

Desarrollo Energético Sostenible, dimensión ecológica, económica y social. Retos, perspectivas y desafíos.

Sustainable Energy Development, ecological, economical and social dimensions. Challenges and perspectives.

Dr. C Félix Santos García.

Centro de Estudios Energéticos y de Tecnologías Ambientales CEETA. Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas.

Email: santos@uclv.edu.do

Resumen

De acuerdo con la mayoría de las definiciones de Desarrollo Sostenible, el concepto posee tres dimensiones: la ecológica, la económica y la social, por otro lado, puede definirse como el manejo sostenible de los ecosistemas. Estos pueden describirse a través del estado de sus recursos, de su manejo y desempeño, su sostenibilidad: productividad, estabilidad, resiliencia y equidad.

Actualmente existe información suficiente para enfrentar el reto del Desarrollo Sostenible de la Energética, existe una gran acumulación de conocimientos científicos y tecnológicos, sin embargo, no son traducidos en resultados tangibles para los países en desarrollo, muchos de los cuales cuentan con suficiente dotación natural de recursos. La experiencia indica que la existencia simultánea de la necesidad, la tecnología, la fuente de financiamiento y los potenciales recursos naturales no son condiciones suficientes para que la sostenibilidad se implemente. El desarrollo sustentable, para serlo y diferenciarse del simple crecimiento, tecnificación, industrialización, urbanización, o aceleración de los ritmos, debe satisfacer como mínimo los pilares del desarrollo sostenible, además de, ser endógeno y autogestionado.

Las decisiones sobre la forma de producir y utilizar la energía determinarán la sostenibilidad del futuro sistema energético, por consiguiente, del progreso socioeconómico. La mayoría de las centrales productoras de energía y sus equipos tienen una larga vida útil (de 25 a 40 años o más); en algunos casos, requieren una gestión especial mucho después de su vida útil.

El logro de un desarrollo energético sostenible en el futuro tiene necesariamente que contar con indicadores de sostenibilidad que permitan la toma de decisiones, evaluar y seguir de cerca los cambios importantes. En el presente trabajo se exponen algunos criterios los retos, perspectivas y desafíos para el logro de este objetivo común.

Abstract

According to most definitions of sustainable development, the concept has three dimensions: ecological, economic and social, on the other hand, can be defined as the sustainable management of ecosystems. These can be described by the state of its resources, its handling and performance, sustainability: productivity, stability, resilience and equity. There is now sufficient information to meet the challenge of sustainable

development of the energy, there is a large accumulation of scientific and technological knowledge, however, are not translated into tangible results for developing countries, many of which have sufficient natural endowment resources. Experience indicates that the simultaneous existence of the need, technology, funding source and potential natural resources are not sufficient conditions for sustainability is implemented. Sustainable development, to be distinguished from the simple and growth, modernization, industrialization, urbanization, or acceleration of the pace, it must meet at least the pillars of sustainable development, in addition, be endogenous and self-managed. Decisions on how to produce and use energy will determine the sustainability of future energy system therefore socio-economic progress. Most energy-producing plants and their teams have a long life (25 to 40 years or more), in some cases, require special management long after-life. Achieving sustainable energy development in the future must necessarily have sustainability indicators that enable decision making, assess and monitor relevant developments. This paper presents some criteria and challenges, prospects and challenges for achieving this common goal.

Introducción

El concepto de Desarrollo Sustentable fue Utilizado por primera vez en el reporte, denominado “Nuestro Futuro Común”, publicado en 1987 por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, también conocida como Comisión Brundtland. En este documento se identifican los elementos de la interrelación entre ambiente y desarrollo y, se define que “el Desarrollo Sustentable es aquel que puede lograr satisfacer las necesidades y las aspiraciones del presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades y aspiraciones”. A su vez, se hace un llamado a todas las naciones del mundo a adoptarlo como el principal objetivo de las políticas nacionales y de la cooperación internacional. A raíz de ello, se desarrolló la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, más conocida como la Cumbre de la Tierra, realizada en Río de Janeiro, Brasil, en 1992. Este encuentro reunió a más de 100 jefes de Estado, representantes de 179 gobiernos, así como a representantes de los empresarios, trabajadores, ONGs, organizaciones sociales de mujeres, jóvenes y pueblos indígenas, alcanzando un histórico nivel de representatividad y participación.

