

ARTÍCULO RES003



Artículo

ELEMENTOS ESENCIALES PARA CREAR UN MODELO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE UNA NACIÓN

573

*Essential elements to create a model for sustainable
development of a nation*

LEONARDO ELADIO VERGARA GUILLÉN¹ y LENNY THAIS ARAUJO GUTIÉRREZ²

1 Universidad de los Andes, Facultad de Arquitectura y Diseño, Escuela de Diseño Industrial. Mérida, Venezuela.
E-mail: leonardo.vergara.g@gmail.com

2 Compañía Petróleos de Venezuela SA (PDVSA Gas). Mérida, Venezuela.

Recibido: 15/05/15. Aceptado: 21/11/15.

RESUMEN

En este trabajo se estudian diversos enfoques que se han venido desarrollando en los últimos años para modelar el Desarrollo Sostenible. En cada uno de estos enfoques se analizan las diferentes variables, factores y su importancia para crear una lista generalizada de criterios que deben ser comunes en un modelo. Se revisaron las alternativas que dan los diversos enfoques para cumplir con los criterios anteriores; sintetizando los elementos esenciales que tendrán un efecto mucho más consistente en el modelo deseado. Finalmente, se presentan los resultados obtenidos, los cuales se utilizarán para el diseño y la construcción de un modelo que permita alcanzar la justa y verdadera sostenibilidad en el uso de los recursos de determinado sector industrial de una nación.

PALABRAS CLAVE: Desarrollo Sostenible, modelo, nación, requerimientos, elementos.

SUMMARY

This project consisted of the analysis of different approaches developed in recent years in order to model sustainable development. In each of these approaches, different variables and factors and their importance to create a standardized list of criteria which must be common in a model, are discussed. The options offered by the various approaches to meet the desired criteria were reviewed and a synthesis of the essential elements that will have a more consistent effect on the desired model, was compiled. The results presented here will be used for the design and construction of a model capable of



providing a fair and true sustainability strategy for the use of resources of a specific industrial sector of a nation.

KEY WORDS: sustainable development, model, nation, requirements, elements.

1. INTRODUCCIÓN

El Desarrollo Sostenible, es un proceso de acciones concertadas de una sociedad que debe permitir el crecimiento económico y el uso de los recursos naturales a nivel mundial, regional y local, teniendo muy en cuenta los aspectos medioambientales y sociales, globales y locales, para que en el largo plazo de su implementación no se comprometa ni se degrade sustantivamente, ni la vida en el planeta, ni la calidad de vida de la especie humana (UN, 2005; Savitzl y Weber, 2006; Mulder, 2006; IAIA, 2002).

Se está consciente de que existen problemas de equidad y falta de ética (Moffatt, 2006) y según (Riechmann, 2005), el grado de desigualdad social que hoy prevalece en el mundo es históricamente inaudito, siguiendo en aumento y conduciendo a un terrible desastre de carácter global y con consecuencias impredecibles. Asimismo, está claro que la actividad humana está incrementalmente mermando los recursos ambientales necesarios para la vida en el planeta. Por esta razón, el Desarrollo Sostenible es un objetivo ideal para todas las naciones y sobre todo para el futuro de nuestro planeta tierra y sus pobladores.

Sin embargo, la implementación de sus principios y acciones estratégicas en cada nación tiene un contexto único e irreplicable, por lo cual, las soluciones para cada una de ellas no pueden tener la misma importancia, aplicarse en el mismo tiempo, y en general no pueden ser iguales. Lo anterior indica que el Desarrollo Sostenible tiene muchas facetas y las relaciones de sus elementos son intrínsecamente complejas, por lo tanto, su evaluación requiere la aceptación de esta complejidad y trabajar con ella. La integración de sus elementos que le componen en su accionar, representa un reto importante para modelar políticas en procura de su consolidación. Por esta razón, en los últimos años, se han generado estrategias y acciones para lograr el Desarrollo Sostenible, como: la primera Cumbre de la Tierra en Estocolmo en 1972; el Informe Brundtland en 1987; Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en 1992; la Cumbre de Johannesburgo en el 2002; y entre otras no menos importantes, la cuarta Cumbre de la Tierra en Rio de Janeiro en el 2012; donde se observan las buenas intenciones de las naciones del mundo y sobresalen las dificultades en desarrollar política, pero en especial, ponerlas en acción para afianzar y establecer los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), entre otros no menos importantes: poner fin a la pobreza; luchar contra la desigualdad y la injusticia; y hacer



frente al cambio climático adoptados recientemente por la cumbre de las Naciones Unidas 2015 (UN, 2015).

