario de los indicadores sustentables que existen en las diferentes partes del mundo, en especial en Latinoamérica y organismos internacionales, posteriormente se aplicaron los criterios de selección para obtener la lista de indicadores finales que serán utilizados para su aplicación a los municipios seleccionados.

III.5.a.- Inventario de Indicadores sustentables.

Para realizar el inventario de sistema de indicadores sustentables, se procedió a la búsqueda de información en dos ámbitos. Un ámbito de organismos internacionales multilaterales (Naciones Unidas, Banco Mundial, Instituciones regionales y universidades). El otro ámbito fue a nivel de países

que hayan desarrollado sus sistemas de indicadores sustentables, preferiblemente en el contexto americano o hispanoparlante.

En el ámbito de organismo internacionales es de resaltar el rol que tiene las Naciones Unidas, siendo en los años siguientes a la Declaración de Río, el promotor de actividades con el objetivo de generar indicadores a nivel internacional para el monitoreo al desarrollo sostenible, es así que creó la Comisión de Desarrollo Sostenible (CDS), esta comisión para 1995 creó el programa de trabajo en indicadores de desarrollo sostenible. Ya para el año 2007 se había publicado la tercera edición de dicho sistema de indicadores. Otro indicador de las Naciones Unidas es el monitoreo de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, que si bien no es un sistema de sustentabilidad, muchos de sus indicadores son utilizados a nivel de naciones como constituir índices o indicadores de sustentabilidad.

Otro organismo internacional es el Banco Mundial que plantea al desarrollo sostenible como el proceso de crear, mantener y administrar la riqueza de los países, para ello ha desarrollado dos índices, como son: riqueza de las naciones y el ahorro genuino. El índice ahorro genuino trata de establecer la sostenibilidad de un país, es un indicador “sintético”, ya que combina factores ambientales y económicos para obtener un índice único. Su particularidad reside en que el cálculo de la tasa de ahorro tradicional se descuenta la depredación ambiental y se le añade la inversión educativa.

En el contexto regional latinoamericano la CEPAL ha jugado un puesto de primer orden. Esta institución ha desarrollado una serie de sistemas y bases de datos a nivel de países y ha auspiciado congresos y reuniones entre países para la consolidación de sus sistemas de indicadores sustentables internos. En Latinoamérica estas iniciativas están relacionadas con el proyecto Evaluación de la Sostenibilidad en América Latina y el Caribe (ESALC) de la CEPAL.

En el ámbito de los países latinoamericanos, tenemos que desde mediados de los años 90 y principio del 2000 varias naciones iniciaron proyectos para el desarrollo de indicadores sustentables. Entre ellos: México, Costa Rica, Chile, Colombia, y Brasil (Quiroga, 2001). Ya para el año 2010 con consolidados sistemas de indicadores de desarrollo sustentable o ambiental, tenemos los siguientes países: México, Colombia, Perú, Chile, Argentina, Costa Rica y Brasil. Siendo México y Colombia a nivel local; Perú, Argentina y Chile a nivel regional. Fuera del contexto latinoamericano, se han evaluado entre otros, los países de la Unión Europea, de esta evaluación hemos considerado los siguientes: España, Canadá y los Estados Unidos.

Es evidente mencionar el caso de Venezuela en cuanto al desarrollo de indicadores sustentables. Venezuela participó en 1.998 en el cuarto taller internacional de IDS de la CDS de las Naciones Unidas, a través del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales Renovables (MARNR) hoy Ministerio de Ecosocialismo y Aguas. Sin embargo, desde 1.999 la participación en los IDS de Venezuela disminuyó, y se concentró mucho más en los indicadores de las Metas de Milenio, siendo Venezuela uno de los países que ya cumplieron con algunas metas de dicho sistema.

En el año 2010, en ese momento el MINAMB presentó en su portal web el Sistema de Indicadores y Estadísticas Nacionales para la Gestión del Ambiente (SIENAGA), estructurado por 8 áreas temáticas con 20 indicadores ambientales, la mayoría a nivel nacional y en algunos casos a nivel estatal, son datos del año 2010 y solo dos indicadores del año 2011, sistema consultado (15-11-2015). <http://www.MINAMB.gob.ve/files/planificacion-y-presupuesto/Indicadores Ambientales.htm>.

El Instituto Nacional de Estadística (INE), en función de las recomendaciones de la CEPAL ha reestructurado su sistema de indicadores nacionales, en cinco (5) áreas (demográficos, aspectos físicos, económico y ambientales). En el plano ambiental esta institución ha publicado desde el

2010, anualmente indicadores sobre el manejo de los residuos sólidos a nivel estatal y publicó para el 2012 el Informe Geoambiental 2011, por estados (INE, 2012), cuya información estadística (aspectos del medio físico y socio-demográfico) está a nivel municipal, pero hasta la fecha no han realizado otra publicación. En vista de ello se puede señalar que Venezuela en la actualidad no tiene ningún sistema de indicadores de desarrollo sustentable plenamente establecido. Para este estudio se realizó la revisión de sus estadísticas del censo de población y vivienda, específicamente en cuanto a datos demográficos, hogares, vivienda y ambiental.

Luego de la revisión de 18 sistemas de indicadores de desarrollo sustentable, siete (7) de organismos internacionales y regionales (ver cuadro III-5), a su vez doce (11) de países inventariados, (ver cuadro III-6), esto permitió examinar más de mil (1.000) indicadores. A modo de resumen se elaboraron dos cuadros que sintetizan las características más resaltantes de cada sistema evaluado.

III.5.b.- Criterios para la selección de indicadores.

El proceso fundamental para escoger los indicadores de sustentabilidad municipal. En 1999 el trabajo, "Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications. A Report to the Balaton Group", Bossel, establece una serie de requisitos a seguir para encontrar indicadores de desarrollo sustentable, como son:

- Se necesitan indicadores de desarrollo sostenible para orientar las políticas y las decisiones en todos los niveles de la sociedad: pueblo, pueblo, ciudad, condado, estado, región, nación, continente y el mundo.
- Estos indicadores deben representar a todas las preocupaciones importantes: ad hoc, colección de indicadores que simplemente parece relevante no es la adecuada. Un enfoque más sistemático debe considerar la interacción de los sistemas y su entorno.
- El número de indicadores debe ser tan pequeña como sea posible, pero no más pequeño de lo necesario. Es decir, el conjunto de

indicadores debe ser integral y compacto, que cubre todos los aspectos pertinentes.

- El proceso de encontrar un conjunto de indicadores debe ser participativo para asegurar que el conjunto abarca las visiones y valores de la comunidad o región en el que se desarrolla.
- Los indicadores deben estar claramente definidos, reproducibles, sin ambigüedades, comprensible y práctico. Deben reflejar los intereses y opiniones de los diferentes grupos de interés.
- De un vistazo a estos indicadores, debe ser posible deducir la viabilidad y la sostenibilidad de la situación actual, y para comparar con vías alternativas de desarrollo.
- Un marco, un proceso y criterios para la búsqueda de un conjunto adecuado de se necesitan indicadores de desarrollo sostenible.

En ese sentido para este trabajo, se constituyó una batería de criterios básicos (diez en total) para evaluar los indicadores inventariados.

Estos criterios se organizan en una matriz de evaluación (doble entrada). Por un lado los indicadores a evaluar y por el otro los criterios de selección. Se seleccionaron aquellos indicadores que cumplieron con los criterios del uno (1) al siete (7), los tres últimos criterios (8, 9 y 10) son de cumplimiento opcional, a continuación se presentan los criterios aplicados:

- 1.- Ajustados a uno de los principios de sustentabilidad y relevantes para la medición y evaluación del progreso hacia el desarrollo sustentable.
- 2.- Ajustados a la escala municipal.
- 3.- Que permita caracterizar situación, condición o fenómeno (temática) asociada a por lo menos uno de los principios de sustentabilidad.
- 4.- Que sean de fácil elaboración y comprensión.
- 5.- Que facilite la aplicación de una escala de valores porcentuales de sustentabilidad.
- 6.- Los datos básicos de fuentes oficiales disponibles, documentados adecuadamente, de calidad reconocida o de comprobada veracidad.
- 7.- Proporcionar una base para la comparación internacional de información a nivel local, nacional, regional o mundial.

- 8.- Que permita la posibilidad de realizar análisis comparativo entre municipios evaluados (opcional).
- 9.- Que permita caracterizar una relación o vinculación entre dos principios de sustentabilidad (opcional).
- 10.- La posibilidad de mostrar las tendencias a través del tiempo de situaciones o fenómenos (opcional).

Cuadro III-5. Cuadro síntesis. Inventario de sistemas de indicadores sustentables, por organismos internacionales o instituciones

Organismo	NOMBRE SISTEMA	ENTE ENCARGADO	MARCO REFERENCIAL	ENFOQUE METODOLOGICO	INDICADORES COBERTURA	DESCRIPCIÓN
Naciones Unidas Agenda 21 Local	Indicadores de Desarrollo Sustentable IDS.	Division for Sustainable Development (DSD)	Estructurado por temas y subtemas	Sistémico. valor unidades de cada indicador	57 indicadores Países y regiones	Consiste en 79 indicadores agrupados en 14 temas principales, de los cuales 40 corresponden a indicadores titulares.
Naciones Unidas	Metas del Milenio	"Cumbre del Milenio" Organismos de ambiente y planificación de los países	Estructurado por temas y subtemas	Sistémico. valor unidades de cada indicador	48 indicadores Países y regiones	Estructurado por 8 objetivos, 18 metas y 48 indicadores
Banco Mundial	Índice Ahorro Genuino		Estructura jerárquica	Comensuralista, valoración monetaria	Países y regiones	La riqueza de las naciones y el ahorro genuino son indicadores "sintéticos", que combinan factores ambientales y económicos en un número único. Desarrollo de cuentas macroeconómicas verdes.
*Centro para la Red Internacional de la Tierra Ciencias de la Información (CIESIN), *Univ. de Columbia, *Foro Económico Mundial.	Índice de Sostenibilidad Ambiental de Davos. (ESI)		Desarrollo Sustentable, Modelo P.E.R.	Comensuralista, valoración monetaria	21 Indicadores Países y regiones	La ESI es un índice compuesto (indicadores socioeconómicos, ambientales e institucionales) que caracterizan la sostenibilidad ambiental a escala nacional. la ESI se centra en la evaluación de los resultados clave de la política ambiental mediante objetivos de análisis de rendimiento.
CEPAL	Proyecto ESALC	Div. de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos.	sistémico (socio-ecológico)	Sistémico. valor unidades de cada indicador	60 indicadores Países y regiones	Información relativa a la Eficiencia Económica y Demográfica del sistema total "país".
PNUMA Regional y Gobiernos de América Latina y el Caribe	Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible (ILAC)	Países latinoamericanos, BM, BID, OPS	Modelo P.E.R.	Sistémico. valor unidades de cada indicador	Países Latinoamericanos y del Caribe	Constituido por 6 temas prioritarios y 25 metas orientadores, total de 38 indicadores aprobados por el Foro de Ministros.
OIT. Organización Internacional del Trabajo	Estudios e Informes técnicos sobre economía y empleo verde	Comisión del Desarrollo Sostenible de la OIT	n/a	n/a	n/a	Información, datos, estudios de casos relativas a la economía y empleo verde
					246	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro III-6. Cuadro síntesis. Inventario de sistemas de indicadores sustentables, por países

P A Í S	NOMBRE SISTEMA	ENTE ENCARGADO	MARCO REFERENCIAL	ENFOQUE METODOLÓGICO	NUM. INDICADORES COBERTURA	DESCRIPCIÓN
España	Sistema Municipal de Indicadores de Sostenibilidad	Ministerio del Medio Ambiente, Medio Rural y Marino	Modelo PER - MFQ	Sistémico. valor unidades de cada indicador	30 Indicadores Municipal	Sistema estructurado, 6 ámbitos y subdividido por temas, indicadores y subindicadores
Argentina	Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible de Argentina. (SIDSA)	Secretaría de Desarrollo Sostenible y Política Ambiental, Min. de Desarrollo Social y Medio Ambiente	Sistémico (Económico-Ecológico)	Sistémico. valor unidades de cada indicador	65 Indicadores nacional; nacional / global	presentan indicadores de intensidades ó de desacople. analizan la relación entre el sector productivo y el ambiente, permiten visualizar, cuánto depende el crecimiento económico del uso de los recursos naturales.
Brasil	Indicadores de Desenvolvimento Sustentável	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE	Desarrollo Sustentable	Sistémico. valor unidades de cada indicador	59 indicadores, nacional, provincias, estados, municipios	Los indicadores se presentan bajo la forma de tablas, gráficos y mapas. Consulta portal del IBGE, CD-ROM
Colombia	Sistema de Indicadores de Sustentabilidad Ambiental (SISA)	Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Presión-Estado-Impacto / Efecto-Respuesta, P-E-I / E-R	Sistémico. valor unidades de cada indicador	26 Indicadores	Son (26) indicadores, organizados en cuatro categorías y las tres áreas del marco PER.
México	Indicadores de Desarrollo Sustentable de México	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y el Instituto Nacional de Ecología (INE)	Modelo PER	Sistémico. valor unidades de cada indicador	113 Indicadores	Objetivos de IDS proporcionar un conjunto de indicadores que contribuyan al conocimiento de la problemática del DS y al diseño de estrategias y políticas en esta materia en dicho país.
Perú	Indicadores de Desarrollo Sostenible "Industria y de Crecimiento Verde"	Ministerio del Ambiente	PEIR (Presión, Estado, Impacto, Respuesta)	Sistémico. valor unidades de cada indicador	33 indicadores	Los indicadores se agrupan en 4 áreas temáticas y cada una sub divididas en temáticas especializadas. Indicadores con base al sistema del Desarrollo Industrial-ONUDI (ONU) e indicadores de crecimiento verde de la OCDE.
Chile	Sistema de indicadores regionalizados de desarrollo sostenible. IRDS	Comisión Nacional de Medio Ambiente del Gobierno de Chile (CONAMA)	Organizado por flujos de familias de indicadores	enfoque sistémico y participativo	Nacional y regiones estatales	El marco ordenador, se planteó en familias cíclicamente relacionadas, inspiradas en el esquema que relaciona la biosfera y el subsistema social y económico humano.
Costa Rica	Sistema de indicadores sobre Desarrollo sostenible (SIDES)	Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica	Modelo PER	Sistémico. valor unidades de cada indicador	246 Indicadores	Contribuir a la difusión de información que permita ampliar y profundizar el análisis del desarrollo nacional por parte de los diferentes actores sociales.
EEUU	Indicadores Sostenibles del Desarrollo	Grupo de Funcionamiento de la Interagencia en Indicadores Sostenibles del Desarrollo.	Modelo PER	Sistémico. valor unidades de cada indicador	39 indicadores	Organizados en 20 subtemas
Canadá	Environment and Sustainable Development Indicators (ESDI)	Nacional Round Table on the Environment and the Economy	Estructurado por temas y subtemas	Enfoque Comensuralista	Nacional, estatal, municipal, provincial	Son 6 indicadores sintéticos, que combinan factores sociales y económicos, dentro de un enfoque conmesuralista.
Venezuela	Sistema de Indicadores y Estadísticas Nacionales para la Gestión del Ambiente (SIENAGA)	Ministerio del Ambiente, Inst. Nacional de Estadística INE.	Estructurado por temas y subtemas	Sistémico. valor unidades de cada indicador	20 indicadores. nación, estatal	Datos oficiales generados por el Ministerio del Ambiente
Venezuela	Estadísticas sociales	Inst. Nacional de Estadística INE.	Estructurado por temas y subtemas	Sistémico. valor unidades de cada indicador	123 indicadores. nación, estatal, municipal, parroquial	Datos oficiales generados por los Censos de Población y Vivienda, sectorial: población, vivienda, hogares y ambiental
					808	

Fuente: Elaboración propia.

III.6.- Selección final de indicadores sustentables

Al aplicar los criterios de selección al inventario de indicadores se agruparon en función de los cuatro principios de sustentabilidad (ecológico, social, económico, institucional) y a su vez por doce (12) áreas temáticas.

En total se seleccionaron 40 indicadores para medir la sustentabilidad municipal. Se trató en la medida de lo posible que por cada principio de sustentabilidad, se seleccionaran la misma proporción de indicadores. A continuación se identifican los indicadores seleccionados por principio de sustentabilidad

El principio Ecológico está constituido por 4 temas y agrupa a 10 Indicadores, ver Cuadro III-7.

Cuadro III-7. Temas e indicadores sustentables seleccionados del Principio Ecológico

PRINCIPIO	COD.	AGUA
ECOLÓGICO	1.1	AGUA DISPONIBLE / HAB.
	1.2	AGUA SERVIDA/TRATADA
	1.3	AGUA REUTILIZADA
	ATMÓSFERA	
	1.4	CALIDAD DEL AIRE
	1.5	HUELLA DE CARBONO
	TIERRA	
	1.6	POTENCIAL AGRÍCOLA
	1.7	HABITABILIDAD
	1.8	ESTABILIDAD DEL PAISAJE
	1.9	RESTRICCIONES A LA INFRAESTRUCTURA
	BIÓTICO	
	1.10	TASA DE CAMBIO BOSQUE

Fuente: Elaboración propia.

El principio Social está constituido por 3 temas y agrupa a 10 Indicadores, ver Cuadro III-8.

Cuadro III-8. Temas e indicadores sustentables seleccionados del Principio Social

PRINCIPIO	COD.	CONDICIÓN SOCIAL
SOCIAL	2.1	I.D.H.
	2.2	POBREZA EXTREMA
	2.3	NATALIDAD / MORTALIDAD
	2.4	EXPOSICIÓN AMENAZAS NATURALES
	BIENESTAR SOCIAL	
	2.5	SERVICIO AGUA CONSUMO
	2.6	INDICE MÉDICO - ASISTENCIAL
	2.7	INDICE SEGURIDAD
	2.8	CALIDAD VIVIENDA
	PARTICIPACIÓN CIUDADANA	
	2.9	PARTICIPACIÓN EN PLANES
	2.10	ORGANIZACIÓN COMUNIDAD

Fuente: Elaboración propia.

El principio Económico está constituido por 3 temas y agrupa a 10 Indicadores, ver Cuadro III-9.

Cuadro III-9. Temas e indicadores sustentables seleccionados del Principio Económico

PRINCIPIO	COD.	BASE ECONÓMICA
ECONÓMICO	3.1	DESOCUPACIÓN
	3.2	I.P.C.
	3.3	PRODUCCIÓN BIENES SUSTENTABLES
	3.4	PRODUCCIÓN ALIMENTARIA
	3.5	INGRESO MUNICIPAL PER CAPITA
	3.6	SITUADO CONSTITUCIONAL
		ENERGÍA
	3.7	OFERTA LOCAL RENOVABLE
	3.8	CONSUMO ENERGÍA RESIDENCIAL
		ECOEficiencia
	3.9	EMPLEO VERDE
	3.10	ECOEficiencia

Fuente: Elaboración propia.

El principio Institucional está constituido por 2 temas y agrupa a 10 Indicadores, ver Cuadro III-10.

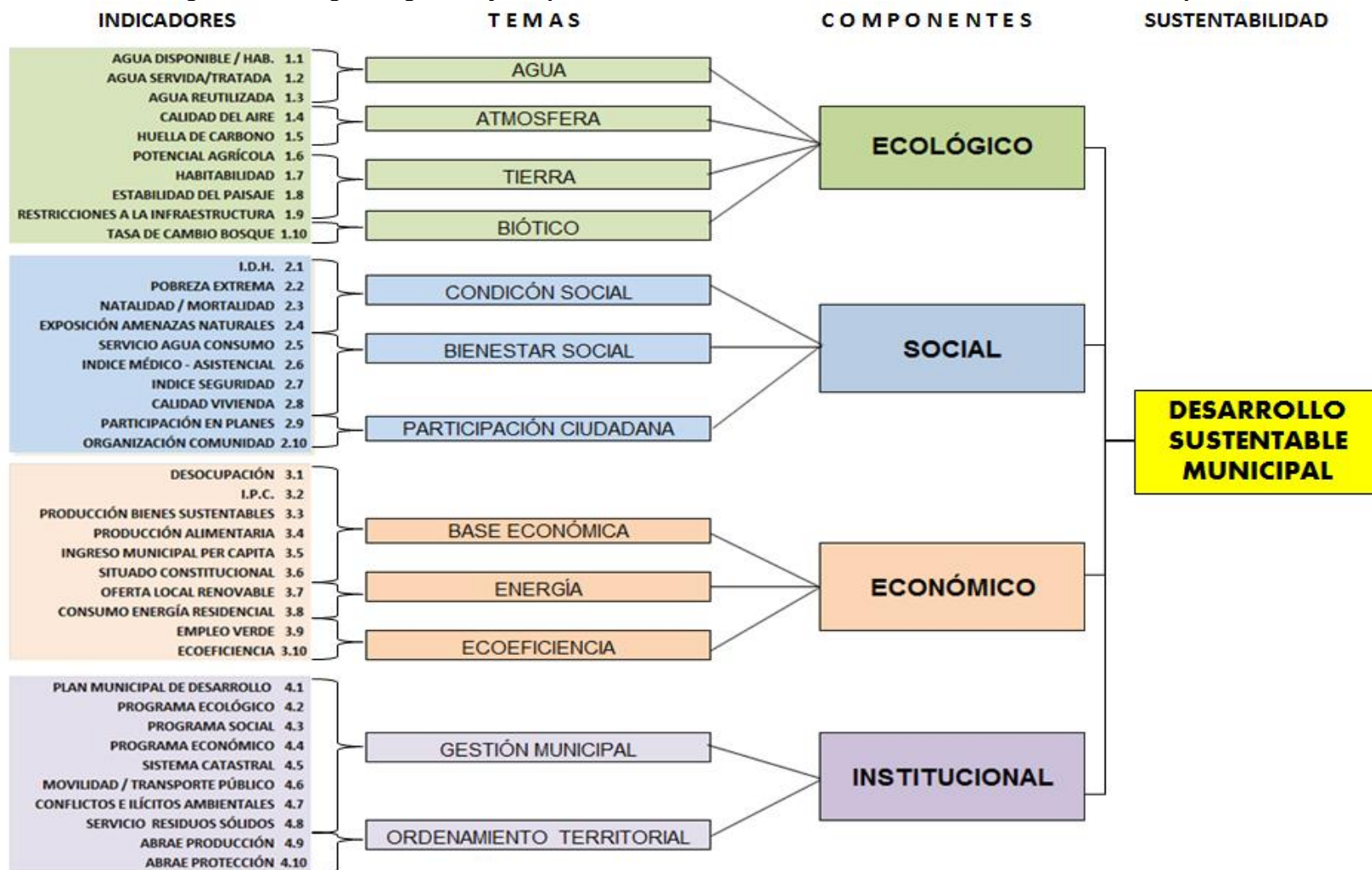
Cuadro III-10. Temas e indicadores sustentables seleccionados del Principio Institucional

PRINCIPIO	COD.	GESTIÓN MUNICIPAL
INSTITUCIONAL	4.1	PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO
	4.2	PROGRAMA ECOLÓGICO
	4.3	PROGRAMA SOCIAL
	4.4	PROGRAMA ECONÓMICO
	4.5	SISTEMA CATASTRAL
	4.6	MOVILIDAD / TRANSPORTE PÚBLICO
	4.7	CONFLICTOS E ILÍCITOS AMBIENTALES
	4.8	SERVICIO RESIDUOS SÓLIDOS
		ORDENAMIENTO TERRITORIAL
	4.9	ABRAE PRODUCCIÓN
	4.10	ABRAE PROTECCIÓN

Fuente: Elaboración propia.

A modo de visualizar la estructura completa y jerárquica del Sistema de Indicadores para la evaluación de la Sustentabilidad Municipal, se ha elaborado, un diagrama simplificado, ver Figura III-7.

Figura III-7. Diagrama general jerárquico del sistema de indicadores de sustentabilidad municipal



Fuente: Elaboración propia, 2015.

En los siguientes capítulos este sistema de indicadores de sustentabilidad municipal será aplicado a dos municipios del estado Miranda, como son el municipio Buróz predominantemente de ámbito rural y el municipio Chacao, altamente urbanizado.

IV. Huella de carbono y metabolismo municipal.

Este capítulo se centra en el análisis de los municipios Buróz y Chacao y su interrelación con su contexto regional-global, su dinámica territorial en lo referente a la Huella de Carbono y el análisis del metabolismo municipal de cada municipio. El análisis de la generación de carbono permite describir y cuantificar el impacto que un municipio tiene sobre el clima, dicho impacto se determina por la cantidad de GEI emitidos principalmente de CO₂ a la atmósfera.

El metabolismo municipal para este estudio se evalúa en función de un grupo de criterios seleccionados que tanto es la intensidad de la dinámica de transformación del municipio con respecto a su entorno o contexto e identifica el tipo de metabolismo predominante que posee dicho municipio, si es de tipo lineal (escaso nivel de reaprovechamiento de los recursos ya usados) o circular más eficiencia en el reciclaje de los recursos y menos contaminante a su entorno.

IV.1.- Huella de carbono del municipio Buróz.

En la siguiente sección caracterizamos el municipio Buróz, en cuanto a su Huella de Carbono (HC). Este análisis permitirá medir lo que requiere el municipio en cuanto a insumos básicos (energía, agua, alimentación, etc.), es decir, su requerimientos fundamental para mantener su funcionamiento normal. Mide la cantidad de emisión de CO₂ y la capacidad de captura de CO₂ de un municipio. Como índice final obtenido es la relación entre los Gton (Giga toneladas de CO₂ emitidos a la atmósfera) con respecto al número de habitantes de dicho territorio, es el índice de GTn CO₂ per cápita.

IV.1.1- Localización geográfica y perfil del municipio Buróz.

La localización geográfica del municipio Buróz, se ubica en la Cordillera de la Costa, en la Depresión de Barlovento, al noreste del estado Miranda, ver Mapa 2.