El primer principio de la Declaración de Río coloca a los seres humanos al centro de las preocupaciones relacionadas con el Desarrollo Sustentable, reconociendo el derecho de una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza. A su vez, define a la Agenda 21 como un programa de acción en todas las esferas que competen al Desarrollo Sustentable, considerando las dimensiones sociales y económicas, la conservación y gestión de los recursos naturales para el desarrollo, el fortalecimiento de los grupos principales (mujeres, jóvenes, pueblos indígenas) y los modos de ejecución. En este contexto, se propone que cada país elabore, anualmente, un informe nacional respecto a sus avances relativos a este programa de acción, así como, constituir un ente representativo denominado Consejo de Desarrollo Sustentable, con el objeto de asegurar la participación de los grupos principales de la sociedad en los procesos de decisión relativos al desarrollo sustentable.

A partir de la divulgación del concepto de desarrollo sustentable en el Informe Brundtland en 1987, se despertaron grandes expectativas sobre sus alcances, aunque también complejas controversias en relación con sus dimensiones y, sobre todo, con sus posibilidades de instrumentación en un marco internacional caracterizado por marcadas asimetrías y tendencias de la globalización.

El desarrollo sustentable se presenta como una alternativa a los modelos que han propiciado la degradación del ambiente, a partir de la búsqueda de respuestas creativas para corregir las fallas y evitar nuevos problemas; si bien enfrenta dificultades derivadas de su aplicación a muy complejos contextos regionales que exigen soluciones específicas. Estas diferencias regionales no pueden ser abordadas con estrategias uniformes, que volverían a ofrecer falsas expectativas que, en plazos cada vez más cortos, se revierten frenando los esfuerzos y dando lugar a justificadas resistencias a participar en los proyectos institucionales. De acuerdo con la mayoría de las definiciones de Desarrollo Sostenible, el concepto posee tres dimensiones: la ecológica (protección del medio ambiente), la económica (disminución de costos y seguridad del abastecimiento) y la social (lucha contra la pobreza), por otro lado, puede definirse como el manejo sostenible de los ecosistemas. Estos pueden describirse a través del estado de sus recursos, de su manejo

y desempeño, y así mismo pueden identificarse 4 propiedades que caracterizan su sostenibilidad: productividad, estabilidad, resiliencia y equidad.

Desarrollo

Principales componentes del desarrollo sostenible. El desarrollo sustentable, para serlo y diferenciarse del simple crecimiento, tecnificación, industrialización, urbanización, o aceleración de los ritmos, debe satisfacer ciertas condiciones, además de ser endógeno, es decir nacido y adecuado a la especificidad local, y autogestionado, es decir, planificado ejecutado y administrado por los propios sujetos del desarrollo:

1. Sustentabilidad económica, para disponer de los recursos necesarios para darle persistencia al proceso;
2. Sustentabilidad ecológica, para proteger la base de recursos naturales mirando hacia el futuro y cautelando, sin dejar de utilizarlos, los recursos genéticos, (humanos, forestales, pesqueros, microbiológicos) agua y suelo;
3. Sustentabilidad energética, investigando, diseñando y utilizando tecnologías que consuman igual o menos energía que la que producen, fundamentales en el caso del desarrollo rural y que, además, no agredan mediante su uso a los demás elementos del sistema;
4. Sustentabilidad social, para que los modelos de desarrollo y los recursos derivados del mismo beneficien por igual a toda la humanidad, es decir, equidad;
5. Sustentabilidad cultural, favoreciendo la diversidad y especificidad de las manifestaciones locales, regionales, nacionales e internacionales, sin restringir la cultura un nivel particular de actividades, sino incluyendo en ella la mayor variedad de actividades humanas;
6. Sustentabilidad científica, mediante el apoyo irrestricto a la investigación en ciencia pura tanto como en la aplicada y tecnológica, sin permitir que la primera se vea orientada exclusivamente por criterios de rentabilidad inmediata y cortoplacista”.