Enfocado en esta dirección, el presente trabajo hace una recopilación de los principales requerimientos que se deben tomar en cuenta desde una visión sistémica e integradora para la realización de un modelo que permita generar soluciones estratégicas y recomendaciones para guiar a los que dirigen el destino de una nación en particular y así poder crear políticas, planes, programas y proyectos pragmáticos, eficientes, viables y consensuados teniendo como norte el afianzamiento y establecimiento del Desarrollo Sostenible en su territorio. Estos requerimientos ayudaran a establecer y modelar el conjunto de variables que constituye el modelo por construir como sus entradas, procedimientos de análisis, síntesis y evaluación proyectados a la definición de metas, identificar deficiencias y orientar acciones hacia la consolidación definitiva del Desarrollo Sostenible de la nación.

575

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La constitución del presente trabajo se inicia con la revisión detallada de los enfoques que más relación tienen con sus objetivos referidos a la revisión del estado del arte, y en especial, a los más importantes modelos que constituyan el abordaje de los principios filosóficos del Desarrollo Sostenible en ámbitos globales y locales en un país, región o sector industrial.

Aunque los enfoques seleccionados fueron desarrollados con objetivos bien específicos por sus diversos autores, cada uno de ellos contribuye de algún modo con el objetivo general de favorecer el Desarrollo Sostenible. Es por esta razón, que en cada enfoque se buscaron la definición de sus principales características como: variables, factores, consideraciones o elementos, que destacaron por su importancia o necesidad, con los que se elaboró una lista generalizada de criterios interrelacionados (Figura 1) según los objetivos de esta investigación, la cual está enmarcada en el aprovechamiento racional y armonioso de su materia prima. Posteriormente, se analizó, cómo y en qué medida se cumplen estos criterios por parte de cada uno de los diferentes enfoques, o si sencillamente no fueron considerados por los objetivos del mismo. Se revisan las alternativas que dan los diversos enfoques para cumplir con los criterios anteriores, analizando y seleccionando o sintetizando la opción más adecuada o elemento esencial que permita cumplir con determinados objetivos para poder implementarla en el modelo.



La selección anterior, permitió finalmente agrupar el conjunto de elementos esenciales, que al ser organizados de una manera apropiada, tendrán un efecto mucho más consistente en el modelo que se genera para la representación y la praxis del Desarrollo Sostenible de una nación. Asimismo, estos elementos esenciales serán el fundamento conceptual y filosófico de un modelo para el Desarrollo Sostenible en una nación basado en el aprovechamiento racional y armonioso de su materia prima.

Por lo tanto, con todos los enfoques se hace una lista generalizada de criterios colectivamente exhaustivos que según los objetivos de esta investigación deberían servir para modelar el Desarrollo Sostenible en una nación. Este conjunto de criterios fue seleccionado mediante consulta de importantes expertos en el área de desarrollo y sostenibilidad, a quienes se les pidió consideraron y seleccionaron cuales eran las principales características que deben ser esenciales en el diseño del modelo deseado. Finalmente, procesada la información consultada, se verificó si los demás enfoques los tienen o no, los utilizan o no y de qué manera, para luego identificar su importancia, seleccionar entre la mejor opción para cumplir con el criterio o definir la necesidad de mejora. Estos criterios se encuentran estructurados en el cuadro 1.

2.1. ENFOQUES TEÓRICOS ACTUALES PARA MODELAR EL DESARROLLO SOSTENIBLE

En la revisión del estado del arte se encontraron distintos estudios actuales enfocados hacia el Desarrollo Sostenible (bases de datos, sistemas de apoyo a las decisiones, modelos dinámicos, modelos de equilibrio de entradas y salidas, de optimización, Sistemas de Información Geográfico-SIG y estadísticos). Está claro que cada uno de ellos contribuye de algún modo con el objetivo general de favorecer el Desarrollo Sostenible en una nación, mediante el aprovechamiento de sus recursos. Sin embargo, aunque los enfoques seleccionados a continuación son sólo una pequeña muestra de un amplio universo, éstos fueron investigados y desarrollados con fines bien específicos por sus diversos autores, siendo importante señalar que su selección se debe fundamentalmente a que son los que más se pueden acercar como antecedentes directos o indirectos al cumplimiento del objetivo general del presente trabajo.