Sus coordenadas geográficas son:

10°14' – 10°24' de latitud Norte y

66°00' – 66°13' de longitud Oeste;

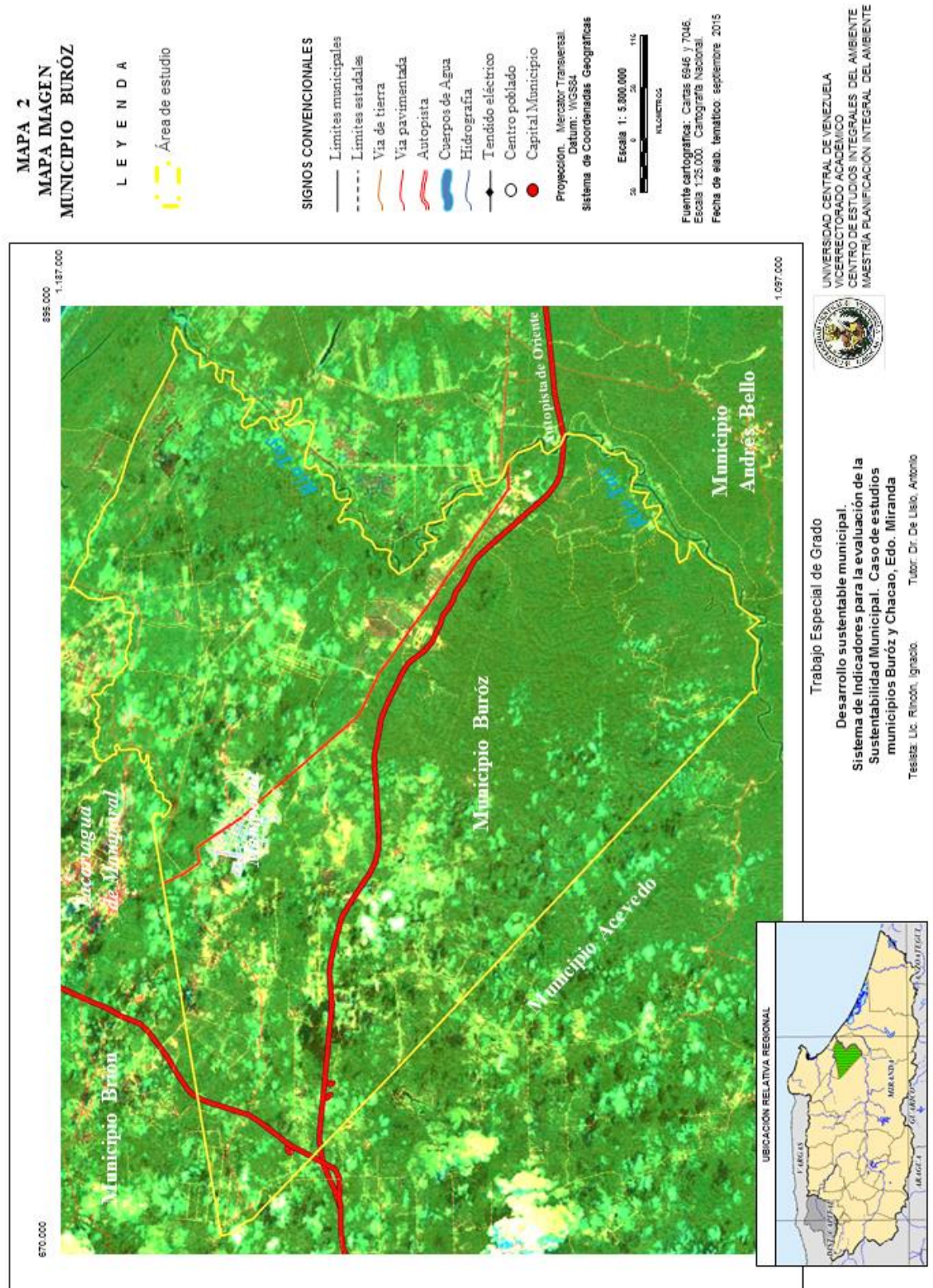
Limita por el Norte con el municipio Brión, por el Sur con los municipios Andrés Bello y Acevedo, por el Este con el municipio Andrés Bello y por el Oeste con el municipio Acevedo. Tiene una superficie oficial de 198 km², lo cual representa el 2,49% del total del estado Miranda (IGVSB, 2010).

El perfil del municipio Buróz permite resumir los datos más relevantes de la entidad municipal.

Tabla IV-1. Perfil del Municipio Buróz

<u>Territorio</u>			
Sup. Km ² :	297		
	Urbano	Rural	Natural
Ámbitos:	4,34	60,51	35,15
<u>Población</u>			
	2001		2011
	20.009		27.515
Densidad Pob.:	138,96		
Crecimiento %:	37,51		
Tendencia:	Crecimiento		

Fuente: Elaboración propia.



IV.1.2.- Cálculo de la Huella de Carbono, municipio Buróz.

Para este análisis se realizó la búsqueda de información necesaria, donde por un lado se efectuaron una serie de trabajos de campo en el municipio y levantamiento de información, todo ello para determinar los insumos y consumos de energía, materiales que requiere el municipio Buróz.

Se presentan los datos obtenidos y sus fuentes de información en el siguiente cuadro, Cuadro IV-1.

Cuadro IV-1. Huella de Carbono. Datos obtenidos y fuentes de información

Variables	Dato obtenido	Unidades	Fuentes de información
CONSUMO DE AGUA	16.828.066	m ³ / año	Estimaciones mundial de la Unesco. Cálculos propios
ENERGÍA ELECTRICA	16.445.869	KWh	IPCC. 2007. Cambio Climático. Anuario estadístico MPPEE año 2014. Directorio Industrial 2007. Cálculos propios.
GAS RESIDENCIAL	7.345.560	m ³ / año	PODE. MPPM año 2012. Cálculos propios
MOVILIDAD	1.942.044.219	km / año	IPCC. 2007. Cambio Climático. Cálculos propios.
ALIMENTACION	27.515	Habitante /año	Censo Agrícola 2007 MAT, estimaciones de consumo,
CONSTRUCCIÓN	4.427.790,00	m ² /año	Procesamiento de imágenes satélites, uso de la tierra, vialidad del municipio Buróz
GENERACIÓN DE RESIDUOS	1.566.000,00	tn. año	IPCC. 2007. Cambio Climático. Cuestionario de recolección y manejo de residuos sólidos y desechos INE 2010, 2011, 2012, del municipio Buróz

Fuente: Cálculos propios.

Una vez obtenidos los datos primarios se procede a aplicar el método de cálculo para estimar la generación y/o captura de CO₂ por componente según los índices de conversión para el municipio Buróz. Para este estudio utilizaremos la capacidad de captura de carbono de un bosque tropical submontano, siendo aplicado para los dos municipios una misma capacidad de secuestro de carbono, la misma se estableció en 190 tn CO₂/ha/año. Los resultados obtenidos se pueden observar en el siguiente Cuadro, ver Cuadro IV-2.

Cuadro IV-2. Resultados Huella de Carbono municipio Buróz.

COMPONENTE	Dato obtenido	Unidades	Factor de conversión	Unidades	Emisiones Gton CO ₂	%
CONSUMO DE AGUA	16.828.066	m ³ / año	0,5	TN. CO ₂ / m ³	8.414,0	34,98
ENERGÍA ELECTRICA	16.445.869	KWh	0,57	TN. CO ₂ / KWh	9.374,1	38,97
GAS RESIDENCIAL	7.345.560	m ³ / año	2,33	TN. CO ₂ / m ³	4.686,5	19,48
MOVILIDAD	1.942.044.219	km / año	varios índices	TN. CO ₂ / km	307,3	1,28
ALIMENTACION	27.515	Habitante / año	0,163	TN CO ₂ / hab. / año	224,2	0,93
CONSTRUCCIÓN	4.427.790,00	m ² / año	520 / 25 años	TN. CO ₂ / m ²	92,1	0,38
GENERACIÓN DE RESIDUOS	1.566.000,00	tn. año	1566000	TN. CO ₂ / kg residuo	955,3	3,97

Total Consumo 24.053,5

COMPONENTE	Dato obtenido	Unidades	Captura Bosque Tropical	Unidades	Fijación Gton CO ₂
VEGETACIÓN	14.360	ha	190	TN. CO ₂ / ha / año	2.728,40

Total fijación 2.728,40

Total Gton CO₂ 21.325,14

HABITANTES: 27.515

HC per cápita

0,78

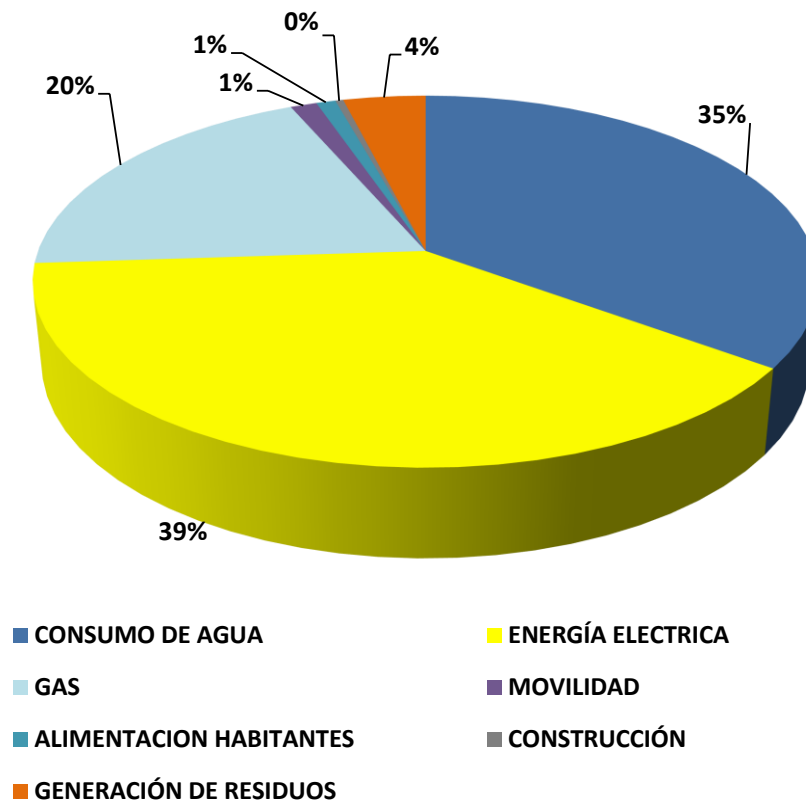
Gtn CO₂ / hab. / año

Los datos obtenidos arrojan que en términos del total en emisiones del municipio Buróz totalizó 24.053 GTn CO₂/año, y de HC per cápita el municipio Buróz genera un 0,78 GTn CO₂/hab/año. Este resultado si lo comparamos con el índice nacional estimado por el Banco Mundial para el año 2011 (<http://www.worldbank.org/>), tenemos que está muy por debajo de la media nacional 6,8 GTn CO₂/hab/año, y de la media latinoamericana que es de 2,81 GTn CO₂/hab/año. Ello indica su baja emisión dado el predominio de la actividad primaria agrícola, principalmente de tipo plantación (cacao) y su población 27.515 habitantes y la compensación de la captura de CO₂ del bosque tropical submontano.

En cuanto a la distribución de emisión por componente evaluados tenemos en el cuadro anterior que la energía eléctrica representa el 38,9 % del total de la emisiones, en segundo lugar está el gasto energético en cuanto al consumo de agua con un 29%, el tercer lugar esta compartido entre el consumo de gas y la

generación y elaboración de la alimentación, respectivamente 16,5 % y 15,8%, estos resultados se pueden visualizar en el siguiente gráfico, ver Gráfico IV-1.

Gráfico IV-1. Distribución porcentual por componente de Huella de Carbono municipio Buróz.



Fuente: Elaboración propia.

IV.2.- Metabolismo municipal de Buróz.

Para la evaluación del Metabolismo municipal del Buróz, se procedió aplicar el método de Baccini y Brunner (1991), este método es explicado en el marco metodológico (sección II, pág. 52).

Los datos que se utilizaron en la Huella de Carbono sirvieron de insumo para el cálculo del Metabolismo Municipal. Todo ello para determinar las entradas (energía, materiales o insumos) para el municipio Buróz. Asimismo se

analizaron los procesos de transformación internos del municipio de dichos materiales e insumos. Por igual se cuantificó los datos de las salidas, siendo requerida en algunos casos estimaciones y proyecciones en cuanto a la producción de residuos sólidos, aguas servidas, gases contaminantes, movilidad (entrada y salidas) de bienes y personas del municipio Buróz.

Posteriormente se analizó los procesos de transformación, ayudados por el análisis del uso de la tierra e información oficial de la Alcaldía del municipio Buróz, datos censales, información municipal de instituciones y empresas de servicio de redes. Las variables manejadas y las fuentes de información utilizadas, se pueden cotejar en el Cuadro IV-3.

Cuadro IV-3. Metabolismo municipal, fuentes de información, municipio Buróz

Variables	Dato obtenido	Unidades	Fuentes de información
Producción energía interna	0	KWh / mes	Anuario estadístico MPPEE. Año 2014, Cálculos propios.
Producción energía limpia	0	KWh / mes	Anuario estadístico MPPEE. Año 2014, Cálculos propios.
Potencial fuente local de agua	2.500.000	m ³ / mes	Sistemas Ambientales Venezolanos. MARNR.
Aguas Tratadas	0	m ³ / mes	Plan de Desarrollo Municipal, INE estadísticas hídricas.
Captura CO ₂ bosque	2083860	$\frac{\text{CO}_2 \text{ real} * 100}{\text{CO}_2 \text{ potencial}}$	Procesamiento de imágenes satélites, uso de la tierra del municipio Buróz
Reciclaje de residuos sólidos	0	tn / mes	Plan de Desarrollo Municipal, Alcaldía.
Producción alimentos y bienes	450	tn / mes	Procesamiento imágenes satelites, uso de la tierra, Censo Agrícola MAT. 2007

Así mismo los datos de las salidas en algunos caso bajo estimaciones y proyecciones en cuanto a la generación de aguas servidas, gases contaminantes, residuos sólidos y la movilidad (entrada y salidas) de bienes y personas del municipio Buróz. Todo ello para conocer la tipología del metabolismo municipal y definir el grado o magnitud del metabolismo, si es de tipo lineal o circular, se aplicaron los siete criterios definidos en el marco metodológico, ver Cuadro IV-4.

Cuadro IV-4. Tipología del metabolismo municipal, municipio Buróz

No.	Criterio	Unidad	Totales	Dato	Porcentaje
C1	Producción de energía interna	KWh / mes	0	0	0,00
C2	Producción de energía limpia	KWh / mes	0	0	0,00
C3	Potencial fuente local de agua	m ³ / mes	1.402.338,8	2.500.000	100,00
C4	Agua servidas tratadas	m ³ / mes	1.402.338,8	0	0,00
C5	Captura CO ₂ bosque (1)	$\frac{\text{CO}_2 \text{ real} * 100}{\text{CO}_2 \text{ potencial}}$	5913000	2083860	35,24
C6	Reciclaje residuos sólidos	tn / mes	130,5	0	0,00
C7	Producción local de alimentos	tn / mes	972	450	46,30
% Metabolismo Circular					25,93
% Metabolismo Lineal					74,07

(1) Cap. captura Bosque Tropical : 190 tn/ha/año

Fuente: Cálculos propios.

Del cuadro IV-4 se aprecia que el municipio Buróz, en los criterios de energía (interna y limpia) no genera ninguna producción, por lo cual no obtiene ningún porcentaje para el cálculo de su metabolismo circular.

En el tema del agua (potencial agua local y aguas tratadas) el municipio Buróz, posee un alto potencial acuífero que puede cubrir la demanda de consumo de agua, por lo que obtienen un 100% de Metabolismo circular en este criterio. Sin embargo obtiene un cero porcentaje ya que no tiene ningún tratamiento de las aguas servidas en el municipio.

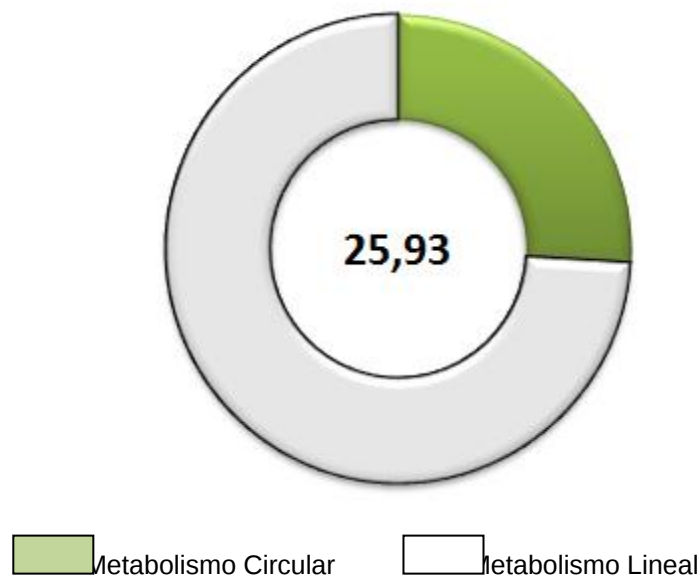
Con relación a la capacidad de captura de carbono, con respecto a su relación entre su capacidad real y potencial de captura de carbono (si todo su territorio estaría cubierto de bosque entre su real capacidad de captura), el municipio Buróz alcanza el 35% de su capacidad de captura de carbono con 2.083.860 tn/anuales.

En cuanto a su capacidad de reciclar los residuos sólidos el municipio no obtuvo ningún porcentaje de metabolismo circular, dado que no tiene programas ni la infraestructura para el reciclaje de sus residuos.

El último criterio sobre producción local de alimentos, el municipio tiene el potencial para cubrir el 46% de la demanda de alimentos del municipio, siendo de por si un municipio rural y tiene una apreciable superficie agrícola, pero según los datos obtenidos del Censo Agrícola del 2007 (MPPAT, 2009) sus rendimientos son de medios a bajos, por lo que pudiera mejorar y aumentar su capacidad de producir alimento.

Todo ello nos indica que a pesar de su capacidad de tener unos abundantes recursos hídricos y su capacidad de producir alimento, el tipo de metabolismo municipal del municipio Buróz es lineal con una puntuación de 74 puntos sobre 100, siendo el de tipo circular de un 25,93 puntos sobre 100, ver Gráfico IV-2.

Gráfico IV-2. Tipología del metabolismo municipal, municipio Buróz.



IV.3.- Huella de Carbono del municipio Chacao.

En esta sección se caracteriza al municipio Chacao, en cuanto a su Huella de Carbono. Estos análisis permitirán medir lo que requiere el municipio en cuanto a insumos básicos (energía, agua, alimentación, etc), eso expresa utilizando como elemento indicador el carbono, su capacidad de emitir y captar los GEI que llevan a la atmosfera un exceso de CO₂, afectando el clima, el ciclo de agua, la temperatura del planeta. Por ello es de importancia el cálculo y la contabilización del CO₂ del municipio Chacao. Siendo esta uno de los municipios más urbanizados del país y de Latinoamérica.

IV.2.1.- Localización geográfica y perfil del municipio Chacao.

La localización geográfica del municipio Chacao, se ubica en la Cordillera de la Costa, en la Serranía del Litoral, en el Valle de Caracas, al noroeste del estado Miranda, ver Mapa 3.

Sus coordenadas geográficas son:

10°28' – 10°33' de latitud Norte

y 66°30' – 66°34' de longitud Oeste.

Limita por el Norte con el estado Vargas, al Sur con el municipio Baruta, al Este con el municipio Sucre y al Oeste con el Distrito Capital. Cuenta con una sólo parroquia con el mismo nombre. Tiene una superficie oficial de 13 km², lo cual representa el 0,16% del total del estado Miranda (IGVSB, 2010). Sin embargo al efectuar cálculos propios por medio de análisis espacial de Sistema de Información Geográfica (SIG) que el municipio tiene aproximadamente unos 19 km², siendo este dato utilizado para efectos de los cálculos territoriales.

El perfil del municipio Chacao permite resumir los datos más relevantes de la entidad municipal.

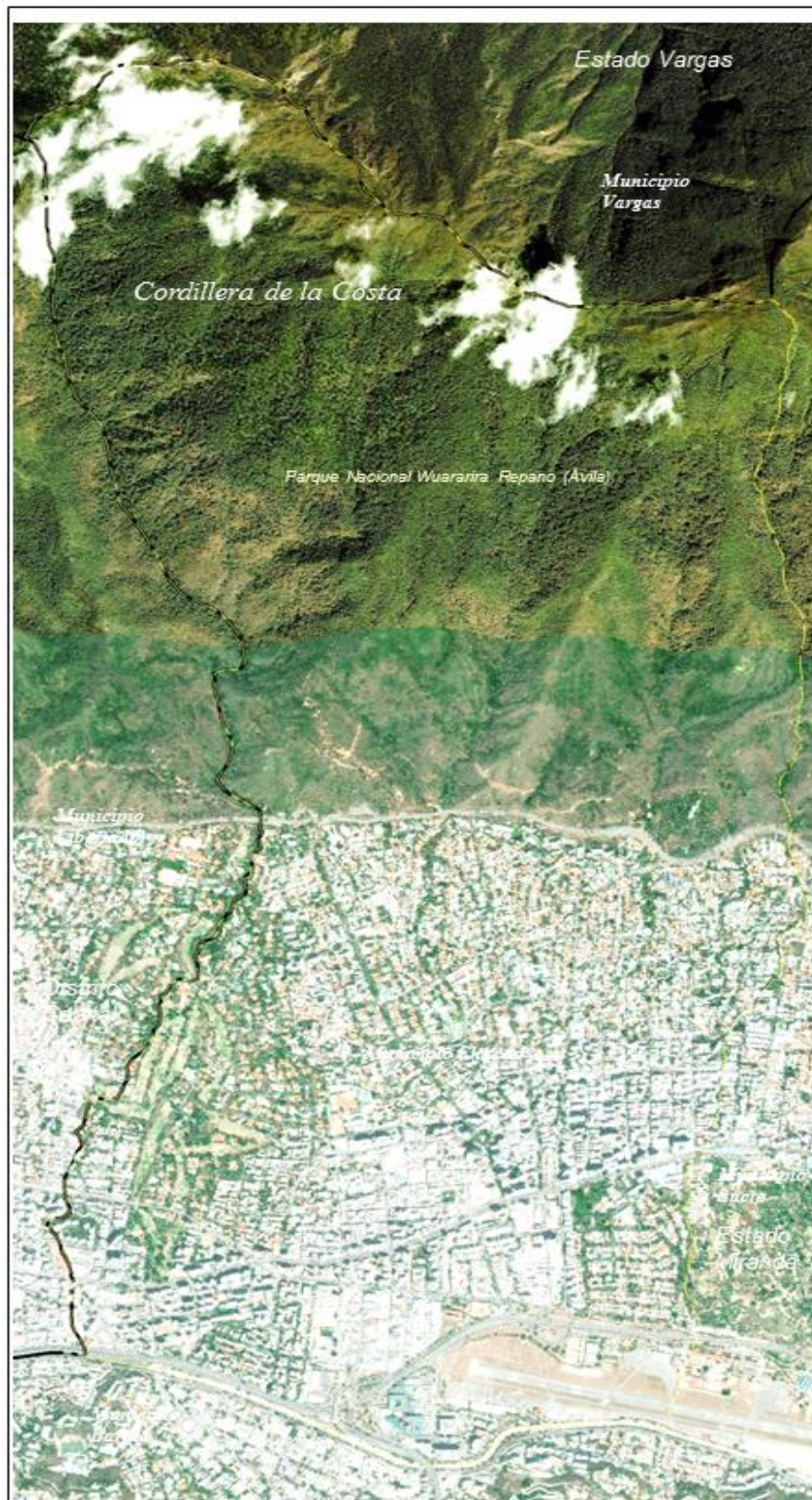
Tabla IV-8. Perfil del Municipio Chacao

<u>Territorio</u>			
Sup. Km ² :	19	(1)	
	Urbano	Rural	Natural
Ámbitos:	49		51
<u>Población</u>			
	2001	2011	
	64.629	61.213	
Densidad Pob.:	3.221,74	(2)	
Crecimiento:	-5,29		
Tendencia:	Decrecimiento		

(1). Cálculos propios.

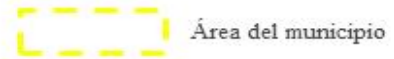
(2). Cálculo con base a 19 km²

Fuente: Elaboración propia.



MAPA 3 MAPA IMAGEN MUNICIPIO CHACAO

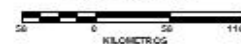
LEYENDA



SIGNOS CONVENCIONALES

- Límites municipales
- - - Límites estatales
- Via de tierra
- Via pavimentada
- Autopista
- Cuerpos de Agua
- Hidrografía
- Tendido eléctrico
- Centro poblado
- Capital Municipio

Escala 1: 5.800.000



Proyección: Mercator Transversal Datum: WGS84
Sistema de Coordenadas Geográficas.

Fuente cartográfica: Carta I-NO-6748, Cartografía Nacional
año 2004.

Fecha de elab. temático: septiembre 2015



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
VICERRECTORADO ACADÉMICO
CENTRO DE ESTUDIOS INTEGRALES DEL AMBIENTE
MAESTRÍA: PLANIFICACIÓN INTEGRAL DEL AMBIENTE

Trabajo Especial de Grado

**Desarrollo sustentable municipal.
Sistema de Indicadores para la evaluación de la
Sustentabilidad Municipal.
Caso de estudios municipios
Buróz y Chacao, Edo. Miranda**

Tesista: Llc. Rincón, Ignacio.

Tutor: Dr. De Liso, Antonio

IV.2.2.- Cálculo de la Huella de Carbono, municipio Chacao.

Para el análisis de la Huella de Carbono HC se realizó un inventario y búsqueda de información útil y específica, donde por un lado se efectuaron una serie de trabajos de campo en el municipio y paralelamente un levantamiento de datos e información, todo ello para poder determinar los insumos y consumos de energía y materiales que requiere el municipio Chacao.

Se presentan los datos obtenidos y sus fuentes de información en el siguiente cuadro, Cuadro IV-3.