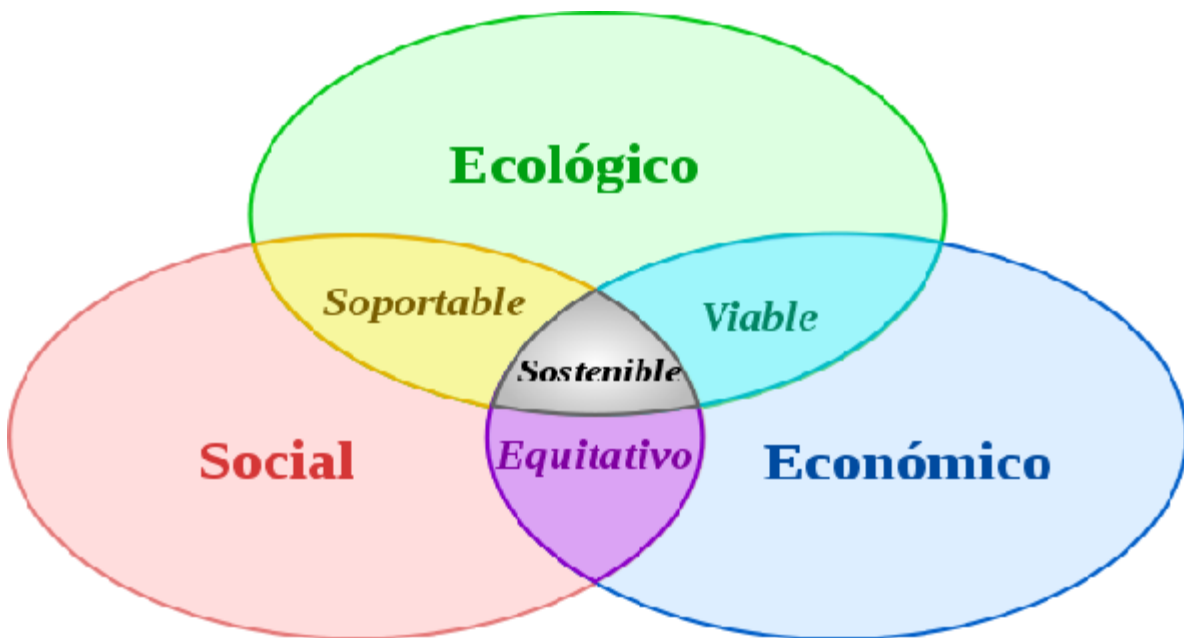


Figura 1, Las componentes del desarrollo sostenible y su interrelación

Las direcciones de trabajo dentro del desarrollo sostenible se dirigen en varias direcciones.

1. La gestión sostenible de los municipios, localidades y áreas geográficas, a través de la Agenda 21 Local
2. La gestión sostenible de las empresas, sectores y actividades productivas mediante la Responsabilidad Social Corporativa
3. La gestión sostenible de las energías, especialmente en el campo de las Energías Renovables. Este último aspecto está íntimamente relacionado con el Protocolo de Kyoto y sus mecanismos.

El desarrollo energético sostenible. Restos, perspectivas y desafíos.

La energía se configura como uno de los componentes estructurales del sistema humano dominante en el último ciclo histórico, en el que se ha producido ese salto cualitativo en la alteración de los ciclos vitales de la biosfera. Más allá de las tendencias al agotamiento de los combustibles de origen fósil y la consiguiente subida de sus precios, la energía incide de forma determinante en el cambio global provocado por la actividad humana en el planeta: la huella ecológica y el Cambio Climático de origen antropogénico. La respuesta ante el llamado “reto energético” no puede basarse en pretender alargar la vida de procesos insostenibles, sino en contribuir a crear nuevos paradigmas energéticos y socioeconómicos capaces de posibilitar el bienestar social respetando los límites de carga de los ciclos vitales de la biosfera.