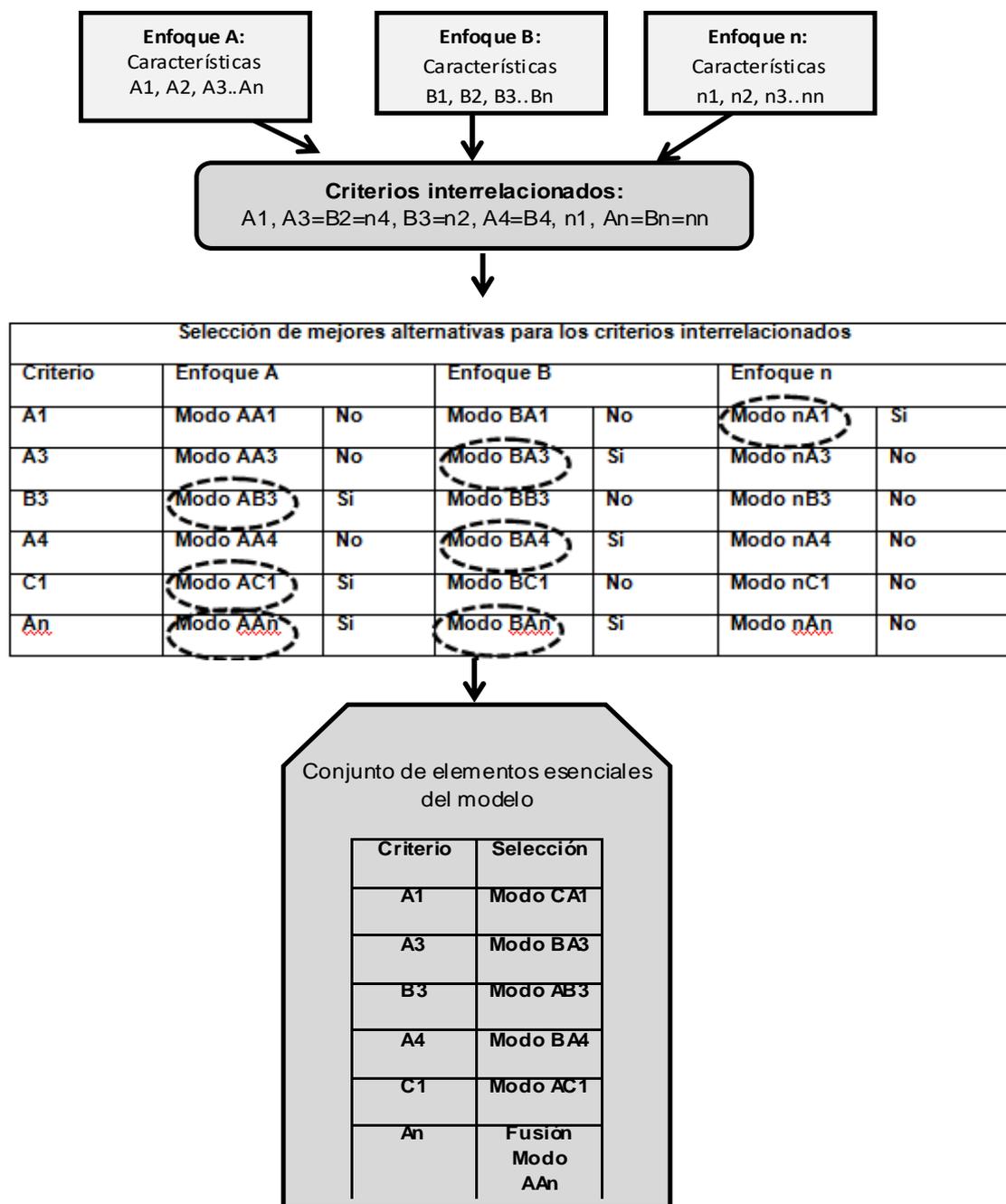


FIGURA 1. Análisis de diversos enfoques y síntesis del conjunto de elementos esenciales del modelo.
Fuente: Elaboración propia.



CUADRO 1. Criterios para analizar diversos enfoques de modelos para el consolidar el desarrollo sostenible en distintas áreas del conocimiento y desarrollo de la sociedad. Fuente: Elaboración propia a partir de Hoed (1997); Capuz y Gómez (2004); Contreras y Cloquell (2006); Ny, MacDonald, Broman, Yamamoto y Robért (2006); Moffatt (2006); Mazurov y Tikunov (2006); Byggeth, Broman y Robért (2007); Phillips (2010); Gomez Orea (2010); Ashby, Ferrer y Bruce (2013).