Cuadro IV-3. Datos obtenidos y fuentes de información

Variables	Dato obtenido	Unidades	Fuentes de información
CONSUMO DE AGUA	53.891.196	m ³ / año	Estimaciones mundial de la Unesco. Cálculos propios
ENERGÍA ELECTRICA	74.566.798	KWh	IPCC. 2007. Cambio Climático. Anuario estadístico MPPEE año 2014. Directorio Industrial 2007. Cálculos propios.
GAS RESIDENCIAL	7.345.560	m ³ / año	PODE. MPPM año 2012. Cálculos propios
MOVILIDAD	1.942.044.219	km / año	IPCC. 2007. Cambio Climático. Cálculos propios.
ALIMENTACION	61.213	Habitante /año	Censo Agrícola 2007 MAT, estimaciones de consumo, www.Footprint.org
CONSTRUCCIÓN	10.135.333,33	m ² /año	Procesamiento de imágenes satélites, uso de la tierra, vialidad del municipio Chacao
GENERACIÓN DE RESIDUOS	86.751.363,91	tn. año	IPCC. 2007. Cambio Climático. Informe de la Alcaldía de Chacao, sobre manejo de residuos sólidos 2012

Al obtener los datos necesarios se procedió aplicar el método de cálculo para estimar la generación y/o captura de CO₂ por componente según los índices de conversión para el municipio Chacao. En el caso de la capacidad de captura de carbono este estudio utilizará la capacidad de secuestro de carbono de un bosque tropical submontano, aplicado para los dos municipios, este bosque tropical tienen la capacidad de capturar 190 tn CO₂ /ha/año. Los resultados obtenidos se pueden observar en el siguiente Cuadro, ver Cuadro IV-4.

Cuadro IV-4. Resultados Huella de Carbono municipio Chacao

COMPONENTE	Dato obtenido	Unidades	Factor de conversión	Unidades	Emisiones Gton CO ₂	%
CONSUMO DE AGUA	53.891.196	m ³ / año	0,5	TN. CO ₂ / m ³	26.945,6	17,06
ENERGÍA ELECTRICA	74.566.798	KWh	0,57	TN. CO ₂ / KWh	42.503,1	26,91
GAS RESIDENCIAL	7.345.560	m ³ / año	2,33	TN. CO ₂ / m ³	21.144,4	13,39
MOVILIDAD	1.942.044.219	km / año	varios indices	TN. CO ₂ / km	4.256,9	2,70
ALIMENTACION	61.213	Habitante /año	0,163	TN CO ₂ / hab. / año	9.977,7	6,32
CONSTRUCCIÓN	10.135.333,33	m ² /año	520 / 25 años	TN. CO ₂ / m ²	210,8	0,13
GENERACIÓN DE RESIDUOS	86.751.363,91	tn. año	0,61	TN. CO ₂ / kg residuo	52.918,3	33,50
Total Consumo					157.956,8	
COMPONENTE	Dato obtenido	Unidades	Captura Bosque Tropical	Unidades	Fijación Gton CO ₂	
VEGETACIÓN	512	ha	190	TN CO ₂ / ha /año	97,28	
Total fijación					97,28	
Total Gton CO₂					157.859,56	

HABITANTES: 61.213

HC per cápita

2,58

Gtn CO₂ / hab. / año

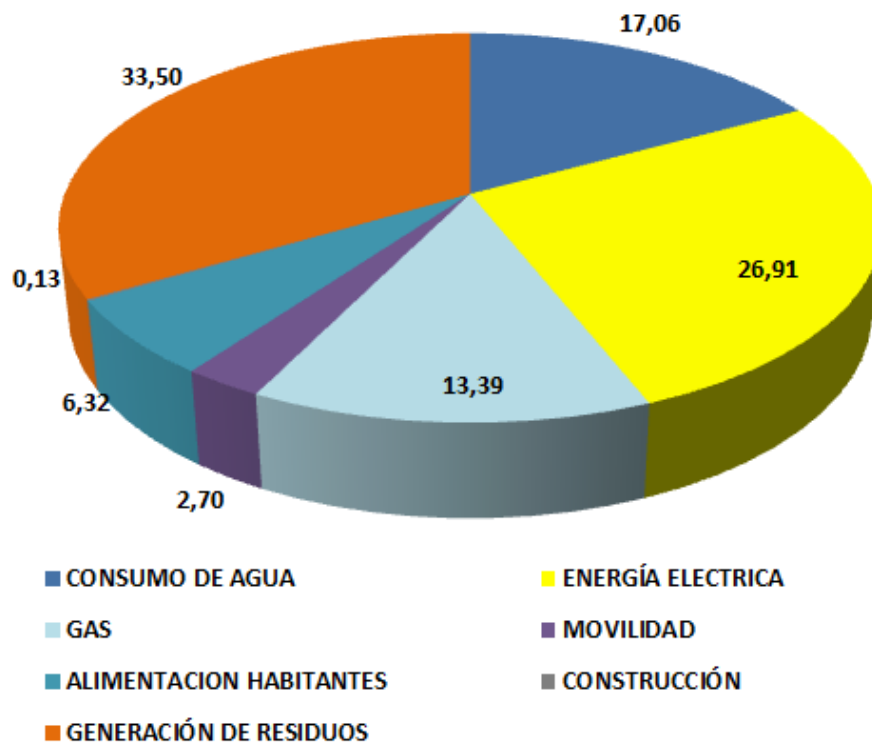
Fuente: Elaboración propia.

Una vez obtenidos los resultados en total el municipio Chacao en emisiones totalizó 157.956 GTn CO₂/año, y en términos de HC per cápita el municipio Chacao genera un 2,58 GTn CO₂/hab/año. Este resultado al compararlo con el índice del país estimado por el Banco Mundial para el año 2011 (<http://www.worldbank.org/>), tenemos que equivale a un tercio de la media nacional 6,8 GTn CO₂/hab/año, y a su vez muy cercana a la media latinoamericana que es de 2,81 GTn CO₂/hab/año.

Esto a pesar de ser un municipio altamente urbanizado, donde no solo habitan más de 60 mil personas, sino que aproximadamente 200 mil personas entre trabajadores y población flotante acuden al municipio Chacao todos los días en la semana, sin embargo, la mayor parte de la población que se moviliza utiliza el sistema subterráneo Metro, que por kilómetro recorrido tiene un consumo energético muy bajo, si lo comparamos con las vehículos a motor, otro elemento a considerar es el hecho que la captura de CO₂ del bosque tropical submontano es muy bajo dado que solo son 512 hectáreas de bosque.

Si analizamos la distribución de emisión de CO₂ por componente evaluados tenemos que la generación de residuos sólidos representa el 33% del total de la emisiones, en segundo lugar está el gasto de energía eléctrica con 26,9%, en tercer lugar está el consumo de agua con 17% y cuarto lugar el consumo de gas con 13,99%, los resultados se pueden visualizar en el siguiente gráfico, ver Gráfico IV-3.

Gráfico IV-3. Distribución porcentual por componente de Huella de Carbono municipio Chacao



IV.4.- Metabolismo municipal de Chacao.

Para la evaluación del Metabolismo municipal del Chacao, se procedió aplicar el método de Baccini y Brunner (1991), este método es explicado en el marco metodológico (sección II, pág. 52).

Los datos que se utilizados en la HC del municipio sirven de insumo para el cálculo del Metabolismo Municipal de Chacao. Esto con la finalidad de determinar las entradas (energía y materiales) para el municipio Chacao. Se procedió a analizar los procesos de transformación internos del municipio. Asimismo se contabilizaron los datos de las salidas, siendo requerida en algunos casos estimaciones y proyecciones en cuanto a la producción de residuos sólidos, aguas servidas, movilidad (entrada y salidas) de bienes y personas del municipio Chacao.

Luego se analizaron los procesos de transformación, auxiliados por el análisis del uso de la tierra e información oficial de la Alcaldía del municipio Chacao, datos censales, información municipal de instituciones y empresas de servicio de redes. Las variables y fuentes de información utilizadas, pueden se visualizadas en el siguiente Cuadro IV-5.

Cuadro IV-5. Metabolismo municipal, fuentes de información, municipio Chacao

Variables	Dato obtenido	Unidades	Fuentes de información
Producción energía interna	0	KWh / mes	Anuario estadístico MPPEE. Año 2014, Cálculos propios.
Producción energía limpia	0	KWh / mes	Anuario estadístico MPPEE. Año 2014, Cálculos propios.
Potencial fuente local de agua	4.490.933,0	m ³ / mes	Sistemas Ambientales Venezolanos. MARNR.
Aguas Tratadas	4.490.933,0	m ³ / mes	Plan de Desarrollo Municipal, INE estadísticas hídricas.
Captura CO ₂ bosque	513.000,00	$\frac{CO_2 \text{ real} * 100}{CO_2 \text{ potencial}}$	Procesamiento de imágenes satélites, uso de la tierra del municipio Chacao
Reciclaje de residuos sólidos	7.229,00	tn / mes	Plan de Desarrollo Municipal, Alcaldía. Informe de la Alcaldía de Chacao, sobre manejo de residuos sólidos 2012
Producción alimentos y bienes	2.340	tn / mes	Procesamiento imágenes satelites, uso de la tierra, Censo Agrícola MAT. 2007

En algunos casos para los datos de salidas se aplicaron estimaciones y proyecciones en cuanto a la generación de aguas servidas, residuos sólidos y la movilidad (entrada y salidas) de bienes y personas del municipio Chacao. Esto con la finalidad de poder identificar la tipología del metabolismo municipal si es de tipo

lineal o circular y definir el grado o magnitud de dicho dato, para ello se emplearon siete criterios definidos en el marco metodológico, ver Cuadro IV-6.

Cuadro IV-6. Tipología del metabolismo municipal, municipio Chacao

No.	Criterio	Unidad	Totales	Dato	Porcentaje
C1	Producción de energía interna	KWh / mes	0	0	0,00
C2	Producción de energía limpia	KWh / mes	0	0	0,00
C3	Potencial fuente local de agua	m ³ / mes	4.490.933,0	5000	0,11
C4	Agua servidas tratadas	m ³ / mes	4.490.933,0	13000	0,29
C5	Captura CO ₂ bosque (1)	CO ₂ real * 100 CO ₂ potencial	513.000,00	143.100,00	27,89
C6	Reciclaje residuos sólidos	tn / mes	7.229,00	114	1,58
C7	Producción local de alimentos	tn / mes	2.340	0	0,00
Prom. % Metabolismo Circular					4,27
% Metabolismo Lineal					95,73

(1) Cap. captura Bosque Tropical : 190 tn/ha/año

Fuente: Cálculos propios.

Del Cuadro IV-6 se obtuvo los datos para medir el tipo de metabolismo del municipio Chacao. En cuanto a los criterios que involucra la energía (interna y limpia) el municipio Chacao no genera ninguna producción, por lo cual no obtiene ningún porcentaje para la estimación de su metabolismo circular.

El criterio agua (potencial agua local y aguas tratadas) el municipio Chacao, posee un bajo potencial acuífero que cubre solo el 0,11% de la demanda total de agua de consumo. En el caso del tratamiento de las aguas servidas tienen un bajo porcentaje (0,29%) con el tratamiento de las aguas servidas del campo de golf del Country Club.

Con relación a la capacidad de captura de carbono, la correspondencia entre capacidad real y potencial de captura de carbono, el municipio Chacao alcanza el 29,7% de su capacidad de captura de carbono con 143.100 tn/anuales.

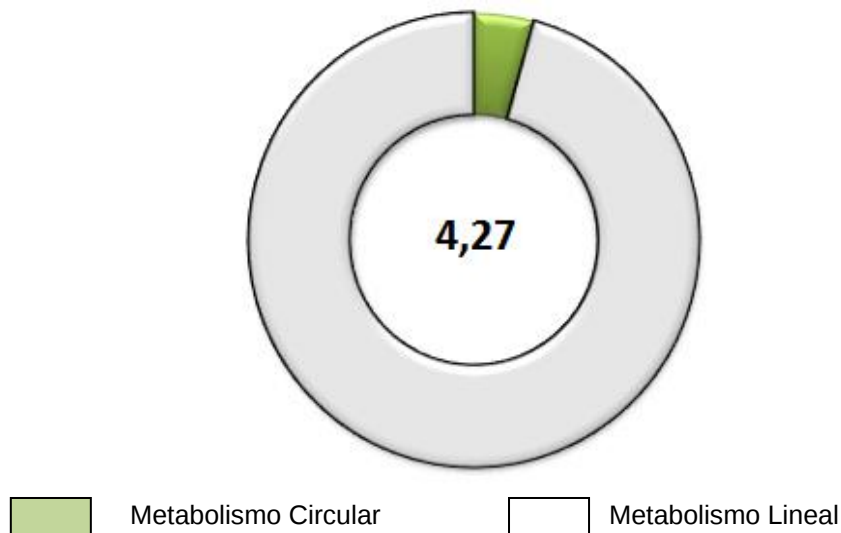
El criterio capacidad de reciclar los residuos sólidos el municipio Chacao obtuvo 1,58 % de metabolismo circular. Chacao cuenta con un programa sobre el tema, la observación es que el volumen procesado es todavía muy bajo con respecto al total de residuos sólidos.

En cuanto al último criterio sobre producción local de alimentos, el municipio no tiene superficie agrícola, todo el alimento consumido es importado de otros municipios, por lo cual este criterio no obtuvo dato.

En síntesis con respecto a los resultados obtenidos tenemos al municipio Chacao en cuanto energía a lo interno produce y mucho menos energía limpia, tiene muy poco potencial en acuíferos identificados, tampoco tiene capacidad de producir alimentos, ya que todo es importando de otros municipios. La capacidad de captura del bosque tan solo alcanza a un 27% del total de superficie del municipio. Caso especial de mencionar es en cuanto al reciclaje de los residuos sólidos que a pesar de tener la Alcaldía un proyecto vigente sobre el reciclaje el volumen del material reciclado es aún muy bajo.

Por estas razones es claro que el municipio Chacao, su metabolismo es mayoritariamente lineal, esto alcanza al 95,73 de puntos sobre 100, quedando solo un 4,2 de puntos de circular, ver Gráfico IV-4. Y así en términos generales podremos encontrar a otros municipios con predominio urbano. Donde la contaminación de las aguas, poca capacidad de captura de CO₂, sin un sistema moderno para el reciclaje de los residuos sólidos, es claro que el metabolismo sean de tipo lineal, con todas los impactos negativos ambientales que conlleva.

Gráfico IV-4. Municipio Chacao. Tipología de metabolismo Municipal.



CAPÍTULO. V. ANÁLISIS DE LA SUSTENTABILIDAD MUNICIPAL.

En las siguientes secciones se analizarán los distintos resultados obtenidos para cada municipio evaluado. Se presentan los resultados por el conjunto de indicadores por cada componente de la sustentabilidad: ecológico, social, económico e institucional. Como punto final se establece una síntesis de los datos obtenidos en cuanto al Grado de Sustentabilidad de los municipios Chacao y Buróz.

V.1.- Indicadores y grado de Sustentabilidad municipio Buróz.

La presentación de los resultados obtenidos se realiza por cada componente de la sustentabilidad municipal, a su vez por los indicadores que la conforman.

V.1.1. Componente Ecológico.

Este componente, está integrado por cuatro temas, como son: agua, atmósfera, tierra y biótico, agrupando 10 indicadores ecológicos. Este componente caracteriza las potencialidades y limitaciones físicas naturales de la ecobase municipal, su aprovechamiento y afectaciones antrópicas.

Tabla V-2. Indicadores. Componente Ecológico, municipio Buróz.

NUM.	COD.	ECOLÓGICO	VALOR	RANGO	VALOR	UNIDAD
		AGUA	INDICADOR	SUSTENTABILIDAD	OBTENIDO	
1	1.1	AGUA DISPONIBLE / HAB.	83	ALTA	22.270	INDICE
2	1.2	AGUA SERVIDA/TRATADA	16,5	BAJA	S / D	INDICE
3	1.3	AGUA REUTILIZADA	16,5	BAJA	S / D	INDICE
ATMÓSFERA						
4	1.4	CALIDAD DEL AIRE	16,5	BAJA	S / D	CUALITATIVO
5	1.5	HUELLA DE CARBONO	83	ALTA	0,78	INDICE
TIERRA						
6	1.6	POTENCIAL AGRÍCOLA	49,5	MEDIA	3	INDICE SAV
7	1.7	HABITABILIDAD	49,5	MEDIA	3	INDICE SAV
8	1.8	ESTABILIDAD DEL PAISAJE	16,5	BAJA	4	INDICE SAV
9	1.9	RESTRICCIONES A LA INFRAESTRUCTURA	49,5	MEDIA	3	INDICE SAV
BIÓTICO						
10	1.10	TASA DE CAMBIO BOSQUE	16,5	BAJA	1,54	TASA DE CAMBIO

Fuente: Elaboración propia.

Los datos obtenidos en el componente ecológico, por cada tema dan los siguientes resultados:

El tema Agua, el municipio Buróz presenta una alta disponibilidad del recurso y por ende de alta sustentabilidad dadas las características climáticas y hidrogeológicas de la región de barlovento, asimismo presentan una baja sustentabilidad en agua servida/tratada, ya que no existe una planta para el tratamiento de aguas servidas antes de verterlas a los cursos de aguas. No existe un reutilización del agua.

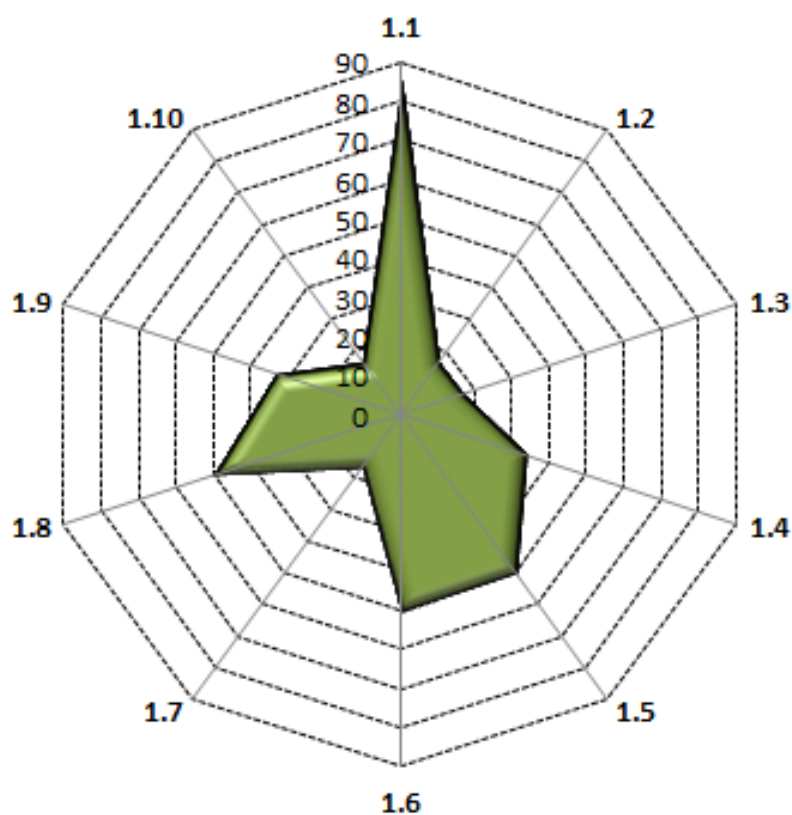
El tema Atmósfera, tienen un valor de baja sustentabilidad en el caso de calidad del aire dado que el ente municipal no realiza ningún monitoreo, la generación de CO₂, presenta valores de 0,78 GT CO₂ per cápita, lo que establece una valor de alta sustentabilidad.

El tema Tierra, incluye los cuatro indicadores de los indicadores de los Sistema Ambientales Venezolanos (MARNR, 1980), que para efectos de este estudio fueron ajustados y actualizados. Tres indicadores como son: Potencial agrícola, Habitabilidad, Restricciones para la Infraestructura tienen una sustentabilidad media a excepción de Estabilidad del paisaje que tienen una sustentabilidad baja.

El tema Biótico, está representado por la Tasa de cambio del bosque, el municipio presenta una tasa de deforestación de 1,54 presenta una sustentabilidad baja debido a la expansión de la actividad agropecuaria en mayor medida y en segunda medida la construcción de la autopista de oriente.

En resumen el componente ecológico del municipio Buróz presenta 5 indicadores con baja sustentabilidad (50%), tres con media sustentabilidad (30) y dos en alta sustentabilidad (20%), ver Gráfico VI-1.

Gráfico V-1. Indicadores. Componente Ecológico, municipio Buróz.



Fuente: Elaboración propia.

V.1.2. Componente Social.

El componente social, lo conforma tres temas, ellos son: condición social, bienestar social y participación ciudadana, agrupa en 10 indicadores socio-culturales. Este componente define las características básicas de la población del municipio, se evalúan los servicios básicos y de redes y el grado de participación ciudadana.

Tabla V-3. Indicadores. Componente Social, municipio Buróz

		S O C I A L	VALOR	RANGO	VALOR	UNIDAD
NUM.	COD.	CONDICIÓN SOCIAL	OBTENIDO	SUSTENTABILIDAD	OBTENIDO	
11	2.1	I.D.H.	41,25	MEDIA	0,5928	INDICE
12	2.2	POBREZA EXTREMA	16,5	BAJA	6	%
13	2.3	NATALIDAD / MORTALIDAD	16,5	BAJA	8,27 / 1,75	INDICE
14	2.4	EXPOSICIÓN AMENAZAS NATURALES	16,5	BAJA	100	% Pob y Territorio
BIENESTAR SOCIAL						
15	2.5	SERVICIO AGUA CONSUMO	34	MEDIA	Deficits medio	CUALITATIVO
16	2.6	INDICE MÉDICO - ASISTENCIAL	16,5	BAJA	> 20 %	DEFICITS SALUD
17	2.7	INDICE SEGURIDAD	16,5	BAJA	> 20 %	DEFICITS VIVIENDA
18	2.8	CALIDAD VIVIENDA	41,25	MEDIA	598	% INADECUADAS
PARTICIPACIÓN CIUDADANA						
19	2.9	PARTICIPACIÓN EN PLANES	49,5	MEDIA	MEDI A BAJA	CUALITATIVO
20	2.10	ORGANIZACIÓN COMUNIDAD	49,5	MEDIA	MEDI A BAJA	CUALITATIVO

Fuente: Elaboración propia.

El componente social, presentó los siguientes resultados por cada tema, como siguen:

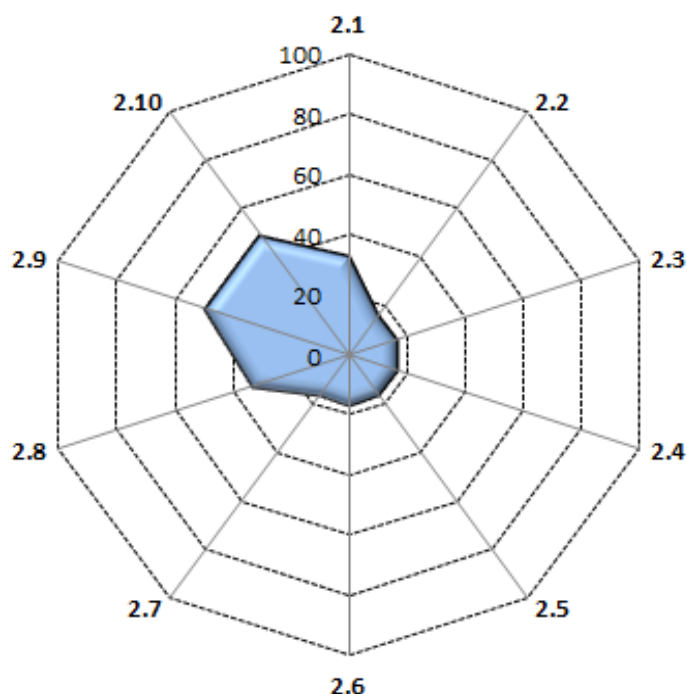
El tema Condición social, el municipio Buróz presenta una media sustentabilidad en cuanto al Índice de Desarrollo Humano IDH, sin embargo obtuvo una baja sustentabilidad en los indicadores de pobreza extrema, el balance entre natalidad-mortalidad y exposición ante amenazas naturales.

El tema Bienestar social, obtuvo un valor de baja sustentabilidad en el caso de servicio de consumo de agua, índice médico-asistencial e índice de seguridad, solo obtuvo una sustentabilidad media por tener solo menos de 600 viviendas con baja calidad de vivienda.

El tema Participación ciudadana, en los dos indicadores obtuvo una sustentabilidad media, por la activa participación ciudadana y su organización comunitaria con más de 90 consejos comunales organizados en el municipio.

En resumen el componente social del municipio Buróz presenta 5 indicadores con baja sustentabilidad (50%), cinco en media sustentabilidad (50), ver gráfico V-2.

Gráfico V-2. Indicadores. Componente Social, municipio Buróz.



Fuente: Elaboración propia.

V.1.3. Componente Económico.

Este componente, está integrado por tres temas, como son: base económica, energía y ecoeficiencia, concentrando 10 indicadores económicos. Este componente caracteriza el perfil económico del municipio, la capacidad que tiene de producir alimento y bienes sustentables, incluye indicadores que son de contexto como es el IPC y la desocupación estatal, pero que es evidente su impacto en ente municipal su capacidad y consumo energético. La ecoeficiencia mide el grado del componente verde en cuanto a empleo y ecoeficiencia que presenta la institución de la Alcaldía de Buróz.

El componente económico, mostró los siguientes resultados por cada tema, a continuación:

El tema Base económica, el municipio Buróz tiene una sustentabilidad alta en cuanto a la tasa de ocupación, que es un indicador de contexto (es importante señalar que el dato se refiere a la desocupación estatal). El IPC es un indicador

de contexto (el dato es el IPC nacional, dado que este indicador afecta la dinámica económica local), este indicador obtuvo una baja sustentabilidad. En cuanto a la producción de bienes sustentables es baja, en cuanto a la producción de alimentos obtuvo una sustentabilidad media, vinculado por tener una extensión apreciable de áreas agrícolas y pecuarias, por ultimo posee una baja sustentabilidad dado su bajo ingreso municipal per cápita.