Actualmente existe información suficiente para enfrentar este reto Energético, existe una gran acumulación de conocimientos científicos y tecnológicos, sin embargo, no son traducidos en resultados tangibles para los países en desarrollo, muchos de los cuales cuentan con suficiente dotación natural de recursos. La experiencia indica que la existencia simultánea de la necesidad, la tecnología, la fuente de financiamiento y los potenciales recursos naturales no son condiciones suficientes para que la sostenibilidad energética se implemente. El desarrollo energético sustentable, para serlo y diferenciarse del simple crecimiento, tecnificación, desarrollo de tecnologías alternativas, o aceleración de los ritmos, debe satisfacer como mínimo los pilares del desarrollo sostenible, a saber, el social, el económico y el ambiental, además de, ser endógeno, es decir nacido y adecuado a la especificidad local, y autogestionado, es decir, planificado ejecutado y administrado por los propios sujetos del desarrollo.

Las decisiones sobre la forma de producir y utilizar la energía determinarán la sostenibilidad del futuro sistema energético, por consiguiente, del progreso socioeconómico. La mayoría de las centrales productoras de energía y sus equipos tienen una larga vida útil (de 25 a 40 años o más); en algunos casos, requieren una gestión especial mucho después de su vida útil.

Las posibilidades de transitar al desarrollo energético verdaderamente sustentable se encuentran arraigadas en la puesta en marcha de una política verdaderamente participativa, en la que cada sector, grupo e individuo de la sociedad puede asumir su responsabilidad particular y actuar en consecuencia. En este propósito la educación, la capacitación y la comunicación cumplen funciones de primer orden. Las proyecciones del trabajo deben estar encaminadas a apoyar los objetivos nacionales, logro a mediano plazo la planeación de una estrategia para el desarrollo energético sostenible de la nación.

La línea de acción principal debe estar dirigida a garantizar que las decisiones adoptadas sobre la oferta y la demanda de energía sean compatibles con los objetivos generales de desarrollo nacional sostenible.

El tránsito hacia el desarrollo energético sostenible.

El tránsito hacia el desarrollo energético sostenible requiere necesariamente el establecimiento de programas y políticas, locales, territoriales, regionales, sectoriales que conforme el programa nacional. Esto solo es posible si se establece un modelo integrado de planeación energética sostenible y de desarrollo de las energías renovables, basado en sistemas de información geográfica, análisis del ciclo de vida y análisis multi criterios de decisiones.

Para lograr este objetivo se requiere el trabajo siguientes direcciones.

1. Desarrollo de bases de datos, instrumentos y técnicas para ayudar a los tomadores de decisiones en la planeación del desarrollo energético sostenible en regiones, áreas y actividades.

·Desarrollo y utilización de herramientas y modelos que sirvan para calcular y cuantificar los costos de los daños a la salud y el medio ambiente, los denominados costos externos, de distintas tecnologías de generación de electricidad. Y la influencia de su estado técnico y condiciones de explotación.

·Selección y/o conceptualización de indicadores del desarrollo energético sostenible, que reflejan la interacción entre la energía y los pilares económico, ambiental y social del desarrollo sostenible a lo largo del tiempo. Es un instrumento flexible para que los analistas y encargados de adoptar decisiones a todos los niveles comprendan mejor las situaciones y tendencias de sus países, las repercusiones de las políticas recientes y los posibles efectos de los cambios de política.

·Evaluación de las demandas de energía de mediano a largo plazo a partir de un conjunto de hipótesis coherentes sobre el desarrollo socioeconómico, tecnológico y demográfico.

2. Aprovechar de las potencialidades de Eficiencia Energética.

·Identificación de las potencialidades del ahorro energético en un conjunto de actividades de uso final en “sectores de la demanda principales”: los hogares, los servicios, la industria y el transporte y evaluar verdaderamente su contribución al desarrollo sostenible.

·Identificar y caracterizar las demandas energéticas (combustibles, energía eléctrica, calor y frío) en un conjunto de actividades de uso final en “sectores de la demanda principales” y establecer índices de consumo.

·Determinación de potenciales y de tecnologías candidatas para la poligeneración para sectores y actividades.

·Establecer indicadores y mecanismos para el inventario y fiscalización del uso de los portadores energéticos.

3. Conceptualización y desarrollo de la Agroenergía.

·Trabajar para alcanzar la autosuficiencia energética del sector, es decir, cogenerar electricidad y utilizar al máximo los residuos y desechos agrícolas.

·Lograr producciones diversificadas agroindustriales de valor energético, de forma tal que contrarresten los volúmenes necesarios de consumo de combustibles fósiles.

·Potencial de co-generación con biomasa.

4. Potenciar el uso de fuentes renovables de energía

·Completar los estudios de prospección de recursos renovables: Eólico, marinos etc.

·Introducción de Tecnologías y cambios tecnológicos bajo el concepto de la generación distribuida: fuentes eólicas, solar térmica y fotovoltaica, la biomasa y aprovechamiento de las mareas o corrientes marinas.

5. Conceptualización y desarrollo de la sostenibilidad en asentamientos poblacionales sobre la base de (Reducir, Reutilizar, Reciclar).

·Realizar inventarios y caracterización de los desechos y residuos.

·Determinación de potencialidades y de tecnologías candidatas para la conversión de los residuos y desechos en asentamientos poblacionales.

·Desarrollo de estrategias y políticas para la implementación de acciones participativas que estén en correspondencia con las políticas regionales y nacionales.

6. Fortalecimiento de la capacitación, motivación y sensibilización.

·Desarrollo de actividades de capacitación, motivación y sensibilización.

·Desarrollar las acciones conducentes a la creación de un Parque Tecnológicos en “Desarrollo Energético Sostenible”.

·Inventario de experiencias exitosas e incentivar su replicabilidad.

El modelo integrado de planeación energética sostenible.

En el desarrollo de las políticas para la sostenibilidad energética el equipo multidisciplinario de expertos y los ciudadanos deben ir juntos, dialogar por diferentes vías (sesiones explicativas, consultas, etc), de forma que los ciudadanos estén convencidos de las reflexiones realizadas y los expertos añadan la ciudad “vívida” a su estudio técnico, y en este camino colaboren en la obligada vinculación que marcan las leyes cada vez más proclives a incluir aspectos relacionados con la sostenibilidad y el medio ambiente. Estas acciones concretas, encaminadas a mejorar la realidad presente, deben ser claras e inequívocas y estar legisladas debidamente para que sean vinculantes.

La planificación ofrece un marco legislativo que permite que esas acciones sean vinculantes y las puede dotar de la financiación pública necesaria para llevarlas a buen término. Son necesarias acciones de proyección tanto local como global, desde una perspectiva práctica, es decir, fomentando las actuaciones en los lugares en los que están las personas, en los centros educativos, en el ámbito del trabajo, empresas, en las viviendas), etc.

También se deben fomentar actuaciones en las distintas problemáticas locales, como en las relacionadas con el tráfico y los coches (revisión ITV, control de contaminantes en la atmósfera), con la inmigración (codesarrollo), con el consumo (calificación de productos como ecológicos, biológicos, energéticamente eficientes), etc, así hasta realizar acciones concretas en armonía con la sostenibilidad en todos los ámbitos

de una localidad. Todos ellos son temas que afectan al crecimiento urbano y a la planificación y requieren un esfuerzo colectivo para el cual es necesaria una motivación grande. Se debe ir informando a la población de los logros colectivos adquiridos resultado de su propio esfuerzo, por ejemplo, con las cifras del reciclaje de vidrio o de papel.