Tabla V-4. Indicadores. Componente Económico, municipio Buróz.

NUM.	COD.	ECONÓMICO	VALOR	RANGO	VALOR	UNIDAD
		BASE ECONÓMICA	OBTENIDO	SUSTENTABILIDAD	OBTENIDO	
21	3.1	DESOCUPACIÓN	83	ALTA	5,1	INDICE NACIONAL
22	3.2	I.P.C.	16,5	BAJA	68%	INDICE NACIONAL
23	3.3	PRODUCCIÓN BIENES SUSTENTABLES	16,5	BAJA	0%	INDICE
24	3.4	PRODUCCIÓN ALIMENTARIA	49,5	MEDIA	17%	% TERRITORIO
25	3.5	INGRESO MUNICIPAL PER CAPITA	49,5	MEDIA	15.000 - 1.000 BsF.	PER CAPITA
26	3.6	SITUADO CONSTITUCIONAL	49,5	MEDIA	>10 % - < 30 %	% INGRESO
		ENERGÍA				
27	3.7	OFERTA LOCAL RENOVABLE	16,5	BAJA	S / D	kWh
28	3.8	CONSUMO ENERGÍA RESIDENCIAL	49,5	MEDIA	297,43	kWh Per Capita
		ECOEficiencia				
29	3.9	EMPLEO VERDE	16,5	BAJA	< 5%	INDICE
30	3.10	ECOEficiencia	41,25	MEDIA	30% - 10%	CUALITATIVO

Fuente: Elaboración propia.

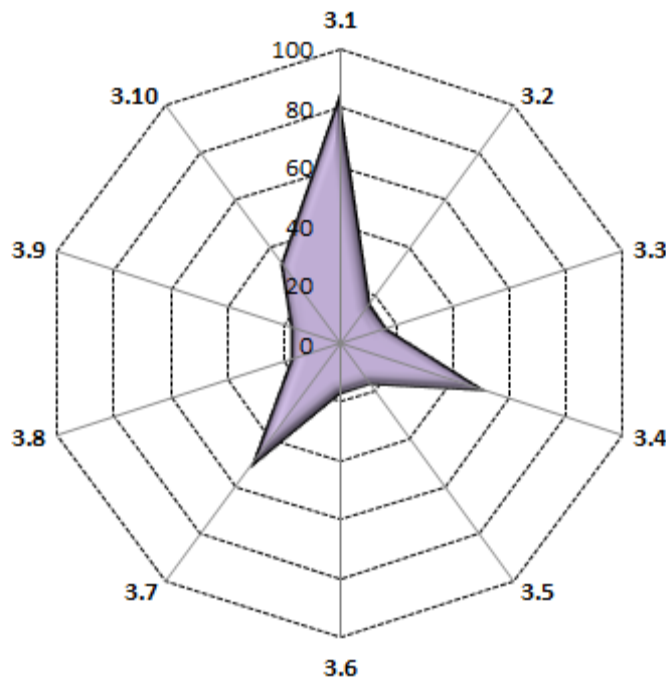
El tema Energía, tienen un valor de baja sustentabilidad ya que no posee una actividad de energía local renovable, aunque posee un potencial energético en energía solar y eólico. El consumo de energía presenta una media sustentabilidad, ya que tienen un consumo bajo de energía per cápita.

El tema Ecoeficiencia, obtuvo, en cuanto al empleo verde obtuvo baja sustentabilidad, ya que el personal, categorizado como empleo verde, es muy reducido. El indicador ecoeficiencia, está referido al uso racional de insumos, el municipio obtuvo una categoría de media sustentabilidad, dado que se han realizado acciones tendentes a reducir el uso y consumo de insumos básicos, esto debido más bien al incremento de los precios por la inflación (verí índice IPC) y la

dificultad de adquirir de dichos insumos.

En resumen el componente económico del municipio Buróz presenta 4 indicadores con baja sustentabilidad (40%), cinco con media sustentabilidad (50), y uno con alta sustentabilidad, (ver gráfico V-3).

Gráfico V-3. Indicadores. Componente Económico, municipio Buróz



Fuente: Elaboración propia.

V.1.4. Componente Institucional.

El componente institucional, lo conforma dos temas: gestión municipal y ordenamiento territorial, aglutina 10 indicadores institucionales.

Este componente principalmente mide la gestión del ente municipal, en cuanto al desarrollo de plan de desarrollo municipal y los planes sectoriales, por igual mide la calidad de los servicios y funciones operativas de la alcaldía.

El tema Gestión Municipal en el municipio Buróz, presentó indicadores relacionados con la elaboración y desarrollo de los distintos planes para el

municipio, en la evaluación obtuvo un valor de media sustentabilidad, en los indicadores: Plan Municipal de Desarrollo, programas Ecológico, Social y Económico.

Tabla V-5. Indicadores. Componente Institucional, municipio Buróz.

NUM.	COD.	INSTITUCIONAL	VALOR OBTENIDO	RANGO SUSTENTABILIDAD	VALOR OBTENIDO	UNIDAD
		GESTIÓN MUNICIPAL				
34	4.1	PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO	41,25	MEDIA	Implementación con control / <80% logros	CUALITATIVO
35	4.2	PROGRAMA ECOLÓGICO	41,25	MEDIA	Implementación con control / <80% logros	CUALITATIVO
36	4.3	PROGRAMA SOCIAL	41,25	MEDIA	Implementación con control / <80% logros	CUALITATIVO
37	4.4	PROGRAMA ECONÓMICO	41,25	MEDIA	Implementación con control / <80% logros	CUALITATIVO
38	4.5	SISTEMA CATASTRAL	16,5	BAJA	< 50% Cobertura No actualizado	CUALITATIVO
39	4.6	MOVILIDAD / TRANSPORTE PÚBLICO	16,5	BAJA	SIN SERVICIO	CUALITATIVO
40	4.7	CONFLICTOS E ILÍCITOS AMBIENTALES	41,25	MEDIA	Servicio regular	CUALITATIVO
41	4.8	SERVICIO RESIDUOS SÓLIDOS	41,25	MEDIA	Servicio regular, sin reciclaje	CUALITATIVO
ORDENAMIENTO TERRITORIAL						
42	4.9	ABRAE PRODUCCIÓN	49,5	MEDIA	Existe ABRAE de Producción, con plan desactualizado	% TERRITORIO
43	4.10	ABRAE PROTECCIÓN	16,5	BAJA	S / D	% TERRITORIO

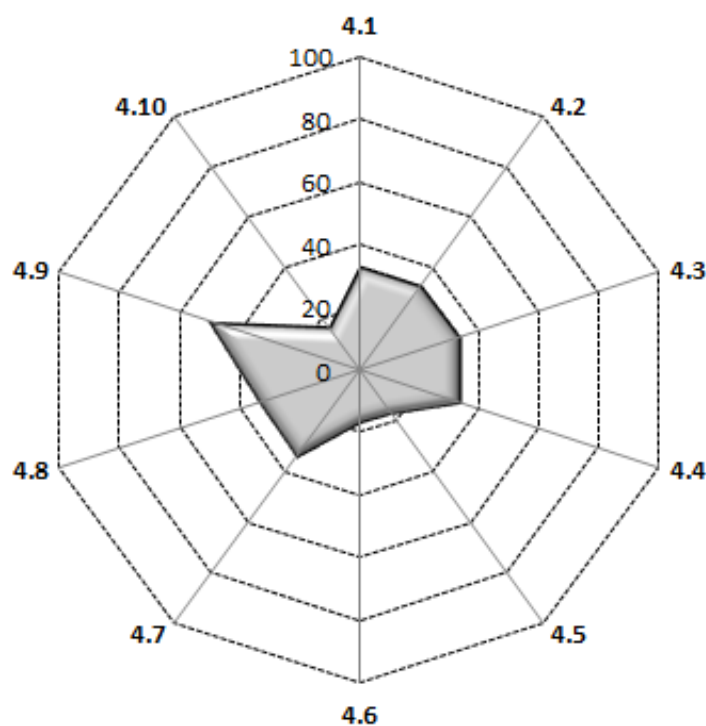
Fuente: Elaboración propia.

Así como en el seguimiento y trámites en la solución de conflictos e ilícitos ambientales y en el manejo de los residuos sólidos. Presentó una baja sustentabilidad en el indicador de Sistema catastral debido a su desactualización y poco eficiente servicio, por igual el indicador de Movilidad y transporte público, el servicio es deficiente en las rutas extraurbanas (Mamporal vía hacia Caracas) y de escaso el servicio en lo interno del municipio.

El tema de Ordenamiento territorial, el municipio no posee ninguna ABRAE de conservación ni Ordenanza relacionada con el tema de la conservación de hábitats y ecosistemas, por lo que el valor de es baja sustentabilidad. En el caso de ABRAE de producción, todo el municipio, se inserta en el ABRAE de Área de aprovechamiento Agrícola de la cuenca del río Tuy, por lo que obtuvo un valor de media sustentabilidad, aunque no ha sido actualizado el Plan de Ordenamiento.

En resumen el componente institucional del municipio Buróz presenta 3 indicadores con baja sustentabilidad (30%) y 7 con media sustentabilidad (70%), ver Gráfico V-4.

Gráfico V-4. Indicadores. Componente Institucional, municipio Buróz.



Fuente: Elaboración propia.

V.1.5. Grado de Sustentabilidad municipio Buróz.

En esta sección se establece la síntesis para obtener el grado de sustentabilidad del municipio Buróz. En las anteriores secciones se presentaron los resultados por cada indicador, tema de cada uno de los cuatro componentes o principios de la sustentabilidad municipal.

A continuación se totalizan los resultados para cada uno de los componentes: ecológico, social, económico e institucional del municipio Buróz, (ver tabla V-6). A nivel general en cuanto a los 12 temas evaluados, tenemos que los temas Condición social, Bienestar social, Biótico y Ecoeficiencia obtuvieron los

valores más bajos (valores: 16,5 – 33). Y los temas con altos valores tenemos a el tema Agua y Tierra (valores: 38,67 – 49,75), dado el alto potencial acuífero y de suelos que posee el municipio.

A nivel de los componentes de la sustentabilidad, tenemos que el Social obtuvo un puntaje de 33, el valor más bajo. El Económico e Institucional obtuvieron entre 34 y 35 de puntos, de los cuatro componentes solo el Ecológico, obtuvo un valor mayor de 36,54.

Tabla V-6. Resultados por componentes de sustentabilidad, municipio Buróz.

PRINCIPIO COMPONENTE	TEMAS	TOTAL POR TEMA	TOTAL COMPONENTE
ECOLÓGICO	AGUA	38,67	36,54
	ATMÓSFERA	49,75	
	TIERRA	41,25	
	BIÓTICO	16,50	
SOCIAL	CONDICIÓN SOCIAL	22,69	33,08
	BIENESTAR SOCIAL	27,06	
	PARTICIPACIÓN CIUDADANA	49,50	
ECONÓMICO	BASE ECONÓMICA	44,08	35,32
	ENERGÍA	33,00	
	ECOEficiencia	28,88	
INSTITUCIONAL	GESTIÓN MUNICIPAL	35,06	34,03
	ORDENAMIENTO TERRITORIAL	33,00	

Fuente: Elaboración propia.

Una vez obtenido los valores por componentes y al aplicar la metodología para la evaluación de la Sustentabilidad Municipal del municipio Buróz, tenemos que dicho municipio presenta un valor de 34,74 (de un rango que va de 0 a 100). Esto establece que la sustentabilidad Municipal del municipio está localizado en la banda inferior de la Sustentabilidad Municipal Media, ver Tabla V-7.

Tabla V-7. Resultado final Sustentabilidad Municipal, municipio Buróz

MUNICIPIO BURÓZ	SUSTENTABILIDAD MUNICIPAL MEDIA. BANDA INFERIOR	34,74
----------------------------	--	--------------

V.2.- Indicadores y grado de sustentabilidad municipio Chacao.

La presentación de los resultados obtenidos se realiza por cada componente de la sustentabilidad municipal, a su vez por los indicadores que la conforman.

V.2.1. Componente Ecológico.

El componente ecológico, lo conforma cuatro temas, ellos son: agua, atmósfera, tierra y biótico, agrupa en 10 indicadores ecológicos. En este componente se define las restricciones y potencialidades físicos naturales de la ecobase municipal de Chacao, su utilización y las afectaciones que ha realizado el ser humano.

Tabla V-8. Indicadores. Componente Ecológico. Municipio Chacao

		ECOLÓGICO	VALOR	RANGO	VALOR	UNIDAD
NUM.	COD.	AGUA	INDICADOR	SUSTENTABILIDAD	OBTENIDO	
1	1.1	AGUA DISPONIBLE / HAB.	16,5	BAJA	S / D	INDICE
2	1.2	AGUA SERVIDA/TRATADA	16,5	BAJA	S / D	INDICE
3	1.3	AGUA REUTILIZADA	16,5	BAJA	S / D	INDICE
ATMÓSFERA						
4	1.4	CALIDAD DEL AIRE	66	MEDIA	Implementación con control	CUALITATIVO
5	1.5	HUELLA DE CARBONO	66	MEDIA	2,58	INDICE
TIERRA						
6	1.6	POTENCIAL AGRÍCOLA	16,5	BAJA	6	INDICE SAV
7	1.7	HABITABILIDAD	49,5	MEDIA	3	INDICE SAV
8	1.8	ESTABILIDAD DEL PAISAJE	16,5	BAJA	4	INDICE SAV
9	1.9	RESTRICCIONES A LA INFRAESTRUCTURA	16,5	BAJA	5	INDICE SAV
BIÓTICO						
10	1.10	TASA DE CAMBIO BOSQUE	49,5	MEDIA	0,52	TASA DE CAMBIO

Fuente: Elaboración propia.

Los datos obtenidos en el componente ecológico, en el municipio Chacao por cada tema arrojan los siguientes resultados:

El tema Agua, el municipio Chacao presenta una baja disponibilidad del recurso, ello implica una baja sustentabilidad, el tema de aguas servidas /tratada,

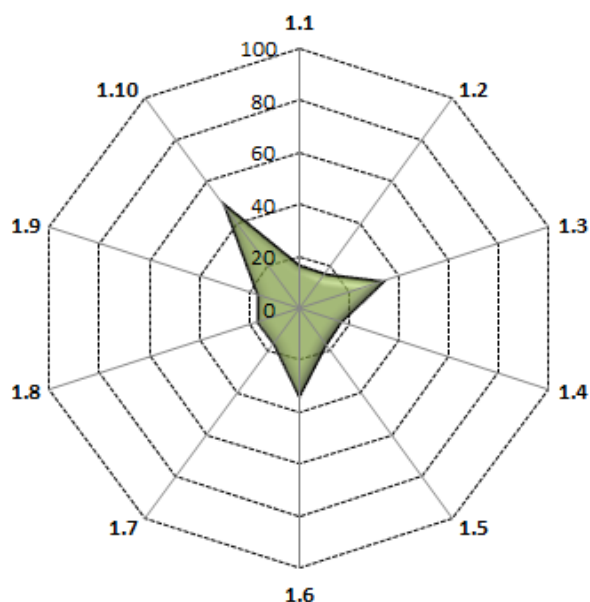
si bien existen una planta de tratamiento (campo de golf del Country Club) y que es reusada ese volumen para el riesgo de la campo de golf, sin embargo, el volumen que tratan y reutilizan es muy bajo con respecto al consumo de agua que posee el municipio, sin embargo es un buen ejemplo a seguir. No obstante el mayor porcentaje del agua residual es descargada directamente al contexto regional, en este caso al río Guaire, ello genera externalidades negativas en forma de contaminación.

El tema Atmósfera, tienen un valor de media sustentabilidad en el caso de calidad del aire dado que el ente municipal realiza un trabajo de monitoreo, aunque no con la capacidad necesaria para cubrir los datos climáticos y calidad del aire, la generación de CO₂, presenta valores de GTn 2,58 lo que establece un valor de generación de CO₂ por debajo de la media nacional y cercana a la media latinoamericana de GTn 2,88 ton per cápita, lo que le valora a una media sustentabilidad.

El tema Tierra, incluye los cuatro indicadores de los indicadores de los Sistema Ambientales Venezolanos (MARNR, 1980), que para efectos de este estudio fueron ajustados y actualizados. Tres indicadores como son: Potencial agrícola, Restricciones para la Infraestructura y Estabilidad del paisaje presentan una baja sustentabilidad, el indicador Habitabilidad presentan una sustentabilidad media.

El tema Biótico, indica que la Tasa de cambio del bosque presenta una sustentabilidad media debido que la perdida de bosque (Parque Nacional Wuararira Repano) se ubica en un rango de media perdida de bosque, lo que le asigna una media sustentabilidad.

Gráfico V-5. Indicadores. Componente Ecológico. Municipio Chacao.



Fuente: Elaboración propia.

En síntesis el componente ecológico del municipio Chacao presenta 6 indicadores con baja sustentabilidad (60%) y 4 con media sustentabilidad (40%), ver Gráfico V-5.

V.2.2. Componente Social.

Este componente esta estructura por tres temas, como son: condición social, bienestar social y participación ciudadana y aglutina en total 10 indicadores socio-culturales. Estos indicadores dan el perfil de las características básicas de la población, se valora la calidad de los servicios básicos y de redes y asimismo mide el grado de participación ciudadana.

El componente social, presentó los siguientes resultados por cada tema, como siguen:

El tema Condición social, el municipio Chacao presenta una alta sustentabilidad en cuanto al Índice de Desarrollo Humano IDH. Así como el de Pobreza extrema, la natalidad-mortalidad obtuvo una media sustentabilidad y

exposición ante amenazas naturales de sustentabilidad baja, ello debido a que un alto porcentaje de la población y del territorio está expuesta a varios riesgos (sismos, inundaciones, lluvias). Todo ello a pesar de que en el municipio funciona de largo tiempo el Instituto de Protección Civil IPC. No obstante como ejemplos podemos mencionar en los últimos años el caso Japón que es la sociedad más preparada para desastres y emergencia y sin embargo, han ocurrido eventos y desastres que han costado vidas y pérdida de recursos valiosos.

Tabla V-9. Indicadores. Componente Social, municipio Chacao

NUM.	COD.	S O C I A L	VALOR OBTENIDO	RANGO SUSTENTABILIDAD	VALOR OBTENIDO	UNIDAD
		CONDICIÓN SOCIAL				
12	2.1	I.D.H.	83	ALTA	0,8707	INDICE
13	2.2	POBREZA EXTREMA	83	ALTA	< 2 %	%
14	2.3	NATALIDAD / MORTALIDAD	49,5	MEDIA	8,27 / 1,75	INDICE
15	2.4	EXPOSICIÓN AMENAZAS NATURALES	16,5	BAJA	> 50 %	% Pob y Territorio
BIENESTAR SOCIAL						
16	2.5	SERVICIO AGUA CONSUMO	49,5	MEDIA	Regular a Buen Servicio	CUALITATIVO
17	2.6	INDICE MÉDICO - ASISTENCIAL	49,5	MEDIA	Regular a Buen Servicio	DEFICITS SALUD
18	2.7	INDICE SEGURIDAD	49,5	MEDIA	Regular a Buen Servicio	CUALITATIVO
19	2.8	CALIDAD VIVIENDA	83	ALTA	< 400	% INADECUADAS
PARTICIPACIÓN CIUDADANA						
20	2.9	PARTICIPACIÓN EN PLANES	49,5	MEDIA	MEDI A BAJA	CUALITATIVO
21	2.10	ORGANIZACIÓN COMUNIDAD	49,5	MEDIA	MEDI A BAJA	CUALITATIVO

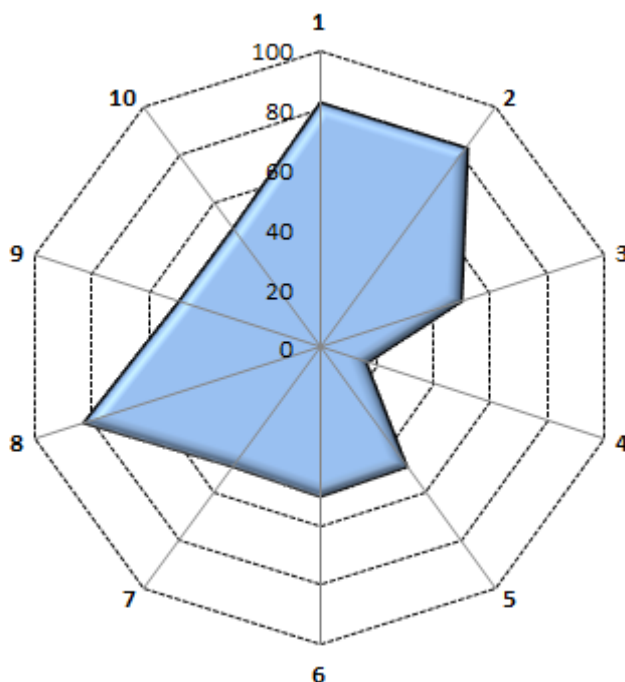
Fuente: Elaboración propia.

El tema Bienestar social, obtuvo un valor de media sustentabilidad en el caso de servicio de consumo de agua, índice médico-asistencial e índice de seguridad, obtuvo una sustentabilidad alta en calidad de vivienda por tener solo menos de 600 viviendas con baja calidad, siendo el municipio del país con el más bajo valor.

El tema Participación ciudadana, en los dos indicadores obtuvo una sustentabilidad media, por la activa participación ciudadana y su organización.

En resumen el componente social del municipio Chacao presenta 1 indicadores con baja sustentabilidad (10%), 6 en media sustentabilidad (60) y 3 de alta sustentabilidad, ver Gráfico V-6.

Gráfico V-6. Indicadores. Componente Social, municipio Chacao.



Fuente: Elaboración propia.

V.2.3. Componente Económico.

El componente económico, lo conforma tres temas, ellos son: base económica, energía y ecoeficiencia, integrados por 10 indicadores económicos. Este componente permite tener el perfil económico del municipio, su capacidad de producir alimentos y bienes sustentables, introduce indicadores de contexto que inciden en la dinámica económica como es el IPC y la desocupación estatal, por igual su capacidad y consumo energético es medido. El tema de la ecoeficiencia mide el grado del componente verde en cuanto a empleo y ecoeficiencia de la Alcaldía.

El componente económico, mostró los siguientes resultados por cada tema, a continuación:

El tema Base económica, el municipio Chacao tiene una sustentabilidad alta en cuanto a la tasa de ocupación, que es un indicador de contexto (importante indicar que el dato se refiere a la desocupación estatal). El IPC es un indicador de contexto (el dato es el IPC nacional, dado que este indicador afecta la dinámica económica local), este indicador obtuvo una baja sustentabilidad. La producción de bienes sustentables es baja, en cuanto a la producción de alimentos igual es una baja sustentabilidad, por ultimo posee una alta sustentabilidad, el Situado Constitucional y el Ingreso per cápita, esto dado su el presupuesto municipal, sin duda una de las más altos a nivel de los municipios en Venezuela.

Tabla V-10. Indicadores. Componente Económico, municipio Chacao

NUM.	COD.	ECONÓMICO	VALOR	RANGO	VALOR	UNIDAD
		BASE ECONÓMICA	OBTENIDO	SUSTENTABILIDAD	OBTENIDO	
23	3.1	DESOCUPACIÓN	83	ALTA	5,1	INDICE NACIONAL
24	3.2	I.P.C.	16,5	BAJA	68%	INDICE NACIONAL
25	3.3	PRODUCCIÓN BIENES SUSTENTABLES	16,5	BAJA	0%	INDICE
26	3.4	PRODUCCIÓN ALIMENTARIA	16,5	BAJA	0%	% TERRITORIO
27	3.5	INGRESO MUNICIPAL PER CAPITA	83	ALTA	> 20000 / Hab.	PER CAPITA
28	3.6	SITUADO CONSTITUCIONAL	83	ALTA	< 10 %	% INGRESO
		ENERGÍA				
29	3.7	OFERTA LOCAL RENOVABLE	16,5	BAJA	S / D	kWh
30	3.8	CONSUMO ENERGÍA RESIDENCIAL	16,5	BAJA	426,59	kWh Per Capita
		ECOEficiencia				
31	3.9	EMPLEO VERDE	16,5	BAJA	< 5%	INDICE
32	3.10	ECOEficiencia	49,5	MEDIA	30% - 10%	CUALITATIVO

Fuente: Elaboración propia.

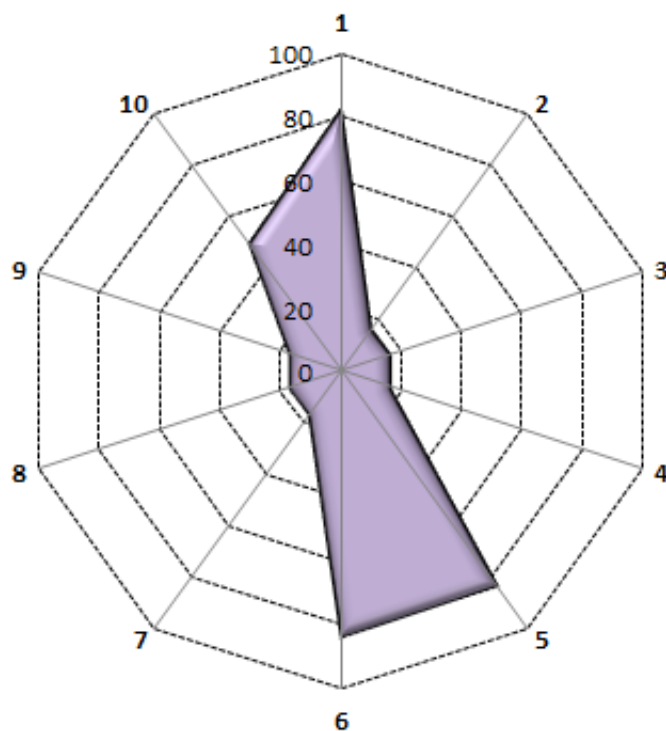
En cuanto al tema Energía, las dos categorías tienen baja sustentabilidad ya que no posee una actividad de energía local renovable. El consumo de energía presenta una baja sustentabilidad, dado el alto consumo de energía del municipio.