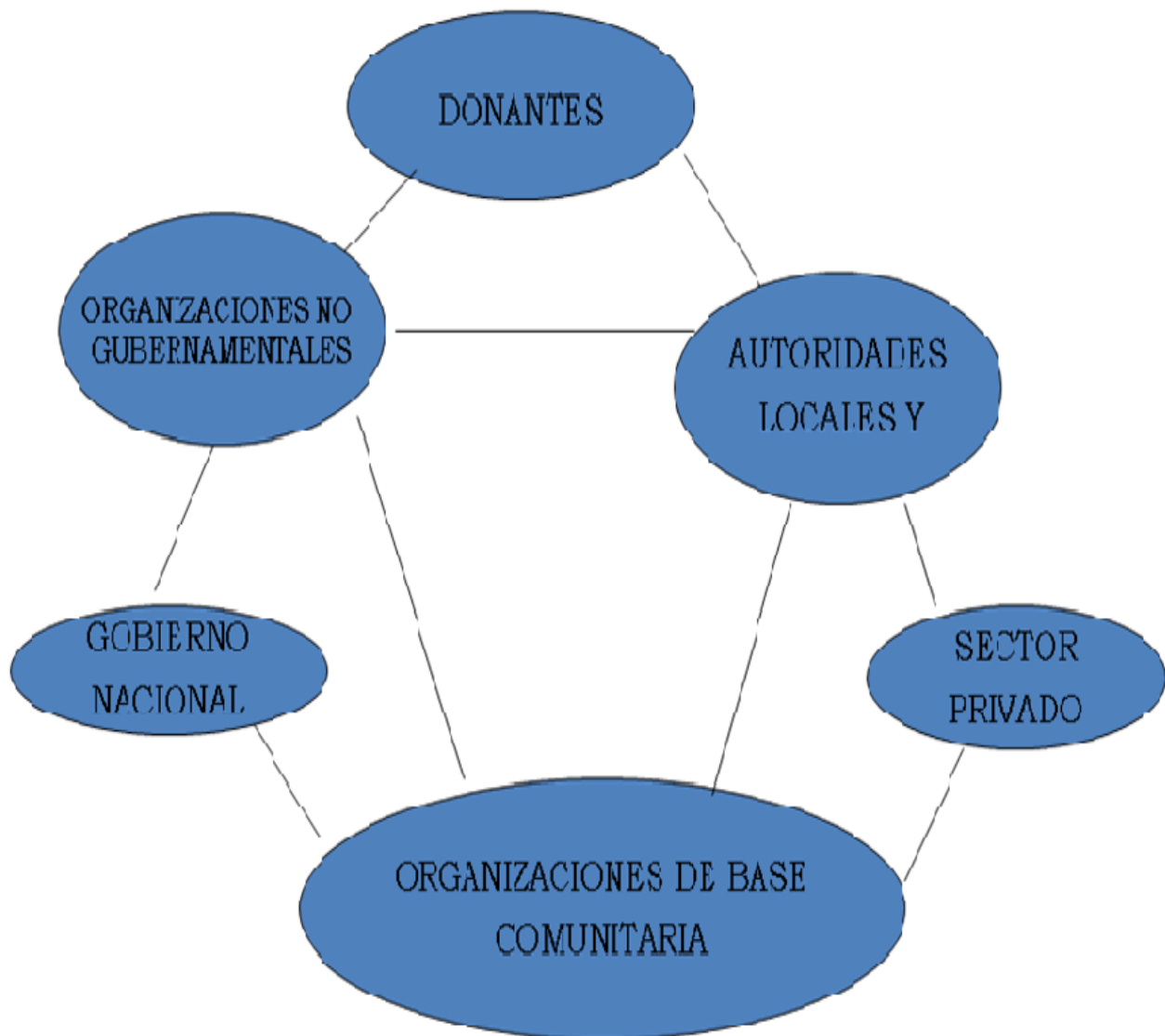


Figura 2. La participación en la planeación del desarrollo energético sostenible.