En cuanto al tema de Ecoeficiencia, obtuvo, en cuanto al empleo verde obtuvo baja sustentabilidad, ya que el personal, categorizado como empleo verde, es muy reducido en la Alcaldía. El indicador ecoeficiencia, está referido al uso racional de insumos, el municipio obtuvo una categoría de media sustentabilidad, dado que se han realizado acciones tendentes a reducir el uso y consumo de

insumos básicos, esto debido más bien al incremento de los precios por la inflación (verí índice IPC) y la dificultad de adquirir de dichos insumos.

El componente económico del municipio Chacao presenta 6 indicadores con baja sustentabilidad (60%), solo 1 con media sustentabilidad (10%) y 3 con alta sustentabilidad (30%), ver Gráfico V-7.

Gráfico V-7. Indicadores. Componente Económico, municipio Chacao



Fuente: Elaboración propia.

V.2.4. Componente Institucional.

El componente institucional, agrupa dos temas, como son: gestión municipal y ordenamiento territorial, reúne 10 indicadores institucionales. Este componente mide la gestión del ente municipal, lo que concierne a la elaboración del plan de desarrollo municipal, así como los planes sectoriales, por igual mide la calidad de los servicios y funciones operativa de la alcaldía.

El tema Gestión Municipal el municipio Chacao, presento indicadores relacionados con la elaboración y desarrollo de los distintos planes para el municipio, en la evaluación obtuvo un valor de media sustentabilidad, en los indicadores: Plan Municipal de Desarrollo, programas Ecológico, Social y Económico, ver Tabla V-11.

Tabla V-11. Indicadores. Componente Institucional, municipio Chacao

NUM.	COD.	INSTITUCIONAL	VALOR OBTENIDO	RANGO SUSTENTABILIDAD	VALOR OBTENIDO	UNIDAD
		GESTIÓN MUNICIPAL				
34	4.1	PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO	49,5	MEDIA	Implementación con control / <80% logros	CUALITATIVO
35	4.2	PROGRAMA ECOLÓGICO	49,5	MEDIA	Implementación con control / <80% logros	CUALITATIVO
36	4.3	PROGRAMA SOCIAL	49,5	MEDIA	Implementación con control / <80% logros	CUALITATIVO
37	4.4	PROGRAMA ECONÓMICO	49,5	MEDIA	Implementación con control / <80% logros	CUALITATIVO
38	4.5	SISTEMA CATASTRAL	83	ALTA	Implementación con control / >80 % logros	CUALITATIVO
39	4.6	MOVILIDAD / TRANSPORTE PÚBLICO	83	ALTA	Regular a Buen Servicio	CUALITATIVO
40	4.7	CONFLICTOS E ILÍCITOS AMBIENTALES	83	ALTA	Seguimiento y Control bueno	CUALITATIVO
41	4.8	SERVICIO RESIDUOS SÓLIDOS	83	ALTA	Buen Servicio, incluye reciclaje	CUALITATIVO
		ORDENAMIENTO TERRITORIAL				
42	4.9	ABRAE PRODUCCIÓN	16,5	BAJA	S / D	% TERRITORIO
43	4.10	ABRAE PROTECCIÓN	49,5	MEDIA	45%	% TERRITORIO

Fuente: Elaboración propia.

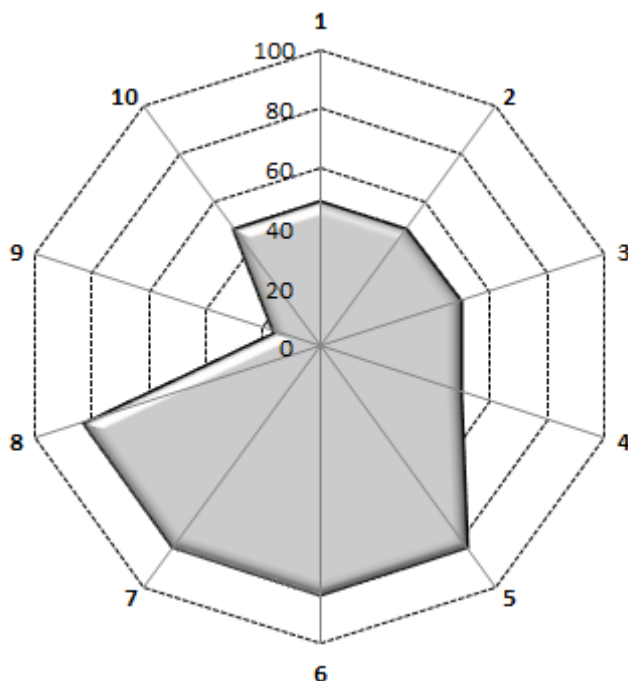
En el caso de indicadores como: Sistema Catastral, Movilidad y transporte público, Conflictos e ilícitos ambientales y en el manejo de los residuos sólidos, el municipio obtuvo la valoración alta sustentabilidad, ello debido a que dichas dependencias funcionan de regular a buen servicio.

El tema de Ordenamiento territorial, el municipio no posee ninguna ABRAE de Producción por lo que el valor de es baja sustentabilidad. En el caso de ABRAE de conservación el 52% del municipio, está dentro de los linderos del Parque Nacional Wuararira Repano (antes El Ávila), es el pulmón verde del municipio de la ciudad de Caracas, y dado que tiene desactualizado su Plan de Ordenamiento, la valoración obtenida es de media sustentabilidad.

El componente institucional del municipio Chacao presenta 1 indicador con

baja sustentabilidad (10%), obtuvo 5 de valoración media sustentabilidad (50%) y 4 con alta sustentabilidad (40%), ver Gráfico V-8.

Gráfico V-8. Indicadores. Componente Institucional, municipio Chacao



Fuente: Elaboración propia.

V.2.5. Grado de Sustentabilidad municipio Chacao.

A continuación se establece la síntesis para obtener el grado de sustentabilidad del municipio Chacao. Anteriormente se mostraron los resultados por cada indicador, tema de cada uno de los cuatro componentes o principios de la sustentabilidad municipal.

Se presentan la totalización de los resultados para cada uno de los componentes: ecológico, social, económico e institucional del municipio Chacao, (ver tabla V-13). En cuanto a los 12 temas evaluados, se puede apreciar que tenemos dos de los temas del principio Ecológico; Aguas y Tierra, obtuvieron los valores más bajos (valores: 16,5 – 24).

El tema Energía, Ecoeficiencia y Ordenamiento Territorial, por igual obtuvieron bajos valores (valores: 16,5 – 33), y los temas con altos valores tenemos a Atmósfera y Biótico, todos los temas del Principio Social, Base económica y Gestión Municipal, con valores de (valores:49 – 66), dada la baja tasa de cambio del bosque (Parque Nacional) y el monitoreo de calidad de aire y HC per cápita por debajo de la media, y en especial los temas social y de gestión municipal.

A nivel de los componentes de la sustentabilidad, ver Tabla V-12, tenemos que el Social obtuvo un puntaje de 55,13 siendo el valor más alto, le sigue la Institucional con 49,63. Y de valores bajos los componentes Ecológico y Económico, con 39,19 y 33, respectivamente.

Tabla V-12. Resultados por componentes de sustentabilidad, municipio Chacao

PRINCIPIO COMPONENTE	T E M A S	TOTAL TEMA	TOTAL COMPONENTE
ECOLÓGICO	AGUA	16,50	39,19
	ATMÓSFERA	66,00	
	TIERRA	24,75	
	BIÓTICO	49,50	
SOCIAL	CONDICIÓN SOCIAL	58,00	55,13
	BIENESTAR SOCIAL	57,88	
	PARTICIPACIÓN CIUDADANA	49,50	
ECONÓMICO	BASE ECONÓMICA	49,75	33,08
	ENERGÍA	16,50	
	ECOEficiencia	33,00	
INSTITUCIONAL	GESTIÓN MUNICIPAL	66,25	49,63
	ORDENAMIENTO TERRITORIAL	33,00	

Fuente: Elaboración propia.

Ya obtenidos los valores por componentes y al aplicar la metodología para la evaluación de la Sustentabilidad Municipal del municipio Chacao, tenemos que el municipio presenta un valor final de 44,26 (de un rango que va de 0 a 100). Esto establece que la Sustentabilidad Municipal del municipio está localizado cerca del valor medio de la Sustentabilidad Municipal Media, ver tabla V-13.

Tabla V-13. Resultado final Sustentabilidad Municipal, municipio Chacao

MUNICIPIO CHACAO	SUSTENTABILIDAD MUNICIPAL MEDIA. BANDA INFERIOR	44,26
-----------------------------	--	--------------

Dadas las características del Municipio Chacao, nos atrevemos a expresar, dos consideraciones. Si bien el municipio no tiene una ecobase extensa, con diversidad de recursos y siendo limitado ya que el 52% del municipio es ABRAE, podemos estimar que con planes específicos y mantenidos en el tiempo, el municipio puede aumentar su grado de sustentabilidad. El otro aspecto es que nos atrevemos a expresar que no debe haber otro municipio urbano del país que alcance el valor de sustentabilidad que actualmente tiene el municipio Chacao.

V.3.- Sustentabilidad Municipal.

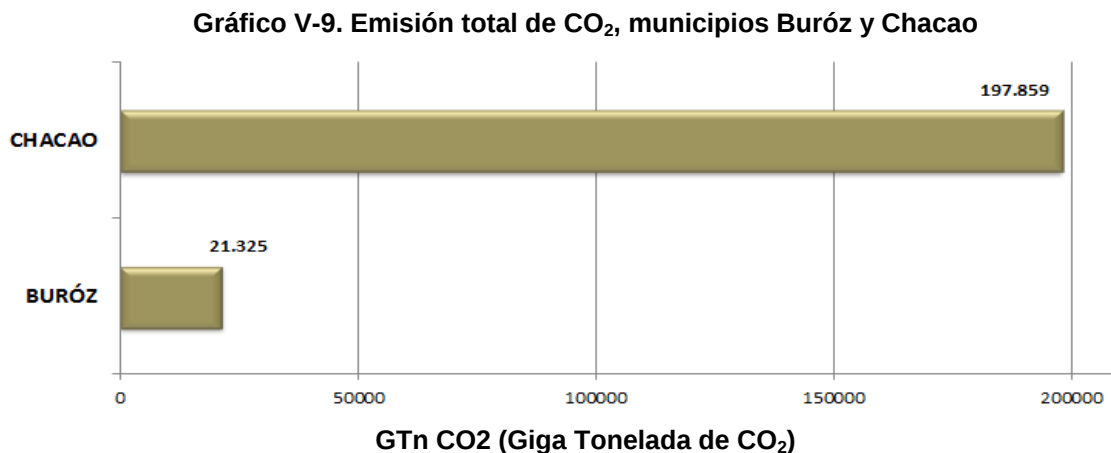
En esta sección trataremos el análisis comparativo de los municipios evaluados, en función de los resultados obtenidos y del ámbito territorial predominante. Asimismo como punto final se realiza un análisis una vez aplicado el sistema de indicadores de las ventajas y desventajas de dicho sistema conjuntamente con el Metabolismo Municipal y la HC.

V.3.1.- Análisis comparativo municipal.

En esta sección realizaremos un simple análisis a modo de ejercicio a fin de poder comparar los resultados de ambos municipios. No pretende ser un examen exhaustivo, entendiendo que solo son dos municipios a comparar, conocido que poseen características disímiles en cuanto a densidad poblacional, extensión y condición socioeconómica. Para ello utilizaremos cuatro datos obtenidos, como son: HC per cápita, HC total emitido, el Metabolismo Municipal y el Grado de Sustentabilidad Municipal.

En el siguiente gráfico podemos comparar los resultados en función de la Emisión total de CO₂ por cada municipio. A simple vista la diferencia entre lo emitido de CO₂ del municipio Chacao en comparación al municipio Buróz es como

9 veces más emisiones, ver Gráfico V-9.

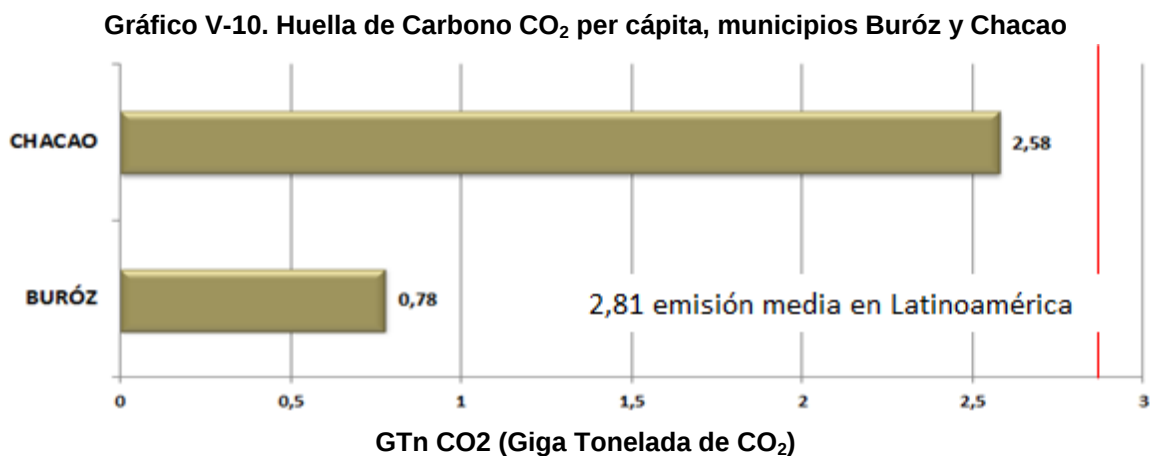


Fuente: Elaboración propia.

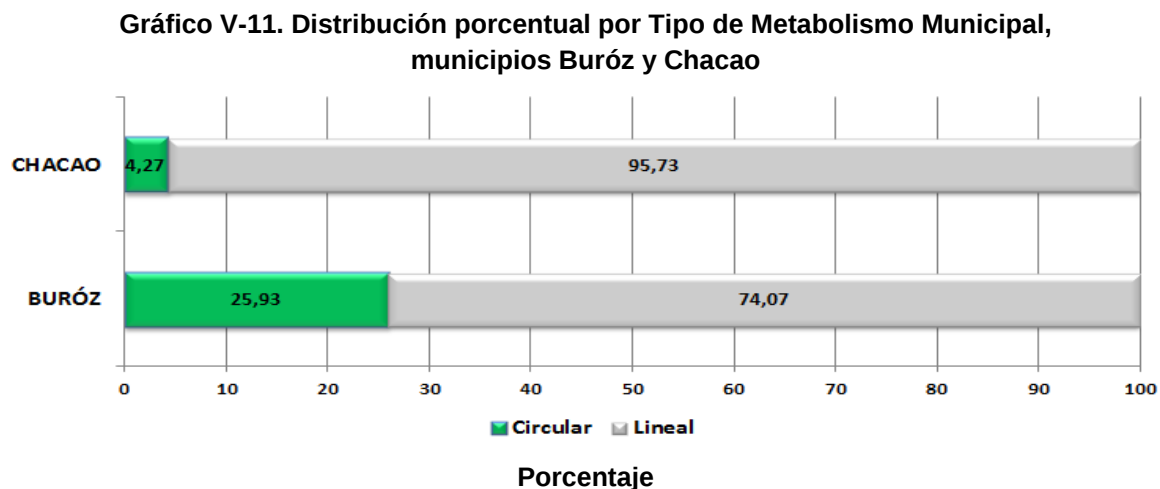
Ahora si utilizamos un dato que nos permita compararlos en función a la densidad de emisión territorial, es decir emisión de CO₂ por km², obtenemos que Chacao tiene una extensión (cálculos propios) de 19 km² y el municipio Buróz tiene 297 km², así tenemos que:

- Emisión de CO por km², Chacao: **10.413** GTn CO₂
- Emisión de CO por km², Buróz: **71,8** GTn CO₂

La siguiente comparación es en cuanto a HC per cápita, ver Gráfico V-10. Los resultados indican que los dos municipios obtuvieron el HC per cápita por debajo de la media de Latinoamérica. Otro análisis sería que por cada tres habitantes de Buróz que emiten CO₂, un habitante de Chacao es su equivalente, es decir una habitante de Chacao emite tres veces más CO₂ que un habitante de Buróz. Continuando con el análisis comparativo tenemos el aspecto del Metabolismo Municipal. En este caso los valores porcentuales del Metabolismo lineal y circular entre los dos municipios, ver Gráfico V-11. En este caso Buróz tienen un mayor Metabolismo Circular que Chacao, específicamente 6 veces más en cuanto a Metabolismo de tipo circular, aunque ya de por si 25% es un valor bajo.

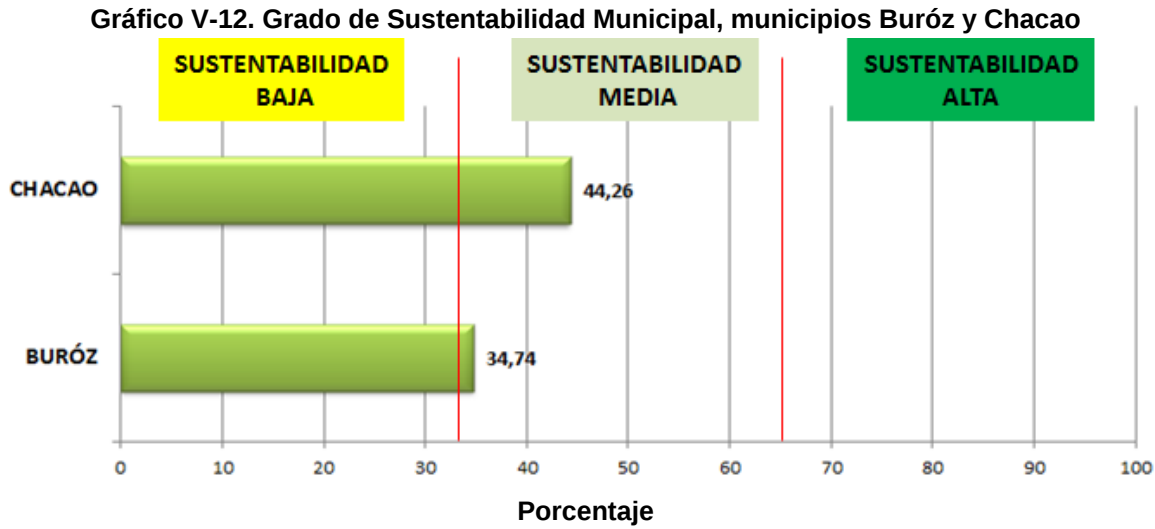


Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

El último dato a comprar está referido al Grado de Sustentabilidad Municipal. Según los datos obtenidos el municipio Chacao alcanzó un valor de 44,26%, que la ubica en el rango de Sustentabilidad Media, cerca del valor medio de ese rango. El municipio Buróz obtuvo 34,74%, este dato lo ubica por igual en el límite inferior del rango de Sustentabilidad Media, ver Gráfico V-12.



Fuente: Elaboración propia.

En síntesis si evaluamos los datos analizados, planteamos que si bien el municipio Chacao obtuvo un mayor valor en cuanto a la sustentabilidad Municipal. Llegamos a la conclusión que al integrar los datos del Metabolismo Municipal y la Huella de Carbono, nos arroja el resultado que el municipio Buróz está mejor posicionado dentro del modelo de Desarrollo Sustentable, aunque con valores mínimos o muy bajos, si lo pudiéramos comparar con otros municipios o territorios de otros países que llevan décadas desarrollando la visión de la sustentabilidad.

Parte de nuestras reflexiones en este proceso de realizar este trabajo investigativo las expresamos en tanto que. Un territorio o país puede tener inmensos recursos energéticos, hídricos o mineros, clima excepcional y amigable, con escasas y reducidas amenazas naturales, extensas superficies con un alto potencial edáfico, con una biodiversidad abundante y una posición geoestratégica privilegiada y sin embargo, a lo largo de la historia se ha demostrado que el desarrollo de una región o nación no está determinado solamente si se posee o no abundantes recursos naturales en su territorio.

Desde el manejo del fuego, el inicio en el uso de rústicas herramientas de nuestros antecesores, pasando por la revolución de la agricultura, hasta llegar a desarrollar la nanociencia, se ha demostrado que la tecnología de por sí, no es

solo la solución de los problemas y cubrir necesidades básicas, y en algunos casos su uso es solo para mantener una supremacía de un grupo económico o nación. En donde por mezquinos interés se desvirtúa la necesidad de eficientes y eficaces instituciones públicas.

La educación se hace efectiva cuando las acciones de una gran parte de la población se dedica a las verdaderas soluciones de los problemas de un país, y no a tratar de estar por encima de los otros o en la más perversa actitud de solo alcanzar el poder. En la actualidad se habla considerablemente de los derechos humanos, y poco de los deberes, los valores y de concientizar sobre el ambiente como espacio vital de todos y la necesidad de encauzar el desarrollo al modelo del desarrollo sustentable.

En sí, es la combinación eficaz de estos elementos lo que fortalece a una región, país, entidad estatal o municipal a que se desarrolle y avance en la búsqueda de la solución de las necesidades de su población, problemas ambientales y situaciones conflictivas.

V.3.2.- Sistema de indicadores de sustentabilidad municipal, ventajas y desventajas en su aplicación.

Una vez expuestos las herramientas aplicadas y la descripción del sistema de indicadores de sustentabilidad municipal, a modo de síntesis, podemos señalar lo siguiente. Como todo sistema de información esta propuesta de Sistema de indicadores de Sustentabilidad Municipal no escapa de sus virtudes y limitaciones.

En el proceso del diseño, aplicación y evaluación del sistema y la integración con otras herramientas de análisis (Metabolismo Municipal y Huella de Carbono HC) ha permitido la definición en cuanto a sus ventajas y desventajas, que a continuación se resumen:

1) Ventajas o bondades del sistema.

- **Utilidad.** El sistema desarrollado es un instrumento técnico que permite estimar el grado de sustentabilidad y una herramienta que servirá para la toma

de decisiones a nivel municipal en cuanto a la definición de proyectos, programas que sirvan de motores para aumentar la sustentabilidad municipal.

- **Flexibilidad.** El Sistema de Indicadores de Sustentabilidad Municipal (SISM), está diseñado para permitir que se adiciones o reduzcan el número de variables utilizadas, en esta primera versión se trabajó con un total de 40 indicadores, agrupados en los cuatro principios de sustentabilidad. A futuro puede ser multiescalar, es decir, puede incluir sin mayores inconvenientes subsistemas con mayor nivel de detalle en lo urbano o rural.
- **Uso.** El sistema se diseñó con una estructura simple jerárquica, sin complicados cálculos a fin de su fácil uso y comprensión tanto para gerentes o directores de línea como el personal técnico profesional. Facilidad de uso y manejo, puede ser acoplado a distintos formatos estándares de manejo de datos: hojas de Excel, manejadores de bases de datos relacionales (MBDR), Sistemas de Información Geográfica (SIG) y paquetes estadísticos.
- **Compendio informacional.** Es de por si una base de datos sobre información territorial de índole público sobre los cuatros aspectos de la sustentabilidad, que puede ser accedida por todo tipo de personal y público en general y comunidades. Ayuda a reducir la incertidumbre de información.
- **Visualizar.** Permite la visualización del territorio municipal en su conjunto. Facilita identificar relaciones directas e indirectas entre variables y delimitar tendencias y señalar aquellos aspectos del municipio que pueden o deben efectuarse cambios a futuro para mejorar los valores del ISM.
- **Comparabilidad.** El SISM, permite establecer comparaciones entre entidades municipales, aun cuando tengan ámbitos territoriales distintos el predominio del ámbito municipal.
- **Simulación.** Puede ser utilizado como un modelo de simulación, donde el operador modifica datos simulados de una variable o un conjunto de variables y pueden generar escenarios futuros de la sustentabilidad municipal.

- **Multitemporal.** El SISM, en esta versión primaria fue elaborado con datos procesados para un punto en el tiempo de los municipios evaluados. Sin embargo se entiende que los datos varían su valor o nivel en el tiempo y en el espacio, variaciones que también otorgan información valiosa y de importante sobre un determinado aspecto o fenómeno de la sustentabilidad, como señala (Gallopín, 1997) los indicadores requieren de más de un punto de observación en el tiempo o en el espacio para que puedan entregar su potencia.
- **Orientador.** Cada indicador puede servir de orientar para la elaboración de nuevos programas y proyectos con metas claras y precisas, con relación a la sustentabilidad con el fin de poder cumplir las metas definidas.

2) Desventajas o limitantes del sistema.

- **Valor dato.** El Sistema de Indicadores de la Sustentabilidad Municipal SISM, está limitado por la exactitud, veracidad y temporalidad de los datos y la información. La utilidad de un plan está influenciada por la corrección de las premisas. Si las condiciones bajo las cuales fue formulado el plan cambian en forma significativa, puede perderse gran parte del trabajo realizado en el sistema y el valor de sus datos.
- **Generalidad.** Para poder cubrir los ámbitos urbano y rural se ha tenido que generalizar en algunos aspectos para permitir la comparabilidad entre municipios de ámbitos territoriales distintos (urbano- rural).
- **Seguimiento.** Todo sistema requiere de un proceso constante de mantenimiento en el tiempo, de no cumplirse este proceso fundamental, el sistema pierde prestaciones y su utilidad se verá reducida.

CONCLUSIONES.

Como parte de las conclusiones de este Trabajo Especial de Grado, se estableció la finalidad de aplicar un sistema de indicadores municipales bajo la perspectiva del Desarrollo Sustentable para formular el diagnóstico del metabolismo municipal sustentado en el estudio de relaciones de flujos energéticos y de materia entre el municipio y su contexto indispensable y estimar el grado de Sustentabilidad Municipal.