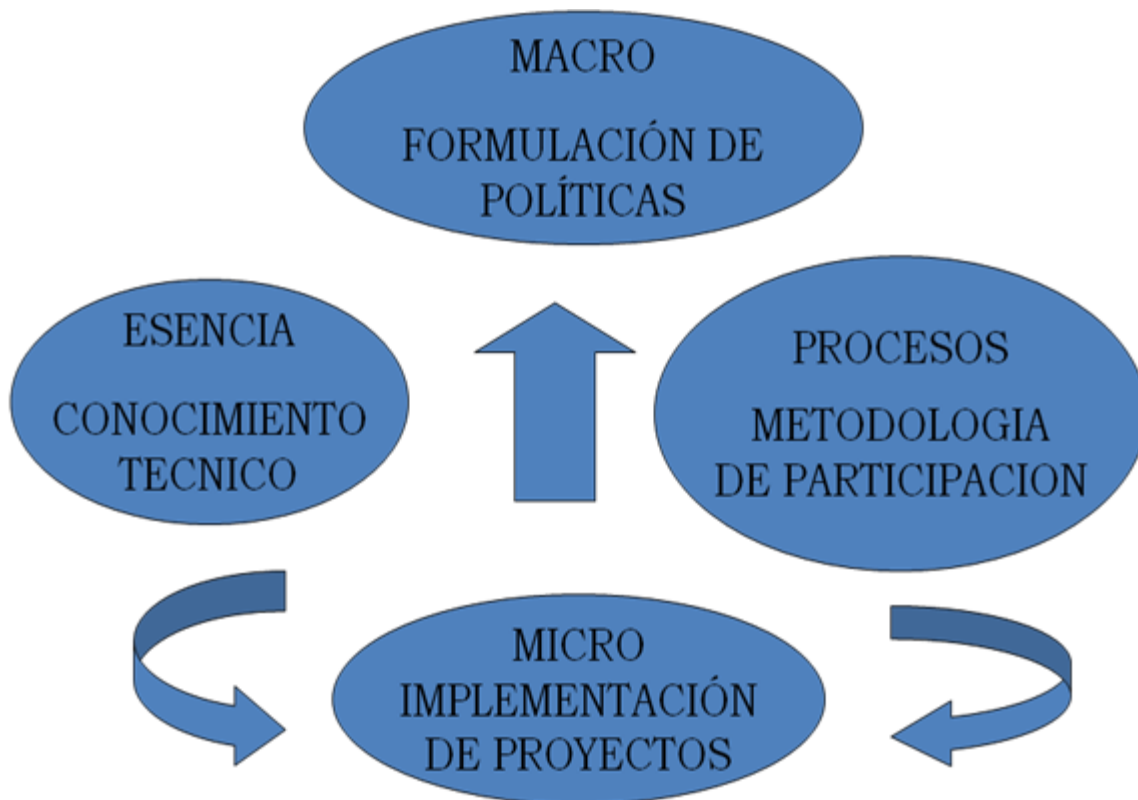


Figura 2, El proceso para la planeación del desarrollo energético sostenible.

Figura 2, El proceso para la planeación del desarrollo energético sostenible.

Indicadores del desarrollo energético sostenible.

El principal aspecto para la autoevaluación del estado inicial, planeación de escenarios y de evaluación del progreso, lo constituye el establecimiento de indicadores de la sostenibilidad, al proporcionar información sobre el estado actual de los recursos, su intensidad y la dirección de los cambios posibles, pueden ayudar a consensuar entre los ciudadanos la realidad del desarrollo sostenible o su inexistencia en una localidad, actividad o sector y orientar la formulación de políticas de forma que se propongan acciones concretas que vayan a tener aceptación entre los ciudadanos.

Los indicadores del desarrollo energético sostenible deben reunir las siguientes características.

1. Estar basados en los principios básicos, objetivos y prioridades del Desarrollo Sostenible
 2. Suficientemente amplios para cubrir todos los aspectos relevantes del desarrollo sostenible
 3. En un número que sea manejable para su correcta comunicación
 4. Capaces de ser adaptados a las condiciones locales de una manera abierta y transparente.
 5. Ser sencillos y fáciles de interpretar, y capaces de mostrar las tendencias a través del tiempo.
 6. Ser aplicables a escala particular, nacional, regional, según el caso.
 7. Proporcionar una base para las comparaciones con otros trabajos equivalentes.
 8. Debe existir un valor de referencia contra el cual se pueda comparar el valor del indicador, facilitando así su interpretación en términos relativos
 9. Aceptables por consenso.
 10. Deben permitir realizar predicciones.
1. Elegir siempre solo aquellos que aporten información con valor añadido: no definir indicadores que no indiquen nada.

Conclusiones

1. La existencia de la necesidad la tecnología y los recursos financieros no son suficientes para que el desarrollo energético sostenible se Implemente. Es necesario desacoplar el crecimiento económico de las emisiones de gases de efecto invernadero y otros desajustes ecológicos.

- 2.El tránsito hacia el desarrollo energético sostenible requiere necesariamente el establecimiento de programas y políticas, locales, territoriales, regionales, sectoriales que conforme el programa nacional.
- 3.El tránsito hacia el desarrollo energético sostenible solo es posible si se establece un modelo integrado de planeación energética sostenible y de desarrollo de las energías renovables, basado en sistemas de información geográfica, análisis del ciclo de vida y análisis multi criterios de decisiones.
- 4.El tránsito hacia el desarrollo energético sostenible requiere de acciones de proyección tanto local como global, desde una perspectiva práctica, es decir, fomentando las actuaciones en los lugares en los que están las personas, en los centros educativos, en el ámbito del trabajo, empresas, en las viviendas, etc.
- 5.Los indicadores de la sostenibilidad, proporcionan información sobre el estado actual de los recursos, su intensidad y la dirección de los cambios posibles, pueden ayudar a consensuar entre los ciudadanos la realidad del desarrollo sostenible o su inexistencia en una localidad, actividad o sector y orientar la formulación de políticas de forma que se propongan acciones concretas que vayan a tener aceptación entre los ciudadanos.

Bibliografía

- 1.Dewulf, J., Van Langenhove, H., Mulder, J., van den Berg, MMD, van der Kooi, H.J., de Swaan Arons, J., , Illustrations towards quantifying the sustainability of technology. *Green Chem*, 2000. Vol. 2: p. 108–114.
- 2.Dewulf, J., Van Langenhove, H., Exergetic material input per unit of service (EMIPS) for the assessment of resourceproductivity of transport commodities. *Resources, Conservation and Recycling, Elsevier Science B.V*, 2003. Vol. 38: p. 161-174.
- 3.U.S. Environmental Protection Agency., EP-42 Emission Factors, The Emission Factor and Inventory Group, . 1998, U.S. Environmental Protection Agency. Disponible en internet en: www.epa.gov/ttn/chief/
- 4.Martínez, A.J., y Schlüpman K.,, *La Ecología y la Economía*, Fondo de Cultura Económica, Madrid. misplaced concreteness. *Review of Social Economy*, 1992. Vol: 43: p. pp. 279-297.
- 5.Botero, E.A., Valoración exergetica de recursos naturales, minerales, agua y combustibles fósiles, in Departamento de Ingeniería Mecánica. 2000, Universidad de Zaragoza: Zaragoza. p. p: 376.
- 6.Dewulf, J., Van Langenhove, H., Dirckx, J.,, Exergy analysis in the assessment of the sustainability of waste gas treatment systems. *The Science of the Total Environment*, Elsevier Science B.V, 2001. Vol. 273: p. 41-52.
- 7.MEPLAN, Anuario Estadístico de la República de Cuba, Año 2004, in <http://www.camaracuba.cu/TPHabana/Estadisticas2004/Estadisticas2004.htm>. 2005.
- 8.Ocaña, V.S., Dewulf, J., Quintana, C., Van Langenhove, H., Roque, P. , Procedimiento para la cuantificación de la sostenibilidad energética en sistemas sociales vinculados a la producción azucarera. *Revista Centro Azúcar*, 2006(ISSN 0235757).
- 9.U.S. Environmental Protection Agency, EP-42 Emission Factors, The Emission Factor and Inventory Group, U.S. Environmental Protection Agency. 1998: Disponible en internet en: www.epa.gov/ttn/chief/.
- 10.Siddiqui, A.S., Firestone R., Ghosh S., Stadler M., Distributed energy resources customer adoption modeling with combined heat and power applications, *Enveronmental energy technologies division*, Editor. 2003, Berkeley National Laboratory, University of California at Berkeley: Berkeley, USA. p. 70p.
- 11.Beyond Petroleum, BP Statistical Review of World Energy June 2006. 2006. p. 45p.