Esta sistema de indicadores de sustentabilidad municipales se diseñó como una herramienta válida y buscando que sea de gran utilidad en la planificación municipal ambiental, ello incluye para la elaboración de diagnósticos territoriales, planes, políticas y acciones pertinentes en la de toma de decisiones en el ámbito local municipal, involucra la planificación con el uso y basamento del modelo de desarrollo sustentable. A continuación se señalan una serie de precisiones productos de este trabajo investigativo.

- Gran parte del trabajo de investigación que involucró distintas actividades realizadas en este Trabajo Especial de Grado estuvieron concentrados en la selección de los indicadores sustentables en el ámbito municipal inventariados a través de un conjunto de criterios, parámetros y herramientas de apoyo técnico-científico a fin de ajustar su operatividad y efectividad con la realidad municipal del país. Es así que se construye un sistema de Indicadores de sustentabilidad municipal con un total de 40 indicadores, agrupados en las cuatro esferas o principios de sustentabilidad (ecológico, social, económicos e institucional), que puedan medir la sustentabilidad municipal, tanto a municipios muy urbanizados y otros tanto con predominio rural. Dicho trabajo no estuvo exento de limitaciones y dificultados que ralentizaron la conclusión del mismo.
- Resaltamos el hecho que existe en el marco legal del país una intencionalidad de implementar el tema del desarrollo sustentable en

artículos de la Carta Magna del país y en algunas leyes orgánicas, asimismo a nivel de la realidad nacional existe una generalizada aceptación y entendimiento del planteamiento sustentable. Mas sin embargo, en los distintos niveles de entes gubernamentales, entiéndase central, estatal y municipal dicho modelo de desarrollo no se presenta dentro de la planificación. Solo algunos proyectos del gobierno central inconexos entre sí, que intentan incorporar el tema de la sustentabilidad logrando con ello exiguas medidas y estrategias parciales, que no integran los principios que persigue el desarrollo sustentable. En el ámbito municipal es más evidente la distancia entre el discurso del marco legal y la praxis de los entes municipales, aun cuando los municipios presentan un papel primordial en la ejecución de políticas públicas de alto y directo impactos para el beneficio de la población.

- En la actualidad en ningún nivel del Estado Venezolano no existe un sistema de indicadores que permitan medir el grado de desarrollo sustentable, siendo el objetivo que persigue este Trabajo Especial de Grado a nivel municipal. En la revisión e inventario realizado de los distintos sistemas de indicadores sustentables que se han desarrollado en otros países y regiones del planeta. Se evidencia el atraso que tiene el país con respecto a otros países latinoamericanos en el ámbito de las estadísticas ambientales y de sustentabilidad.
- De los resultados obtenidos en este Trabajo Especial de Grado se puntualiza en lo siguiente. Dicho sistema fue aplicado a dos municipios del Estado Miranda, como son Municipio Buróz (predominio rural) y el municipio Chacao (predominio urbano). Lo que demuestra que el sistema de indicadores de sustentabilidad municipal puede ser aplicado y utilizado tanto municipios con predominancia urbana como rural.
- A cada municipio se le evaluó su Huella de Carbono HC y Metabolismo Municipal, como elementos básicos para entender la relación de dichas

unidades territoriales con su contexto regional y global. El grado de sustentabilidad del municipio rural Buróz es baja 31,33 y su Metabolismo Municipal circular alcanza a 25,93 puntos, no obstante existe un predominio del metabolismo lineal. En el caso del municipio Chacao el grado de sustentabilidad municipal es media ubicada en la banda inferior con 42,12 y su Metabolismo Municipal es predominantemente lineal con 89 puntos.

- El sistema de indicadores elaborados permite la comparación de resultados entre municipios. Los resultados en cuanto a Huella de Carbono, metabolismo municipal y el grado de sustentabilidad municipal, ello sin pretender ser exhaustivos.

Así mismo a modo de conclusión se expresa la definición primaria de un municipio sustentable, indicado en el marco teórico-conceptual, así formulamos el siguiente concepto:

“ Un municipio sustentable es aquel territorio que ofrece la opción real a todos los habitantes de satisfacer sus necesidades y que facilite elevar su calidad de vida, el desarrollo de una comunidad activa con un alto grado de conciencia ambiental y de participación ciudadana. Un municipio que se establece con un mayor metabolismo municipal circular de bajo impacto en lo interno y su contexto sin afectar o poner en peligro la calidad de vida de otros habitantes o territorios, ahora o en el futuro”.

RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos, de las conclusiones ya descritas y sobre la temática de desarrollo sustentable municipal, se presentan una serie de recomendaciones prescritas según los actores sociales que habitan, participan a diario en los territorios municipales. Con el fin de establecer propuestas de líneas de investigación y de acción, que ayuden a optimizar la investigación presente con miras a obtener un diagnóstico y análisis de la sustentabilidad municipal y ofrezca una herramienta válida para la planificación ambiental de los territorios municipales del país. Se extienden las recomendaciones al Estado Venezolano, alcaldías a iniciar acciones tendentes a fortalecer el modelo de Desarrollo Sustentable.

A investigadores, estudiantes e interesados en el tema del desarrollo sustentable municipal.

Profundizar y explorar nuevas alternativas para el desarrollo del Sistema de Indicadores Sustentables Municipales (SISM). Una de las posibilidades de investigación es la de aplicar dicho sistema a otros municipios o todos los municipios de una Entidad Federal, otra línea de investigación sería realizar evaluaciones de los indicadores propuestos o nuevas versiones del sistema. Otra línea de investigación sería la de desarrollar un sistema de indicadores para cada ámbito territorial local, entiéndase un sistema de Indicadores más específicos para los rural y/o urbano.

En el área de las TIC, se recomienda el diseño y desarrollo de una página web o portal para la sustentabilidad municipal, basados el SISM aquí propuesto. Con la posibilidad que las alcaldías puedan introducir sus datos e informaciones y bases de datos para que por medio de la página web puedan obtener el grado de sustentabilidad municipal.

A Entes gubernamentales.

Al Ejecutivo, se requiere según lo estipula las Naciones Unidas y su organismo encargado de llevar adelante el tema del Cambio Climático como es la Secretaría de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). La creación de un organismo público o Autoridad Nacional Designada que tenga como objetivo la coordinación de las políticas, planes y proyectos sobre el Desarrollo Sustentable incluyendo los planes en relación al Cambio Climático. La creación de esta Autoridad con base a experiencias en otros países debe ser de índole intergubernamental o interministerial a fin de evitar sectarismos y en poco tiempo la posible escasa vinculación con otros ministerios o instituciones.

Si bien el Ejecutivo por medio del ministerio de energía y CorpoElec, han adelantado programas de divulgación para el ahorro energético, entre otros proyectos son iniciativas aisladas efectivas puntualmente más no integradas.

A la Asamblea Nacional, plantear la promulgación de una ley específica sobre el desarrollo sustentable que abarque los ámbitos local, municipal y estatal, donde se instituirían entre otros objetivos, el establecer al Desarrollo Sustentable como el mecanismo para lograr el equilibrio y acciones con una visión integral en lo ecológico, social económico e institucional.

Para instituciones autónomas, en especial al INE, IGVSB y ministerios vinculados a la temática sustentable, el diseño y elaboración de una guía metodológica para el desarrollo e implementación de esta propuesta del Sistema de Indicadores Sustentables Municipales (SISM) y la misma sea aplicado en todos los municipios del país.

Municipios con predominio urbano.

Dadas sus características territoriales, de alta densidad poblacional y altamente dependientes en cuanto a energía (tradicionales y de combustible fósil)

y alimentación, a causa de poseer poca o ningún área rural sus planes y políticas públicas locales deben estar enfocadas a:

- Reducción del consumo irracional a un consumo racional y consciente.
- Desarrollo del transporte público masivo y ecoeficiente.
- Establecer Alianzas Estratégicas Productivas, con municipios rurales, con distintas modalidades de proyectos, como son:

Proyectos de agroecológicos. A fin de desarrollar una tercera vía para el abastecimiento seguro de productos agrícolas en los municipios urbanos, en cuanto a proteínas vegetal y animal (bufalinos, acuicultura, entre otros). Esto debe ir en paralelo con proyectos que fortalezcan vínculos entre consumidores (Asociaciones de vecinos, Cooperativas de consumidores) y productores del campo (cooperativas de producción).

Proyectos energéticos. El desarrollo de energías limpias, en cuanto a biogás, solar, eólica. Este tipo de proyectos tienen gran aceptación a nivel internacional, si bien no existen en Venezuela el componente de los MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio) hay estrategias y opciones con fundaciones, universidades y municipios de otros países, que pueden financiar dichos proyectos.

- Mecanismos e infraestructura para el tratamiento de las aguas servidas, para su reuso y/o vertidos a la naturaleza con bajo grado de contaminantes.
- Desarrollar acciones para incentivar las energías limpias (solar y eólica).
- Incentivar el desarrollo de la agricultura urbana, tanto en sus áreas urbanas e interurbanas.
- Desarrollar y crear incentivos a la industria del reciclaje para los distintos componentes de los residuos sólidos urbanos. Una estrategia para su implementación pudiera ser el establecer mancomunidades municipales. Esto generaría los siguientes beneficios:
 - Aumentaría el número de las empresas y empleo verde.
 - Mejoramiento del urbanismo, el paisajismo urbano por la reducción de los botaderos excesivos de las áreas urbanas.
 - Mejoramiento de la salubridad pública.

Municipios con predominio rural.

- Inventariar, caracterizar las potencialidades de la ecobase del municipio con una visión de innovación, en el área de las energías limpias (composteros, gas orgánico, solar, eólica).
- Desarrollar la agricultura ecológica (cría bufalina, piscicultura, bosque en pie), sin el uso de pesticidas y agroquímicos.
- Erradicar el turismo depredador para desarrollar el turismo ecológico de bajo impacto ambiental, es decir, turismo agroecológico, turismo rural, que involucre y participe de manera activa a las comunidades autóctonas y su patrimonio socio-cultural.
- Mejorar el transporte público extraurbano, aumentar la movilidad rural.

BIBLIOGRAFIA.

Achkar, (2005). Indicadores de Sustentabilidad. En "Ordenamiento Ambiental del Territorio". Comisión Sectorial de Educación Permanente. DIRAC, Facultad de Ciencias. Laboratorio de Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental del Territorio Departamento de Geografía. Facultad de Ciencias. Montevideo. 104 pp.

Antequera, J. y González, E. (2005). ¿Medir la sostenibilidad?: una aproximación al tema de los indicadores de sostenibilidad. Cátedra UNESCO en Tecnología, Desarrollo Sostenible, Desequilibrios y Cambio Global., Nº. 7. 133-160 pp.

Albuquerque, F. (1997). El proceso de construcción social del territorio para el desarrollo económico local. Serie Ensayos, LC/IP/R.180. Santiago: ILPESCEPAL.

ASAMBLEA NACIONAL (2000). Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Gaceta Oficial No. 5.453 Ext. 24 de Marzo de 2000. Caracas, Venezuela. 57 p.

_____, (2001). Ley Orgánica de Planificación Pública y Popular. Decreto No. 1.528 Gaceta Oficial de la República de Bolivariana de Venezuela Extraordinaria No. 5.554 del 13 de noviembre de 2001.

_____, (2006a). Ley Orgánica del Ambiente. Gaceta Oficial de la República de Bolivariana de Venezuela Extraordinaria No. 5.833 del 22 de diciembre de 2006.

_____, (2010a). Ley de Tierras y Desarrollo Agrario. Gaceta Oficial Nº 5.991 Extraordinario del 29 de julio de 2010.

_____, (2010b) Ley Orgánica del Poder Público Municipal. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela Nº 38.946 del 5 de junio de 2008. Decreto Nº 1.528 06 de noviembre de 2010.

_____, (2010c). Ley Orgánica de Planificación Pública y Popular. Gaceta Oficial Nº 6.011 Extraordinario del 21 de diciembre de 2010.

_____, (2010d). Ley de reforma parcial de la Ley de los Consejos Locales de Planificación Pública. Gaceta Oficial Nº 6.017 Ext. 30 de diciembre 2010.

Baccini, P & Brunner, P.H. (1991). Metabolism of the anthroposphere. Berlin; New York: Springer-Verlag.

Banco Mundial-Sedesol (2011). Guía para el desarrollo local sustentable., Min. de Economía y Hacienda de España.

Bermejo, (2001). Economía sostenible, principios conceptos e instrumentos. Bakeaz, País Vasco).

Bertalanffy, Ludwin V. (1968). Teoría general de los sistemas. Fondo de cultura económica. México. 1976.

BID (2012). Guía metodológica, Iniciativa de Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES). Primera Edición. Doc, preparado por ICES. Coord. Patricia Torres

(IFD/FMM). 173 pp. En línea <http://iadb.org/en/topics/emerging-and-sustainable-cities/emerging-and-sustainable-cities,6656.html>

Bossel. H. (1999). Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications. A Report to the Balaton Group. International Institute for Sustainable Development. IISD. Winnipeg, Manitoba. Canadá. 124 pág.

Buzai, Daniel, Baxendale, Claudia. (2006). Análisis espacial con SIG. 1era. Edición. Editorial GEPAMA. Buenos Aires. Argentina. 396 pág.

Castellano, Hercilio B. (2002). Claves para armar rompecabezas. Integralidad, economía y ambiente. Temas de Docencia. Ediciones del Cendes, editorial Melvin, Caracas, Venezuela. 103 pág.

Castellano, Hercilio B. (2006). La Planificación del desarrollo sostenible. Ediciones del Cendes, editorial Melvin, Caracas, Venezuela. 195 pág.

CDMAC. (1991). Nuestra propia agenda. Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente de América y el Caribe. BID-PNUD, New York.

CENAMB (2000). Amazonia 21. Tarea 2. Contabilidad del flujo de materiales en Venezuela a nivel nacional y estado Bolívar, Informe Final. Auspiciado por la Unión Europea. Coordinador Hercilio Castellano. Caracas. Venezuela.

CENAMB - CENDES (2003). Formulación del Plan para el Desarrollo Sostenible de la Región Orinoco–Apure. (CENAMB–CENDES). Vicerrectorado Académico. UCV. Auspiciado por el Ministerio de Planificación y Desarrollo MPD. Instituto Nacional de Canalizaciones (INC). Corporación Andina de Fomento (CAF). Caracas. Venezuela.

CENAMB (2007). Desarrollo Integral del Eje Norte Llanero: Zonificación Ambiental Territorial. Vicerrectorado Académico. UCV. Auspiciado por el Vice-Ministerio de Desarrollo Regional del Ministerio de Planificación y Desarrollo MPD. Caracas. Venezuela.

CEPAL (2012). Síntesis. La sostenibilidad del desarrollo a 20 años de la Cumbre para la tierra, Avances, brechas y lineamientos estratégicos para América Latina y el Caribe. CEPAL-ONU, Impreso en Santiago, Chile.

COEDE (2005). Indicadores ambientales del Estado de Hidalgo. Consejo Estatal de Ecología. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Hidalgo (POETEH), en colaboración del SEMARNAT y el SNIA, Hidalgo, México. 62 pp.

COMISIÓN EUROPEA (2000): Hacia un perfil de la sostenibilidad local. Indicadores comunes europeos. Luxemburgo. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, 11 pp.

Congreso Nacional, (1976) Ley Orgánica del Ambiente. Gaceta Oficial de la República de Bolivariana de Venezuela Extraordinaria No. 5.833 del 22 de Diciembre de 2006.

Congreso Nacional, (1989) Protocolo de Montreal Relativo a las Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono. Gaceta Oficial de la República de Bolivariana de Venezuela Extraordinaria No. 34.134 del 22 de Diciembre de 1989.

Congreso Nacional, (1994) Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Gaceta Oficial de la República de Bolivariana de Venezuela Extraordinaria No. 4.825 del año 1994.

Cook, Earl. (1971). The flow of energy in an industrial society. Part III No. 37. Into Biology and cultura in the modern perspective. By Scientific Amerian. Edit. Herman Blume. EEUU. 425-434.

Córdova, Arnaldo (1990). El municipio y la organización del estado en Colombia. Medio Ambiente y urbanización. No. 28. IIED-AL. Buenos Aires, sept. 1989.

Crojethovich M, A. (2006). El Metabolismo de una ciudad. Documento de Trabajo - Serie Sostenibilidad Urbana Grupo de Análisis de la Sostenibilidad en Sistemas Complejos. GASOSIC, Buenos Aires, Argentina.

Elizalde, A (2005). Sustentabilidad para todos o solo para algunos ?. Prólogo de la Revista Polis No. 5. Consultado (15-02-2014). <http://www.revistapolis.cl/>

(Eurostat, 2001). Economy material flow accounts and derived indicators A methodological guide. Printed in Luxembourg, theme 2.Economy and finance. European Commission. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2001, pp. 92.

García, E. (1990). Introducción al estudio del derecho. Edit. Porrúa. México. D.F., México.

Gobernación estado Miranda, (2010). Miranda. Plan Estatal de Desarrollo Económico y Social 2009-2012. Caracas, estado Miranda. pp. 114.

Gudynas, E. (1999). Desarrollo sustentable en Uruguay. Municipios y desarrollo sustentable. Publicado en Temas Claves No. 11. Desarrollo sustentable en Uruguay. CLAES (Centro Latino Americano de Ecología Social).Montevideo. Uruguay.

Gudynas, E. (2003). Ecología, Economía y Ética del Desarrollo Sustentable. Ediciones Abya-Yala. Proy. Regional Amazonía Sostenible. Inst. Latinoamericano de Investigaciones Sociales. ILDIS, Quito, Ecuador. 182 pp

Guerrero & Guiñirgo (2008). Revista Iberoamericana de Economía Ecológica Vol. 9: 31-44.

Kitzes, J., A. Galli, S.M. Rizk, A. Reed and M. Wackernagel. (2008). Guidebook to the National Footprint Accounts: 2008 Edition. Oakland: Global Footprint Network. 100 pp.

Hezri, A.A. (2004). Sustainability indicator system and policy processes in Malaysia: a framework for utilisation and learning. Journal of Environmental Management, 73,357-371.

Holmes, T; Pincetl. S. (2012). Urban metabolism literature review. Center for Sustainable Urban Systems. 28 pp.

IVEPLAN, (2006). Guía metodológica para la formulación de un Plan de Desarrollo Municipal. Planificación y Política. Serie documentos. No. 12. Caracas, Venezuela. 105 pp.

IPCC. (2007). The Physical Science Basis. Editado por Rajendra K. Pachauri, IPCC Chairman, Andy Resinger, Head of Technical Support Unit, The Core Writing Team. Publicado por IPCC, Geneva, Switzerland.

IUCN / PNUMA / WWF, (1980). Estrategia Mundial de la Conservación, Primera Conferencia. Gland, Suiza, UICN.

Kennedy C; S. Pincetl b; Bunje P. (2010). The study of urban metabolism and its applications to urban planning and design. Journal Environmental Pollution, (2010), doi:10.1016/j.envpol.2010.10.022, pp (1-9).United States.
<http://www.elsevier.com/locate/envpol>.

Leal, José (2005), "Ecoeficiencia: marco de análisis, indicadores y experiencias", serie Medio Ambiente y Desarrollo, N° 105 (LC/L.2352-P), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Publicación de las Naciones Unidas, N° de ventas: 05.II.G.91.

MARNR (1983). El ambiente físico natural de Venezuela Recursos naturales renovables y las regiones naturales Sistemas Ambientales Venezolanos. Proyecto VEN/79/001. Sistemas Ambientales Venezolanos. MARNR, Serie II. Sección 1. Doc. No. 4 Dir. Gen. Sect. de Planificación y Ordenación del Ambiente. Caracas, Venezuela.

MARNR (1996). Balance ambiental de Venezuela. 1994-1995. Dir. Gen. Sect. de Planificación y Ordenación del Ambiente. MARNR. Caracas. Venezuela.166 pp.

Martínez Vega (2009). Propuesta metodológica para el análisis de La sostenibilidad en la provincia de cuenca. Boletín de la A.G.E. N.º 49 – 2009. Convenio de Investigación titulado «Agenda 21 de la Sierra Media Conquense (2005X144)», dirigido por Javier Martínez Vega y financiado por la Asociación SEDECUCE.

MINAMB (2010). Geo Venezuela, perspectivas del medio ambiente en Venezuela. Publicación Convenio por el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA y el Instituto Forestal Latinoamericano. PNUMA-MPPA-IFLA. Caracas, Venezuela.

MINAMB, (2010). Sistema de Indicadores y Estadísticas Nacionales para la Gestión del Ambiente (SIENAGA). Dir. Gen. de Planificación y Presupuesto, Consulta (01-06-2014). <http://www.MINAMB.gob.ve/files/planificacion-y-presupuesto/IndicadoresAmbientales.htm>.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2000). Indicadores Ambientales: Una propuesta para España. Monografías. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, España.

Morín, E. (1980). El Método I, La naturaleza de la naturaleza. Trad. Ana Sánchez, Ediciones Cátedra. Col. Teorema. SA. Madrid. España. 448. pp.

Newman, P.W.G., (1999). Sustainability and cities: extending the metabolism model. Landscape and Urban Planning 44, 219-226 pp.

OCDE (1993). Core Set of Indicators for Enviromental Performance Reviews. Paris, France. 1993.

OCEI (1998). Programa de estadísticas ambientales, propuesta metodológica para el desarrollo para el desarrollo de un índice de calidad ambiental. Dirección de Estadísticas Sociales y Demográficas de la OCEI. Caracas, Venezuela. 90 pp.

ONU-CMMAD. (1987). Our Common Future (Nuestro Futuro Común). Report of the World Commission on Environment and Development (Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo). Nueva York: Organización de las Naciones Unidas. (ONU), 300 pp, enlace: <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>

ONU (1992). Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), Río de Janeiro (3 al 14 de junio de 1992) Brasil.

_____, (1996). Habitat II. Conferencia en Estambul (03-14 de junio). Publicación New York.

_____, (2007). Objetivos del Milenio, informe 2007. ONU, New York, 2007.

_____, (2009). Publicaciones Principales. Programa 21. New York.

Pérez. C, (et al). (2008). Exploración documental para la configuración de Indicadores de Sostenibilidad en Venezuela. Multiciencias, vol. 8, no. 1, 2008 (62 - 70), ISSN 1317-2255. Estado Zulia.

PNUD (1997). Guía metodológica de capacitación en gestión ambiental urbana para universidades de América Latina y el Caribe. Elaborado por PNUD y Centro de Estudios Urbanos y Regionales CEUR, de la Universidad Católica Madre y Maestra, New York. EEUU. 206 55 pp.

PDVSA-Intevep, (2011). Léxico Estratigráfico de Venezuela. Patrocinado por Petróleo de Venezuela e Intevep, editado por el Comité Interfilial de Estratigrafía y Nomenclatura (CIEN), consultado. 01-03-2015.
<http://www.pdvsa.com/lexico/lexicoh.htm>

Quiroga R. (2001). Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: Estado del arte y perspectivas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Serie: Manuales No. 16. (LC/L.1607-P/E). División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos, Santiago de Chile, 117 pp.

Quiroga R. (2005). Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: Avances y perspectivas. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Serie: Manuales No. 43. (LC/L.2348-P). División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos, Santiago de Chile, 121 pp.

Quiroga R. (2007). Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Serie: Manuales No. 55. (LC/L.2771-P). División de Estadística y Proyecciones Económicas, Santiago de Chile, 228 pp.

Quiroga R. (2009). Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Serie: Manuales No. 61. (LC/L.3021-P). Santiago de Chile, Chile. 129 pp.

Ramírez, L. (2002): Indicadores ambientales: situación actual y perspectivas. Madrid.

Rappaport, Roy. (1971). The flow of energy in an agricultural society. Part III No. 34. Into Biology and cultura in the modern perspective. By Scientific Amerian. Edit. Herman Blume. EEUU. 379-391.

Rodríguez M. Et Al (2008). Instrumento para la autoevaluación de la gestión municipal. Coordinación Edición ISDEM/GTZ/FUNDE, auspiciada por GTZ y USAID.

SAYDS (2011) Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible, Argentina. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAYDS), dependiente de la Jefatura de Gabinete de Ministros de Argentina. 116 pág.

Schuschny, A.R. (1998). "Estudio del medio ambiente desde las ciencias de la complejidad", en Matteucci, S.D.; Buzai, G.D. (comp.). Sistemas ambientales complejos: herramientas de análisis espacial. Colección CEA N° 21, EUDEBA, Buenos Aires.

Tarr. J.A. (2002). The metabolism of the industrial city the case of Pittsburgh. Journal of Urban History, Vol. 28 No. 5, July 2002 511-545.

ULA. (2007). Mérida sostenible, una ciudad para la gente. Universidad de los Andes, publicaciones Vicerrectorado Académico. Coordinador William Lobo Q. Col. Ciencias Sociales y Humanidades. Impreso centros editorial Litorama. Mérida. Venezuela 482 pág.

Vitalis (2013). Situación Ambiental de Venezuela 2012. Análisis de Percepción del Sector. Editores y Compiladores: D. Díaz Martín, Y. Frontado, M. Da Silva, A. Lizaraz, I. Lameda, V. Valera, C. Gómez., E. Monroy, Z. Martinez, J. Apostólico y G. Suárez. 42 pp. Disponible online en: www.vitalis.net (marzo,2013).

WBCSD. (1992). Changing Course. World Business Council for Sustainable Development.

Whitesides, G.M.; Ismagilov, R.F. (1999). "Complexity in chemistry", Science., 284, p. 89-92.

MATERIALES E INSUMOS.

Cartográfico.

Cartografía Nacional (1975) Cartas 6746, (mun. Chacao), Escala 1:1000.000.

Cartografía Nacional (1975) Cartas 7045, 7046, (mun. Buróz), Escala 1:1000.000.

Cartografía Nacional (1980) Cartas II SE 6947, II SO 6947, I NE 6946, I NO 6946 (mun. Buróz) escala 1:25.000. año 1975.

Cartografía Nacional (1980) Cartas IV NO 6847 (mun. Chacao) escala 1:25.000

Huber, O. & C. Alarcón (1988). Mapa de vegetación de Venezuela. Ministerio del Ambiente y los Recursos Renovables, The Nature Conservancy, Fundación Bioma, escala 1:2000.000, color. Caracas, Venezuela.

IGVSB (1995) Ortofomapas Cartas II SE 6947, II SO 6947, I NE 6946, I NO 6946 (Mun. Buróz) escala 1:25.000, año 1994.

IGVSB (1995) Ortofomapas Cartas IV NO 6847 (Mun. Chacao) escala 1:25.000

MARNR (1988) Mapa de la vegetación actual de Venezuela. 75 hojas, escala 1:250.000, Ministerio del Ambiente y los Recursos Renovables. Caracas. Venezuela.

NASA (2013). Imágenes de satélites Landsat Scene, Identification: años 1986, 1990, 2000, 2010, 2013), resolución 30 m.

SPOT IMAGINE (2010). SPOT Scene, Identification: 658-329, fecha de toma: 27/01/2010, resolución 10 m.

Documentos municipales, estatales y nacionales.

Alcaldía de Chacao (2013). Informe de Gestión 2012. Alcaldía del Municipio Chacao. Estado Miranda. 445 pp.

INE (2012). Informe Geoambiental 2011, Estado Miranda. Ministerio del Poder Popular del Despacho de la Presidencia, Decreto N° 7.502, Gaceta Oficial 39.451, 23/06/ 2010, Publicado por la Gerencia de Estadísticas, Informes Geoambientales. Caracas. Venezuela. 268 pp.

INE (2013). Censo de Población y Vivienda, años 1981, 1990, 2001, 2011. Instituto Nacional de Estadística INE. Ministerio del Poder Popular del Despacho de la Presidencia. <http://www.ine.gov.ve>.

INE (2013). Síntesis Estadística Estatal, Estado Miranda. Instituto Nacional de Estadística INE. Ministerio del Poder Popular del Despacho de la Presidencia. Caracas. Venezuela. Consulta internet: fecha (nov. 2013). <http://www.ine.gov.ve>.

IPCA (2011). Plan de Gestión Ambiental y de Riesgos del Municipio Chacao 2011-2016. Documento elaborado por el Instituto de Protección Civil y Ambiente de la Alcaldía de Chacao. IPCA. Chacao, Estado Miranda. 391 pp.

MARN (1989). Atlas de capacidad de uso de las tierras de los estados centrales y centro occidentales. Editor. Ing. Strebin, Samuel, 1era. Edición. Dir. Gen. de información e investigación del ambiente. Dirección de suelos, vegetación y fauna. 112 pp.

MARNR (1983) Región Natural No. 20. Cordillera de la Costa. Sistemas Ambientales Venezolanos. Proyecto VEN/79/001. MARNR, Serie II. Sección 1. Doc. No. 20 Dir. Gen. Sect. de Planificación y Ordenación del Ambiente. Caracas, Venezuela

MARNR (1983) Región Natural No. 26. Depresión de Barlovento. Sistemas Ambientales Venezolanos. Proyecto VEN/79/001. MARNR, Serie II. Sección 1. Doc. No. 26 Dir. Gen. Sect. de Planificación y Ordenación del Ambiente. Caracas, Venezuela.

MINAMB (2010). Geo Venezuela, perspectivas del medio ambiente en Venezuela. Publicación Convenio por el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA y el Instituto Forestal Latinoamericano. PNUMA-MPPA-IFLA. Caracas, Venezuela.

MPPAT (2009). VII CENSO AGRÍCOLA NACIONAL, 2008. Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras.

Zambrano. A. (1970). Estudio fisiográfico regional de la “Cuencas del río Tuy”. En Boletín de geología No. 21. Vol. XI. Octubre 1970. 3-206. Dirección de Geología. Min. de Energía y Minas e Hidrocarburos. Edit. Sucre. Caracas. Venezuela.

Enlaces a bases de datos de Organismos Internacionales y nacionales Internacionales y de otros países.

Argentina. Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible. Sect. de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS) <http://www.ambiente.gob.ar/indicadores>

AQUASTAT (Sistema Global de Información sobre Agua y Agricultura de la FAO) <http://www.fao.org/ag/agl/aglw/aquastat/dbase/indexesp.stm>

BADECON (Base de Estadísticas e Indicadores Económicos de la CEPAL) <http://websie.eclac.cl/sisgen/ConsultaIntegrada.asp?idAplicacion=6>

BADEIMA (Base de Estadísticas e Indicadores de Medio Ambiente de la CEPAL) <http://websie.eclac.cl/sisgen/ConsultaIntegrada.asp?idAplicacion=2>

BADEINSO (Base de Estadísticas e Indicadores Sociales de la CEPAL)

<http://websie.eclac.cl/sisgen/ConsultaIntegrada.asp?idAplicacion=1>

CEPALSTAT (Base de Estadísticas de Indicadores Sociales, Económicos y Medioambientales de la CEPAL)

<http://websie.eclac.cl/sisgen/ConsultaIntegrada.asp>

CDIAC (Carbon Dioxide Information Analysis Center) <http://cdiac.ornl.gov/>

CELADE (Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía - División de Población de la CEPAL)

http://www.cepal.cl/celade/proyecciones/basedatos_BD.htm

FAOSTAT (Bases de datos estadísticos de la FAO) <http://faostat.fao.org/>

GASOSIC. Grupo de Análisis de la Sostenibilidad en Sistemas Complejos.

<http://www.gasocic.org>

INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) de México

<http://www.inegi.org.mx/inegi/default.aspx>

MPA Global (Base Mundial de Datos de Áreas Marinas Protegidas)

<http://www.mpaglobal.org/home.html>

Naciones Unidas, División de Población

<http://www.un.org/esa/population/unpop.htm>

IPPC. Panel Intergubernamental de Cambio Climático.

<http://www.ipcc.ch/>

Naciones Unidas, Indicadores de los Objetivos de Desarrollo del Milenio

<http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Host.aspx?Content=Data/Trends.htm>

OLADE (Organización Latinoamericana de Energía) <http://www.olade.org.ec/>

OMS/UNICEF (Organización Mundial de la Salud/Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia) Programa Conjunto de Monitoreo del Abastecimiento de Agua y del Saneamiento <http://www.wssinfo.org/en/welcome.html>

SEATTLE <http://www.sustainableseattle.org/>

SIEE (Sistema de Información Económica Energética) de la Organización Latinoamericana de Energía

(OLADE) <http://www.olade.org.ec/siee.html>

UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales) <http://www.iucnredlist.org/static/stats>

UN-Hábitat (Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos) http://ww2.unhabitat.org/programmes/guo/urban_indicators.asp

WDPA (Base de datos mundiales sobre zonas protegidas) del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) <http://sea.unep-wcmc.org/wdbpa/>

World Bank. Banco Mundial. <http://www.worldbank.org/>

Nacionales

Gobernación del estado Miranda. www.miranda.gov.ve

Instituto Nacional de Estadística. (INE). <http://www.ine.org.ve>

Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas (MINEA). <http://www.minea.gob.ve/>

Ministerio del Poder Popular para Energía Eléctrica. <http://www.mppee.gob.ve>

Fundación Instituto para el Desarrollo Energético "Luis Zambrano". <http://www.fidelz.org.ve>

Municipio Chacao. <http://www.chacao.gov.ve>

Ministerio del Poder Popular para la Salud. <http://www.mpps.gob.ve>

ANEXO. 1
INDICADORES DEL PRINCIPIO ECOLÓGICO

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
1.1.- AGUA DISPONIBLE			
PRINCIPIO	ECOLOGICO	TEMA:	HÍDRICO
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Recursos hídricos renovables internos. Se define como el promedio anual del flujo de los ríos y la recarga de agua subterránea, generados por las precipitaciones endógenas para un determinado país o región.			
RELEVANCIA:			
EN LACE CON OTROS INDICADORES :			
UNIDAD DE MEDIDA:	Litros de agua / hab. / día		
FORMULA :	Es el agua de consumo disponible entre el número de habitantes por día		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : >180 MEDIA: 120 - 180 BAJA: > 120		
DATOS PROCESADOS :	Se calcula como el cociente entre el volumen total del agua renovable utilizada en un período de tiempo determinado (numerador), dividido por el volumen total de agua renovable disponible en el mismo período de tiempo (denominador).		
DATOS PRIMARIOS :	volumen total del agua disponible, población municipal (INE)		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Sistemas ambientales Venezolanos, Región Barlovento. Cálculos propios		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
1.2.- AGUA SERVIDA / TRATADA			
PRINCIPIO	ECOLOGICO	TEMA:	HÍDRICO
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Es el volumen de agua que se le aplicado un proceso de depuración del agua determinada por la existencia de un tratamiento tras su uso.			
RELEVANCIA:			
EN LACE CON OTROS INDICADORES :			
UNIDAD DE MEDIDA:	metros cúbicos de agua		
FORMULA :	Total volumen de agua tratada * 100 / total volumen de agua servida		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : 25 % MEDIA: 5 - 25 % BAJA: < 5%		
DATOS PROCESADOS :	PDUL. Memoria y cuenta. Alcaldía		
DATOS PRIMARIOS :	Estimación volumen de agua servida y tratada		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Distintas fuentes: Hidrocapital, INE, Alcaldías.		

1 INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
1.3.-AGUA REUTILIZADA			
PRINCIPIO	ECOLOGICO	SUBTEMA:	HÍDRICO
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Es el volumen de agua que vuelve a ser usada tras un primer consumo y su posterior depuración.			
RELEVANCIA:			
EN LACE CON OTROS INDICADORES :			
UNIDAD DE MEDIDA:	metros cúbicos de agua		
FORMULA :	Total volumen de agua reutilizada * 100 / total volumen de agua servida		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : 25 % MEDIA: 5 - 25 % BAJA: < 5%		
DATOS PROCESADOS :	PDUL. Memoria y cuenta. Alcaldía		
DATOS PRIMARIOS :	Estimación volumen de agua servida y reutilizada		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Distintas fuentes: Hidrocapital, INE, Alcaldías.		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
1.4.- CALIDAD DEL AIRE			
PRINCIPIO	ECOLOGICO	TEMA:	ATMÓSFERA
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Concentraciones de contaminantes en el aire ambiente provenientes de ozono (O3), monóxido de carbono (CO), partículas en suspensión, bióxido de azufre (SO2), bióxido de nitrógeno (NO2) y monóxido de nitrógeno. La base de la construcción del IC Aire es que un valor de 100 corresponde a los límites máximos permitidos en la norma nacional de calidad del aire para los distintos contaminantes,			
RELEVANCIA:	Las concentraciones promedio de PM10 constituyen un indicador complementario del Séptimo Objetivo de Desarrollo del Milenio (ODM7) y forman parte de lo Conjunto de indicadores ambientales de la OCDE, así como de los Ministerios del Ambiente de Canadá y EE.UU.. En México, se consideran un indicador de Desarrollo Sostenible		
EN LACE CON OTROS INDICADORES :			
UNIDAD DE MEDIDA:	Porcentaje de las concentraciones de contaminantes. PPM, material particulado.		
FORMULA :	Es una escala numérica entre 0 y 500, con rangos intermedios expresados también en diferentes colores. Mientras más alto es el valor del IC Aire, mayor es el nivel de contaminación atmosférica y, consecuentemente, los peligros para la salud de las persona		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : 0 - 100 MEDIA: 101 - 200 BAJA: > 200 o Sin Dato		
DATOS PROCESADOS :	Memoria y cuenta. Alcaldía, Min. de Ecosocialismo y Aguas.		
DATOS PRIMARIOS :	Estaciones de monitoreo del Ministerio del ambiente, datos medidos en la Alcaldía de Chacao.		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	MINAMB, SIENAGA, Alcaldías.		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
1.5.- HUELLA DE CARBONO			
PRINCIPIO	ECOLOGICO	TEMA:	ATMÓSFERA
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Estimación de la emisión de Dióxido de Carbono en la atmósfera, en una zona y por un período determinado. Emisión y captura de los Gases de Efecto Invernadero o de sus precursores de la atmósfera.			
RELEVANCIA:	Según la metodología del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) de 2006, las estimaciones de emisiones y absorciones de GEI se dividen en cinco sectores principales: energía; procesos industriales y uso de productos; agricultura, silvicultura, y otros usos de la tierra; desechos, y otras fuentes de emisiones.		
EN LACE CON OTROS INDICADORES :			
UNIDAD DE MEDIDA:	GTn CO ₂ / hab / año		
FORMULA :	El indicador calcula las emisiones de CO ₂ generadas por la quema de combustibles fósiles, superficie construida, gasto energético, uso del recurso agua y suelo		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA: < Menor promedio mundial MEDIA: Igual promedio Nacional. 6,4 BAJA: Mayor promedio nacional. 6,4		
DATOS PROCESADOS :	El indicador de emisiones de CO ₂ por habitante se obtiene dividiendo las emisiones de CO ₂ por los habitantes del municipio. Una vez obtenido los Gtn de CO ₂ se obtiene el índice per capita de CO ₂		
DATOS PRIMARIOS :	Emisiones por componente de energía, alimentación, consumo de agua, movilización y transporte, generación y manejo de residuos sólidos.		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Min. de Ecosocialismo y Aguas., IPCC. 2007. Cambio Climático. Cuestionario de recolección y manejo de residuos sólidos y desechos INE 2010, 2011, 2012.		

4INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
1.6.- POTENCIAL AGRÍCOLA			
PRINCIPIO	ECOLOGICO	TEMA:	GEÓSFERA
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Es el indicador que mide la aptitud agrícola de un área natural, teniendo en cuenta sus condiciones físicas, su relación con los mercados naturales y las inversiones que son necesarias hacer para la factibilidad de su aprovechamiento.			
RELEVANCIA:	Cubrir parte los requerimientos alimentación de la población del municipio, con el autoabastecimiento		
EN LACE CON OTROS INDICADORES :	Producción local de alimentos, Proyectos económicos		
UNIDAD DE MEDIDA:	Porcentual		
FORMULA :	Índice compuesto		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : > 66 MEDIA: 33 - 66 BAJA: < 33		
DATOS PROCESADOS :	Indicador ambiental Potencial Agrícola		
DATOS PRIMARIOS :	Datos obtenidos de SAV y recalculados		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Indicador Sistemas Ambientales Venezuela. Región Barlovento y Norte costera, recálculo		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
1.7.- HABITABILIDAD			
PRINCIPIO	ECOLOGICO	TEMA:	GEÓSFERA
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Es el indicador que mide la aptitud de un área para albergar población, tanto la urbana como la rural.			
RELEVANCIA:	Establece la potencialidad de la ecobase municipal para albergar población		
ENLACE CON OTROS INDICADORES :	Proyectos sociales.		
UNIDAD DE MEDIDA:	Porcentual		
FORMULA :	Índice compuesto		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : > 67 MEDIA: 34 - 66 BAJA: < 34		
DATOS PROCESADOS :	Indicador ambiental de habitabilidad.		
DATOS PRIMARIOS :	clima, restricciones geológicas, riesgos de inundaciones, condiciones de drenaje interno, formas de tierras, el relieve, riesgos de erosión y la accesibilidad.		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Indicador Sistemas Ambientales Ven. Recalculado		

6INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
1.8.- ESTABILIDAD DEL PAISAJE			
PRINCIPIO	ECOLOGICO	TEMA:	GEÓSFERA
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Es el indicador que evalúa la tendencia del paisaje a permanecer en el estado en que se encuentra. En este indicador no se tiene en cuenta ninguno de los posibles fenómenos de resiliencia ni se valoran los equilibrios biológicos en el medio. Se trata solamente de estimar la tendencia que tiene el paisaje a permanecer inalterado, bajo las actuales condiciones de relieve, clima y/o cobertura vegetal.			
RELEVANCIA:	Indica cual es el grado que puede ser afectado por fenómenos naturales el paisaje		
EN LACE CON OTROS INDICADORES :	Amenazas de riesgos, tasa de cambio (bosque)		
UNIDAD DE MEDIDA:	Porcentual		
FORMULA :	Índice compuesto		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : > 68 MEDIA: 35 - 68 BAJA: < 35		
DATOS PROCESADOS :	Indicador ambiental de Estabilidad del paisaje		
DATOS PRIMARIOS :	clima, restricciones geológicas, riesgos de inundaciones, condiciones de drenaje interno, formas de tierras, el relieve, riesgos de erosión		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Indicador Sistemas Ambientales Ven. Recalculado		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
1.9.- RESTRICCIONES A LA INFRAESTRUCTURA			
PRINCIPIO	ECOLOGICO	TEMA:	GEÓSFERA
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Es un indicador eminentemente geotecnico, trata de evaluar las dificultades que el área opone a las grandes obras de infraestructura (caminos, redes de transmision, ductos, etc).			
RELEVANCIA:	Establece capacidad de soportar infraestructura territorial		
EN LACE CON OTROS INDICADORES :	Amenazas a riesgos, Vialidad movilidad.		
UNIDAD DE MEDIDA:	Porcentual		
FORMULA :	Índice compuesto		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : > 69 MEDIA: 36 - 66 BAJA: < 33		
DATOS PROCESADOS :	Indicador ambiental de Restricciones a la Infraestructura		
DATOS PRIMARIOS :	Considera para su calculo los siguientes componentes: características de los materiales, clima, topografía, riesgo sismico y el riesgo de inundaciones, presencia de suelos organicos.		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Indicador Sistemas Ambientales Ven. Recalculado		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
1.10.- TASA DE CAMBIO BOSQUE			
PRINCIPIO	ECOLOGICO	TEMA:	BIÓTICO
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Mide la proporción de la cobertura del bosque que se ha transformado a otra cobertura distinta. Es la variación que se ha modificado de su superficie en un período determinado. Esta asociada a la deforestación, que es el cambio en la cobertura boscosa que implica un cambio en el uso del suelo (pérdida de cobertura boscosa).			
RELEVANCIA:	Es un indicador base para medir el grado de conservación de los espacios naturales.		
EN LACE CON OTROS INDICADORES :	Huella de Carbono, Habitabilidad, ABRAE Protección		
UNIDAD DE MEDIDA:	Superficie ha bosque.		
FORMULA :	Tasa de cambio= superficie 2000 / superficie 2015 * 100		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : < 0,55 anual MEDIA: 0,5 – 2% BAJA: >2% anual		
DATOS PROCESADOS :	Porcentaje de pérdida o ganancia del bosque en un periodo de tiempo		
DATOS PRIMARIOS :	Superficie de bosque de varios años (2000 y 2015), cálculos propios.		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Min. de Ecosocialismo y Aguas, IUCN, PNUMA.		

INDICADORES DEL PRINCIPIO SOCIAL

10 INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
2.1.- I.D.H.			
PRINCIPIO	SOCIAL	TEMA:	SITUACIÓN SOCIAL
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Es un indicador compuesto, integrado por tres variables simples: Longevidad (esperanza de vida al nacer), educativo (alfabetización de adultos, tasa de matrícula) y Nivel de Vida (deducido del PBI y del IPC)			
RELEVANCIA:			
EN LACE CON OTROS INDICADORES :			
UNIDAD DE MEDIDA:	Valor de 0 A 1		
FORMULA :	Índice compuesto		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : > 0,80 - 1 MEDIA: 0,50 – 0,80 BAJA: < 0,50		
DATOS PROCESADOS :	Indicadores: Esperanza de vida al nacer, Alfabetización de adultos, Tasa de matrícula y Nivel de Vida (deducido del PBI y del IPC)		
DATOS PRIMARIOS :	Datos de población, nivel educativo, económico.		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Indice de Desarrollo Humano, año 2012. INE.		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
2.2.- POBREZA EXTREMA			
PRINCIPIO	SOCIAL	TEMA:	SITUACIÓN SOCIAL
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Indice no monetario que da cuenta de la insatisfacción verificable de ciertas necesidades elementales para el bienestar humano.			
RELEVANCIA:			
EN LACE CON OTROS INDICADORES :			
UNIDAD DE MEDIDA:	Porcentual		
FORMULA :	Cociente entre la población en pobreza y la población total del municipio		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : < 2 % MEDIA: 2 - 10 % BAJA: > 10 %		
DATOS PROCESADOS :			
DATOS PRIMARIOS :	Población total en condición de pobreza extrema, población total del municipio.		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Indice de Pobreza, año 2011. INE.		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
2.3.- NATALIDAD/MORTALIDAD			
PRINCIPIO	SOCIAL	TEMA:	SITUACIÓN SOCIAL
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Número de personas fallecidas el año anterior en la entidad municipal			
RELEVANCIA:			
EN LACE CON OTROS INDICADORES :			
UNIDAD DE MEDIDA:	Razón por cada mil habitantes		
FORMULA :	Cifra absoluta de personas fallecidas dividido por un factor		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : 1 - 3 MEDIA: >3 BAJA: > 10		
DATOS PROCESADOS :			
DATOS PRIMARIOS :	Número de fallecidos, población total		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Datos de salud, 2010-2012. MPPSDH		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
2.4.- EXPOSICIÓN AMENAZAS NATURALES			
PRINCIPIO	SOCIAL	TEMA:	BIENESTAR SOCIAL
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Es el territorio, la población, se incluye las propiedades, los sistemas u otros elementos presentes en las zonas donde existen amenazas y, por consiguiente, están expuestos a experimentar pérdidas potenciales. A mayor exposición ante amenazas, implica una menor sustentabilidad ó es mayor el esfuerzo (inversión, planes, infraestructura, sistemas de alertas tempranas) para compensar el daño. Para homogenizar el valor final, el mismo resta el valor 100.			
RELEVANCIA:			
EN LACE CON OTROS INDICADORES :			
UNIDAD DE MEDIDA:			
FORMULA :	Exposicion ante Amenazas: $EA = 100 - (\text{Promedio de los Porcentajes de Población Expuesta ante Amenazas. PPEA} + \text{promedio Porcentaje de Territorio Expuesto a Amenazas. PTEA})$.		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : < 25% MEDIA: 25% y 50 % BAJA: > 50%		
DATOS PROCESADOS :	Promedio de Población Expuesta a cada Amenaza. PPEA; Promedio de Territorio Expuesto a cada Amenaza. PTEA;		
DATOS PRIMARIOS :	Tipo de Amenazas. TA; Población Expuesta a cada Amenaza. PEA; Territorio Expuesto a cada Amenaza. TEA;		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Censo de población y vivienda. Año 2011. INE; Sistemas Ambientales Venezolanos (1989); Funvisis (2014); UNISDR (2009). Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres. Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (UNI		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
2.5.- SERVICIO DE AGUA CONSUMO			
PRINCIPIO	SOCIAL	TEMA:	BIENESTAR SOCIAL
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Cobertura del servicio de agua para el consumo humano.			
RELEVANCIA:			
EN LACE CON OTROS INDICADORES :			
UNIDAD DE MEDIDA:	Porcentual		
FORMULA :	Total de personal de salud, por cada mil habitantes		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : sin déficits MEDIA: entre 1% - 20% BAJA: más del 20%		
DATOS PROCESADOS :			
DATOS PRIMARIOS :	Total de viviendas, total de hogares, total de viviendas con cobertura de servicio agua.		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Censo de población y vivienda. Año 2011. INE.		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
2.6.- INDICE MÉDICO-ASISTENCIAL			
PRINCIPIO	SOCIAL	TEMA:	BIENESTAR SOCIAL
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Indice que mide el grado de asistencia médica existente en el municipio. Es la relación que incluye el total de personal e infraestructura médico-asistencial existentes en el municipio, por cada mil habitantes.			
RELEVANCIA:			
EN LACE CON OTROS INDICADORES :			
UNIDAD DE MEDIDA:	Porcentual		
FORMULA :	Total de personal de salud, por cada mil habitantes		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : sin déficits MEDIA: entre 1% - 20% BAJA: más del 20%		
DATOS PROCESADOS :			
DATOS PRIMARIOS :	Total de personal de salud, población total del municipio		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Censo de población y vivienda. Año 2011. INE. Datos de las Alcaldías y Gobernaciones.		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
2.7.- INDICE SEGURIDAD			
PRINCIPIO	SOCIAL	TEMA:	BIENESTAR SOCIAL
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Indice que mide el grado de seguridad social existente en el municipio. Es la relación que incluye el total de personal de seguridad existentes en el municipio, por cada mil habitantes.			
RELEVANCIA:			
EN LACE CON OTROS INDICADORES :			
UNIDAD DE MEDIDA:	Porcentual		
FORMULA :	Total de personal de seguridad, por cada mil habitantes		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : sin déficits MEDIA: entre 1% - 20% BAJA: más del 20%		
DATOS PROCESADOS :			
DATOS PRIMARIOS :	Total de personal de salud, población total del municipio		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Censo de población y vivienda. Año 2011. INE. Memoria y cuenta Alcaldías y Gobernaciones.		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
2.8.- CALIDAD VIVIENDA			
PRINCIPIO	SOCIAL	TEMA:	BIENESTAR SOCIAL
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Indice que mide el el total de viviendas que tienen distintos tipos de déficits básicos. En cuanto a pisos, paredes, techos y de servicios básicos de redes (agua potable, iluminación, etc).			
RELEVANCIA:			
EN LACE CON OTROS INDICADORES :			
UNIDAD DE MEDIDA:	Porcentual		
FORMULA :	Total de viviendas con déficits básicos en el municipio		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : < 400 MEDIA: 400 – 1.500 BAJA: más de 1.500		
DATOS PROCESADOS :			
DATOS PRIMARIOS :	Viviendas con déficits estructurales		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Censo de población y vivienda. Año 2011. INE. Datos de las Alcaldías y Gobernaciones.		

8INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
2.9.- PARTICIPACIÓN EN PLANES			
PRINCIPIO	SOCIAL	TEMA:	PARTICIPACIÓN CIUDADANA
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Existencia de espacios de participación ciudadana en planes municipales. Grado de Participación de la población en relación a las políticas públicas			
RELEVANCIA:			
EN LACE CON OTROS INDICADORES :			
UNIDAD DE MEDIDA:	Cualitativa, Grado de participación en consultas públicas.		
FORMULA :			
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : Alta MEDIA: Media a Baja BAJA: No participa		
DATOS PROCESADOS :			
DATOS PRIMARIOS :	Grado de participación en proyectos en el municipio, participación en la gestión municipal. Estadísticas de atención al usuario a nivel municipal.		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Memoria y cuenta. Alcaldía		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
2.10.- ORGANIZACIÓN COMUNIDAD			
PRINCIPIO	SOCIAL	TEMA:	PARTICIPACIÓN CIUDADANA
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Grado de Participación de la población, a la dinamica organizativa de las comunidades del municipio, inventariando la existencia de instituciones ó asociaciones cívicas, políticas, culturales, deportivas etc.			
RELEVANCIA:			
EN LACE CON OTROS INDICADORES :			
UNIDAD DE MEDIDA:	Total de organizaciones de las comunidades.		
FORMULA :	Cualitativo		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : Alta MEDIA: Media a Baja BAJA: No existe organizaciones		
DATOS PROCESADOS :			
DATOS PRIMARIOS :	Número de agrupaciones ó organizaciones de diversos tipos, Número de asociaciones por habitante. Número de Consejos Comunales y Comunas.		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Memoria y cuenta. Alcaldía. , Ministerio de las Comunas.		

INDICADORES DEL PRINCIPIO ECONÓMICO

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
3.1.- DESOCUPACIÓN			
PRINCIPIO	ECONÓMICO	SUBTEMA:	BASE ECONÓMICA
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Indicador de contexto. La tasa de desempleo es la población desocupada en un determinado período, cesantes que han intentado emplearse y quienes ya forman parte de la población económicamente activa.			
RELEVANCIA:	Para que un municipio se considere sustentable este indicador debe tener valores lo más bajos posibles, ya que este indicador influye de manera directa en la mejora de en calidad y condiciones de vida de la población.		
EN LACE CON OTROS INDICADORES :	Empleo verde, N.B.I., IDH, Programas económicos del Municipio, Índice Ingreso		
UNIDAD DE MEDIDA:	Porcentaje		
FORMULA :	Población de 15 años y más que no está trabajando y busca trabajo dividido por la población económicamente activa de 15 años y más.		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : < 5% MEDIA: 5 % - 15% BAJA: >15%		
DATOS PROCESADOS :	Censo de población y vivienda, proyecciones. Año 2011. INE.		
DATOS PRIMARIOS :	PEA y pob. desempleada del año anterior de la Entidad Federal		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Instituto Nacional de Estadística, (INE).Encuesta de Hogares por Muestreo		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
3.2.- I.P.C.			
PRINCIPIO	ECONÓMICO	TEMA:	BASE ECONÓMICA
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Indicador de contexto. Es un proceso de aumento continuo y generalizado de los precios de los bienes y servicios que se comercializan en la economía (1). El dato está referido a la inflación del año anterior. La inflación influye de manera progresiva, en la pérdida de la capacidad de compra de la moneda para obtener igual cantidad de bienes y servicios. A mayor inflación menor la sustentabilidad económica.			
RELEVANCIA:	A escala internacional los estudiosos de la economía coinciden en que tasas de inflación de un dígito (menos de 10% anual) son aceptables. Para obtener el índice de inflación se utiliza el Índice de Precios al Consumidor ó IPC, es un indicador estadístico que mide el cambio promedio registrado en un determinado período, de los precios en el ámbito del consumidor (precios al por menor).		
EN LACE CON OTROS INDICADORES :	Este indicador está relacionado con N.B.I., IDH, Programas económicos del Municipio, Índice Ingreso.		
UNIDAD DE MEDIDA:	Porcentual anualizado.		
FORMULA :			
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : < 10% MEDIA: 10% - 25 % BAJA: > 25 %		
DATOS PROCESADOS :	Encuesta de hogares, año 2012, BCV, INE.		
DATOS PRIMARIOS :	Datos del Índice de Precios al Consumidor (IPC) correspondiente a un período determinado (en este caso anual).		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	(1) BCV. (2010). Cuadernos BCV, serie didáctica, No. 3, junio de 2002. Caracas. Venezuela. Pagina web del Banco Central de Venezuela. "Documento metodológico para la presentación del Índice de Precios al Consumidor del área metropolitana de Caracas". Departamento de Estadísticas de Precios del BCV.		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
3.3.- PRODUCCIÓN OTROS BIENES DE CONSUMO			
PRINCIPIO	ECONÓMICO	TEMA:	BASE ECONÓMICA
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Bienes de consumo, excepto producción de alimentos, incluye bienes de producción (intermedios y finales) y bienes muebles			
RELEVANCIA:	Los bienes de consumo y de producción, bienes mueble y tangible, que se clasifican y definen bajo el Clasificador de Actividades Económicas Venezolano CAEV (adaptación CIU Rev.4) Incluyen las secciones: B. División 05-09 y C. División 10-33. Este indicador indica la capacidad que tiene el municipio de producir bienes de consumo y producción, siempre y cuando no afecte de manera negativa el componente social y ecológico del desarrollo sustentable municipal.		
EN LACE CON OTROS INDICADORES :	Empleo verde, N.B.I., IDH, Programas económicos del Municipio, Índice Ingreso		
UNIDAD DE MEDIDA:	Índice Per Capita Anual.		
FORMULA :	PPCA.. Producción Per Capita Anual= PTBC / T_hab		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : >30% MEDIA: 10% - 30% BAJA: 10% - 0%		
DATOS PROCESADOS :	PTBC. Producción Total de Bienes de Consumo; T_hab. Total de habitantes		
DATOS PRIMARIOS :	Datos económicos BCV. Registro de empresas en alcaldía, Catastro municipal,		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	INE (2012). Clasificador de Actividades Económicas Venezolano - CAEV (Adaptación CIU Rev.4). Gerencia de Normalización Estadística. Caracas, Venezuela. 389 pp.		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
3.4.- PRODUCCIÓN ALIMENTARIA			
PRINCIPIO	ECONÓMICO	SUBTEMA:	BASE ECONÓMICA
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Es la producción endógena de bienes de consumo en los sistemas de agroalimentarios, principalmente de origen vegetal (agricultura), animal (ganadería), medidos en kilos Per Cápita que se generan en el municipio, respetando las capacidades de carga de los ecosistemas naturales.			
RELEVANCIA:	Este indicador incluye las actividades económicas que se clasifican y definen bajo el Clasificador de Actividades Económicas Venezolano CAEV (adaptación CIU Rev.4) Incluyen las secciones: A. División 01-03. Asimismo este indicador está relacionado con el concepto de soberanía alimentaria , que es la facultad de cada pueblo para definir sus propias políticas agrarias y alimentarias de acuerdo a objetivos de desarrollo sustentable.		
EN LACE CON OTROS INDICADORES :	Este indicador esta relacionado con el indicador de potencial agrícola, tasa de cambio del bosque, Huella Ecológica, Programas económicos		
UNIDAD DE MEDIDA:	grms / Per Cápita / día		
FORMULA :	Sumatorio de kgrs la producción agrícola y vegetal per capita / año		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : > 0,700 MEDIA: 0,700 - 0,250 BAJA: 0,250 – 0,0		
DATOS PROCESADOS :	Datos económicos BCV. Censo agrícola (año 2007), Anuarios, Encuestas agrícolas continuas MAT		
DATOS PRIMARIOS:	Producción agrícola vegetal y animal por municipio, total de productores, superficie cultivada, superficie sembrada, rendimiento por rubro.		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	INE (2012). Clasificador de Actividades Económicas Venezolano - CAEV (Adaptación CIU Rev.4). Gerencia de Normalización Estadística. Caracas, Venezuela. 389 pp. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria de la FAO: http://www.fao.org/ag/ags/consumo-y-produccion-de-alimentos-sostenibles/es/		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
3.5.- INGRESO MUNICIPAL PER CAPITA			
PRINCIPIO	ECONÓMICO	SUBTEMA:	ECOEficiencia
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Índice que mide la relación entre los ingresos totales del municipio (Actividad Comercial, Situado Constitucional Municipal, Intereses, Dinero en Depósito, Inmuebles Urbanos y Permisos Municipales), por habitantes.			
RELEVANCIA:	El ingreso municipal es un dato de importancia para el diseño anual del Plan de Desarrollo Municipal, la definición de programas que busquen el bienestar de los ciudadanos y de la ecobase del municipio.		
EN LACE CON OTROS INDICADORES :	Plan Desarrollo Municipal, Programas ecológicos, económicos, sociales, eficacia administrativa,		
UNIDAD DE MEDIDA:	Índice per cápita		
FORMULA :	MTIM / PTM		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA: >15.000 BsF. MEDIA: 15.000 BsF - 1.000 BsF. BAJA: <1.000		
DATOS PROCESADOS :	MTIM: Monto Total de Ingreso Municipal, MTIM: Monto Total por Impuesto Municipales, MSC: Monto por Situado Constitucional, OIM: Otros Ingresos Municipales.		
DATOS PRIMARIOS :	Población Total del Municipio. PTM; Monto Total de Ingreso Municipal. MTIM; Monto del Situado Constitucional. MSC; Otros Ingresos Municipales. OIM; Monto Anual de Ingresos por Impuestos Municipal. MAIM.		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Memoria y cuenta de las Alcaldías. 2012, 2013, 2014		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
3.6.- OFERTA LOCAL ENERGÍA RENOVABLE			
PRINCIPIO	ECONÓMICO	TEMA:	ENERGÍA
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Corresponde a la oferta de las siguientes fuentes energéticas: hidroenergía (a gran y pequeña escala), geotermia, dendroenergía (porción de biomasa leñosa de consumo sostenible), bioenergía sostenible, energía eólica y solar.			
RELEVANCIA:			
ENLACE CON OTROS INDICADORES :	Programas económicos, Plan de Desarrollo Municipal		
UNIDAD DE MEDIDA:	Porcentaje sobre el Total de Kwh consumidos en el municipio		
FORMULA :	Es la relación de proporcionalidad entre T_KwhR y T_Kwh por cien.		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : >25% MEDIA: 10% - 25% BAJA: <10%		
DATOS PROCESADOS :	T_Kwh: Total de Kwh consumidos en el municipio, T_KwhR: Total de Kwh de energía local renovable que produce el municipio,		
DATOS PRIMARIOS :	Total de usuarios ó clientes, Tipo de energía utilizada.		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Energía, PNUMA: www.unep.org/themes/energy/ Manual de Estadísticas Energéticas: www.iea.org/Textbase/stats/docs/NRJ_spanish_web.pdf		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
3.8.- CONSUMO ENERGÍA RESIDENCIAL			
PRINCIPIO	ECONÓMICO	SUBTEMA:	ENERGÍA
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Índice que mide la relación entre la cantidad de energía eléctrica en kWh suministrada a una población en un determinado lapso, sin diferenciar las fuentes de energía utilizados.			
RELEVANCIA:			
EN LACE CON OTROS INDICADORES :	Anuarios sector eléctrico, Plan de Desarrollo Municipal		
UNIDAD DE MEDIDA:	Cociente sobre el Total de Kwh consumidos en el municipio entre habitantes		
FORMULA :	Total de Kwh / número de habitantes de un municipio		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA :< 500 kWh MEDIA: 500 - 800 kWh BAJA: > 800 kWh		
DATOS PROCESADOS :	T_Kwh: Total de Kwh consumidos en el municipio, T_KwhR: Total de Kwh de energía local renovable que produce el municipio,		
DATOS PRIMARIOS :	Total de habitantes del municipio, Total de usuarios ó clientes.		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Viceministerio de Desarrollo Eléctrico del MPPEE. 2010, Caracas, Venezuela. - Tabla por Regiones de la Banda Verde. Página web. MPPEE - ENELVEN. 2003. La Energía que trabaja en silencio. Maracaibo, Venezuela. - Gaceta Oficial N° 39.573. Ley Orgánica del Sistema y Servicio Eléctrico. (14-12-2014).		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
3.9.- EMPLEO VERDE			
PRINCIPIO	ECONÓMICO	SUBTEMA:	ECOEficiencia
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Son empleos que ayudan a reducir el consumo de energía, materias primas y agua mediante estrategias de gran eficiencia, son aquellos empleos que permiten reducir las emisiones de Gases Efecto Invernadero, a reducir la Huella Ecológica, reducen el impacto ambiental de las empresas y de los sectores económicos, hasta alcanzar niveles sostenibles, ayudan a disminuir o evitar por completo todas las formas de desechos y de contaminación, y a proteger y restablecer los ecosistemas y la biodiversidad.			
RELEVANCIA:	Sectores económicos donde existen empleos verde: en el suministro de energía, fuentes de energía renovable; eficiencia energética, en especial en edificios y construcción; transporte; industrias básicas, agrícola y forestal, empleados en el manejo de residuos sólidos, protección ciudadana, inspectores ambientales, asistentes en el área del bienestar y la recreación ciudadana. La OIT colabora con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) así como con otras agencias de las Naciones Unidas para ayudar a realizar el potencial de los empleos verdes y una transición positiva en el mercado del trabajo frente al cambio climático. Empleos verdes, vinculan de manera eficaz los Objetivos de Desarrollo del Milenio 1 (reducción de la pobreza) y 7 (proteger el ambiente).		
EN LACE CON OTROS INDICADORES :	Desempleo, Plan Desarrollo Municipal, Programas económicos, Programas ecológicos, NBI, IDH.		
UNIDAD DE MEDIDA:	Porcentaje		
FORMULA :	$EV * 100 / ET$		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : > 15% MEDIA: 5% - 15% BAJA: < 5%		
DATOS PROCESADOS :	Empleo por actividad económica. EAE .		
DATOS PRIMARIOS :	Empleo Verde. EV ; Empleo Total. ET ; Empleo por actividad económica. EAE .		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Informe de la Conferencia Internacional del Trabajo OIT sobre "Trabajo Decente para un Desarrollo Sostenible". http://www.ilo.org/integration/greenjobs/index.htm		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
3.10.- ECOEFICIENCIA			
PRINCIPIO	ECONÓMICO	SUBTEMA:	ECOEficiencia
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Es el grado en que organizaciones privadas proporcionen bienes y servicios a un precio competitivo, que satisfaga las necesidades humanas y la calidad de vida, al tiempo que reduzca progresivamente el impacto ambiental y la intensidad de la utilización de recursos a lo largo del ciclo de vida, hasta un nivel compatible con la capacidad de carga estimada del planeta, "producir más con menos".			
RELEVANCIA:	De acuerdo con el WBCSD, los aspectos críticos de la ecoeficiencia son: • Una reducción en la intensidad material de bienes y servicios; • Una reducción en la intensidad energética de bienes y servicios; • Dispersión reducida de materiales tóxicos; • Reciclabilidad mejorada; • Máximo uso de recursos renovables; • Mayor durabilidad de productos; • Intensidad de servicio aumentada de los bienes y servicios.		
EN LACE CON OTROS INDICADORES :	Indicadores relacionados con la ecoeficiencia: Manejo ambiental del recurso agua, aire, suelo y el tema de los residuos sólidos, Consumo de energía, Uso de energías limpias.		
UNIDAD DE MEDIDA:	Porcentaje		
FORMULA :	$EPAE = EPAE * 100 / TEPM$		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : >30% MEDIA: 10% - 30% BAJA: <10%		
DATOS PROCESADOS :	Empresas Privadas con Acciones de Ecoeficiencia. EPAE;		
DATOS PRIMARIOS :	Total de Organizaciones ó Empresas Privadas en el Municipio. TEPM; Programas de Ecoeficiencia Ejecutadas por Empresas. PEEE.		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)(2000). Eco-Efficiency: Creating more value with less impact (http://www.wbcsd.org/plugins/DocSearch/details.asp?type=DocDet&ObjectId=Mjc5/). World Business Council for Sustainable Development. Red Iberoamericana de Economía Ecológica – REDIBEC: www.redibec.org • Sociedad Internacional de Economía Ecológica: www.ecoeco.org		

INDICADORES DEL PRINCIPIO INSTITUCIONAL

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
4.1.- PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO			
PRINCIPIO	INSTITUCIONAL	TEMA:	GESTIÓN MUNICIPAL
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Evalua la efectividad y eficacia en la elaboración, jecución y alcances del Plan Municipal de Desarrollo del municipio.			
RELEVANCIA:	Plan Municipal de Desarrollo PMD, es el marco de referencia para la formulación de los Planes Operativos Anuales y del Presupuesto de Inversión que ejecuta la Alcaldía de un municipio, aborda el reto de solucionar problemas municipales en un horizonte temporal de mediano y largo plazo.		
EN LACE CON OTROS INDICADORES :			
UNIDAD DE MEDIDA:	Porcentual y Cualitativa, Grado o situación del proceso de Ejecución y seguimiento del Plan		
FORMULA :			
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA: 80% logros alcanzados MEDIA: Implementación con control y seguimiento. BAJA: Formula sin implementar		
DATOS PROCESADOS :			
DATOS PRIMARIOS :	Total de proyectos planificados, Total de proyectos culminados		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Memoria y cuenta. Alcaldía		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
4.2.- PROGRAMA ECOLÓGICO			
PRINCIPIO	INSTITUCIONAL	TEMA:	GESTIÓN MUNICIPAL
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Conjunto de ordenanzas y programas de índole ecológico realizados ó planificadas en un municipio para el año a evaluar, estas deben favorecer la gestión ambiental de una determinada área o municipio como la recuperación y recuperación de espacios naturales ó áreas verdes degradados, todo ello para propiciar estrategias para el Desarrollo Sustentable.			
RELEVANCIA:			
EN LACE CON OTROS INDICADORES :			
UNIDAD DE MEDIDA:	Grado o situación del proceso de Ejecución y seguimiento de los proyecto ecológicos		
FORMULA :			
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA: 80% logros alcanzados MEDIA: Implementación con control y seguimiento. BAJA: Formula sin implementar		
DATOS PROCESADOS :	Total de proyectos planificados en el área ecológica, Total de proyectos culminados		
DATOS PRIMARIOS :	Número de proyectos en el área ecológica palnificados y ejecutados, número y porcentaje de población que participa en programas de educación ambiental. Número y porcentaje de la población que participa en sensibilización y educación ambiental.		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Memoria y cuenta. Alcaldía		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
4.3.- PROGRAMA SOCIAL			
PRINCIPIO	INSTITUCIONAL	TEMA:	GESTIÓN MUNICIPAL
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Conjunto de ordenanzas y programas de índole social realizados ó planificadas en un municipio, estas deben favorecer y mejorar las condiciones de vida de la población de una determinada área o municipio, todo ello para propiciar estrategias para el Desarrollo Sustentable.			
RELEVANCIA:			
EN LACE CON OTROS INDICADORES :			
UNIDAD DE MEDIDA:	Grado o situación del proceso de Ejecución y seguimiento de los proyecto sociales		
FORMULA :			
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA: 80% logros alcanzados MEDIA: Implementación con control y seguimiento. BAJA: Formula sin implementar		
DATOS PROCESADOS :	Total de proyectos planificados en el área ecológica, Total de proyectos culminados		
DATOS PRIMARIOS :	Número de proyectos en el área social planificados, Número de proyectos en el área social ejecutados.		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Memoria y cuenta. Alcaldía		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
4.4.- PROGRAMA ECONÓMICO			
PRINCIPIO	INSTITUCIONAL	TEMA:	GESTIÓN MUNICIPAL
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Conjunto de ordenanzas y programas de índole económico realizados ó planificadas en un municipio, estas deben favorecer la economía verde de una determinada área o municipio, todo ello para propiciar estrategias para el Desarrollo Sustentable.			
RELEVANCIA:			
EN LACE CON OTROS INDICADORES :			
UNIDAD DE MEDIDA:	Grado o situación del proceso de Ejecución y seguimiento de los proyecto económicos		
FORMULA :			
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA: 80% logros alcanzados MEDIA: Implementación con control y seguimiento. BAJA: Formula sin implementar		
DATOS PROCESADOS :	Total de proyectos planificados en el área económica, Total de proyectos culminados		
DATOS PRIMARIOS :	Número de proyectos en el área económica planificados y ejecutados.		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Memoria y cuenta. Alcaldía		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
4.5.- SISTEMA CATASTRAL			
PRINCIPIO	INSTITUCIONAL	TEMA:	GESTIÓN MUNICIPAL
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Es el sistema que permite obtener un censo estadístico de los bienes inmuebles de una determinado territorio, el catastro contiene la descripción física, económica y jurídica de las propiedades rurales y urbanas de un municipio.			
RELEVANCIA:			
EN LACE CON OTROS INDICADORES :			
UNIDAD DE MEDIDA:	Porcentual y grado de actualización catastral con respecto a todo el universo municipal.		
FORMULA :			
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : 90% cobertura y actualizado MEDIA: 90% - 50% de cobertura BAJA: < 50% de cobertura, no actualizado		
DATOS PROCESADOS :	Base de datos catastrales		
DATOS PRIMARIOS :	Fichas de información catastral		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Dirección de catastro. Memoria y cuenta. Alcaldía		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
4.6.- MOVILIDAD Y TRANSPORTE PÚBLICO			
PRINCIPIO	INSTITUCIONAL	TEMA:	GESTIÓN MUNICIPAL
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Sistema de medios públicos para movilizar y transportar personas de un lugar a otro, medido tanto en número de viajeros, como en viajes en transporte público, ello incluye (metros subterráneos, líneas de transporte intraurbano, extraurbano y ferrocarril).			
RELEVANCIA:			
EN LACE CON OTROS INDICADORES :			
UNIDAD DE MEDIDA:	Cualitativo, apreciativo		
FORMULA :			
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : de Buen servicio a Regular MEDIA: Servio regular con problemas BAJA: Sin servicio o servicio deficiente		
DATOS PROCESADOS :	Memoria y cuenta. Alcaldía, consulta a usuarios.		
DATOS PRIMARIOS :	Número de viajeros en transporte urbano al día, Número mensual de viajeros en autobús, Viajeros en transporte público, Número de viajeros en transporte interurbano al día, Número mensual de viajeros en autobús, Transporte intermunicipal, Consulta a usuarios		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Memoria y cuenta. Alcaldía		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
4.7.- CONFLICTOS E ILICITOS AMBIENTALES			
PRINCIPIO	INSTITUCIONAL	TEMA:	GESTIÓN MUNICIPAL
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Identifica y cuantifica el total de conflictos e ilícitos ambientales que ocurren en el municipio durante un periodo dado, estos conflictos e ilícitos incluye: especies de flora y fauna amenazadas, conflictos de uso de la tierra, incendios de vegetación no autorizados, caza y pesca ilegal, delitos de tala y deforestación, contaminación de recursos naturales.			
RELEVANCIA:			
EN LACE CON OTROS INDICADORES :			
UNIDAD DE MEDIDA:	Número de actos ilícitos al año		
FORMULA :	Número de denuncias levantadas.		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : <30 actos anual MEDIA: entre 30 y 40 actos anuales BAJA: más de 50 actos al año		
DATOS PROCESADOS :	Reportes, denuncias.		
DATOS PRIMARIOS :	Reportes de ilícitos, incendios		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Guardería ambiental (Guardía Nacional). Alcaldías. Direcciones de Protección Civil. Minamb, ahora Minea, defensoría del pueblo		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
4.8.- SERVICIO RESIDUOS SÓLIDOS			
PRINCIPIO	INSTITUCIONAL	TEMA:	GESTIÓN MUNICIPAL
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
La gestión y administración para el manejo de los residuos sólidos en un municipio mide la calidad del servicio y la incorporación del proceso de reciclaje. Este indicador está estrechamente relacionado con el nivel de la actividad económica del municipio. También refleja las pautas de intensidad de uso de las materias primas y otros recursos naturales.			
RELEVANCIA:			
EN LACE CON OTROS INDICADORES :			
UNIDAD DE MEDIDA:	Cualitativo, apreciativo		
FORMULA :			
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : Buen servicio, incluye el reciclaje MEDIA: Buen servicio a regular, sin el reciclaje BAJA: Servicio deficiente, sin control		
DATOS PROCESADOS :	Memoria y cuenta. Alcaldía		
DATOS PRIMARIOS :	Producción total de residuos sólidos urbanos (RSU), volumen o porcentaje de recogida selectiva o porcentaje de reciclaje de residuos. Consulta a usuarios.		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	Reporte de Residuos sólidos del INE, información de las Alcaldías.		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
4.9.- ABRAE. Producción			
PRINCIPIO	INSTITUCIONAL	TEMA:	ORDENAMIENTO TERRITORIAL
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Áreas Bajo Régimen Administración Especial. ABRAE. Son espacios ó territorios. Areas con fines de Producción			
RELEVANCIA:			
EN LACE CON OTROS INDICADORES :			
UNIDAD DE MEDIDA:	Porcentual y evaluación de planes de ABRAE de Producción		
FORMULA :	Este indicador se calcula como el cociente entre la superficie de ABRAE (con fines de Producción) y la superficie territorial total del municipio (terrestre y marina).		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : Existe ABRAE de producción, con Plan actualizado MEDIA: Existe ABRAE de producción, con Plan desactualizado BAJA: No Existe ABRAE de producción		
DATOS PROCESADOS :			
DATOS PRIMARIOS :	superficie de ABRAE (con fines de Producción), superficie territorial total del municipio (terrestre y marina).		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	MINEA.		

INDICADOR SUSTENTABLE MUNICIPAL			
4.10.- ABRAE. Protección			
PRINCIPIO	INSTITUCIONAL	TEMA:	ORDENAMIENTO TERRITORIAL
DESCRIPCIÓN INDICADOR			
Áreas Bajo Régimen Administración Especial. ABRAE. Son espacios ó territorios. Areas con fines de Protegidas			
RELEVANCIA:			
EN LACE CON OTROS INDICADORES :			
UNIDAD DE MEDIDA:	Porcentual y evaluación de planes de ABRAE de Protección		
FORMULA :	Este indicador se calcula como el cociente entre la superficie de ABRAE (con fines de Protección) y la superficie territorial total del municipio (terrestre y marina).		
RANGOS DE SUSTENTABILIDAD :	ALTA : Existe ABRAE de protección, con Plan actualizado MEDIA: Existe ABRAE de protección, con Plan desactualizado BAJA: No Existe ABRAE de protección		
DATOS PROCESADOS :			
DATOS PRIMARIOS :	superficie de ABRAE (con fines de Protección), superficie territorial total del municipio (terrestre y marina).		
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS :	INPARQUES, MINEA.		