1. Fundamentos del enfoque	2. Necesidades de información	3. Procesos establecidos en el enfoque	4. Monitoreo, priorización, integración y totalización
1.1. Teoría o principios en los que se basa. 1.2. Elementos o aspectos que considera para el Desarrollo Sostenible. 1.3. Prioridad en elementos del Desarrollo Sostenible. 1.4. Deja claro qué procesos son insostenibles. 1.5. Define los parámetros críticos de control para comprender las limitaciones ecológicas que determinan la vida en todas sus manifestaciones en la Tierra. 1.6. Define principios básicos de sostenibilidad. 1.7. Objeto o producto que genera el Desarrollo Sostenible 1.8. Adaptabilidad y dinámica. 1.9. Capacidad de ser mejorado. 1.10. Considera lo local y lo global.	2.1. Necesidad de información. 2.2. Utiliza datos de calidad y actuales disponibles de manera pública. 2.3. Usa bases de datos actuales. 2.4. Indicadores que lo definen. 2.5. Indicadores de desarrollo social sostenible. 2.5. Orden de importancia de los indicadores. 2.7. Esta adaptado a una sociedad particular.	3.1. Modo de participación. 3.2. Permite la participación y apoyo prudente de todos los actores interesados. 3.3. Permite incrementar la cantidad y calidad de cooperación. 3.4. Facilidad de uso. 3.5. Complejidad injustificada. 3.6. Existe visión de distintos escenarios de futuro alternativo. 3.7. Considera la importancia del largo plazo sobre la abundancia a corto plazo. 3.8. Razona la emancipación de una dictadura, del hambre, falta de agua y protección de la biodiversidad. 3.9. Maximiza la productividad de la naturaleza. 3.10. Maximiza las satisfacciones humanas mediante un modelo de consumo óptimo o responsable. 3.11. Cambia necesidades e intereses humanos. 3.12. Aporta protección a los sistemas de soporte vital del planeta. 3.13. Propone nuevas formas o disminuye la cantidad extracción, producción o consumo. 3.14. Propone cambios de la vida económica, social, ambiental y política de la época contemporánea para el Desarrollo Sostenible futuro.	4.1. Prioriza acciones. 4.2. Permite establecer el potencial de desarrollo. 4.3. Permiten opciones alternativas de desarrollo. 4.4. Genera soluciones para un programa político. 4.5. Resultados en acciones o estrategias son necesarios para la supervivencia. 4.6. Los resultados permiten desarrollar e integrar políticas, planes, programas o proyectos y ponerlas en acción. 4.7. Permite introducir una serie de políticas en diferentes escalas espaciales y dirigidas a diferentes organizaciones. 4.8. Tienen modos o criterios de medición de progreso. 4.9. Propone tiempos de revisión y actualización de objetivos. 4.10. Resultados predefinidos, limitados o predeterminados. 4.11. Los resultados son precisos o únicos. 4.12. Los resultados ayudan a tomar decisiones hacia el Desarrollo Sostenible.



Por lo tanto, en el cuadro 2, se expone cada enfoque seleccionado, y las razones técnicas que llevaron a cómo y en qué medida se cumplen los criterios interrelacionados con el modelo por proponer, o si sencillamente, no fueron considerados por los objetivos del mismo. Posteriormente, se comparan por cada criterio las alternativas de cumplimiento de los diversos enfoques y se selecciona la opción más adecuada o se logra sintetizar una mejor a partir de las existentes.

CUADRO 2. Enfoques analizados para revisión de los criterios interrelacionados y búsquedas de mejores alternativas que puedan generar. Fuente: Elaboración propia.

Enfoque	Referencia
Diseño para el Medio Ambiente o Ecodiseño	(Hoed, 1997; Capuz y Gómez, 2004).
Diseño Ambientalmente Integrado (dAI)	(Contreras y Cloquell, 2006).
Backcasting desde los principios básicos de la sostenibilidad	(Ny, MacDonald, Broman, Yamamoto y Robért, 2006)
Corredores Sostenibles y el Modelo Global / Nacional de Jerárquica	(Moffatt, 2006).
Aspectos metodológicos de la evaluación del desarrollo	(Mazurov y Tikunov, 2006).
Método para el Desarrollo Sostenible de Productos. (MSPD).	(Byggeth, Broman y Robért, 2007)
Modelado matemático del Desarrollo Sostenible	(Phillips, 2010)
Evaluación Ambiental Estratégica (EAE): Desarrollo de un modelo metodológico para la evaluación de la sostenibilidad ambiental en la planificación urbanística, entre otras áreas.	(Gómez Orea, 2010)
Investigación en Desarrollo Sostenible: Conocimiento entrelazado de aspectos empíricos, normativos y prácticos para afrontar retos de sostenibilidad	(Wuelser, Pohl y Hadorn, 2012)
Tecnología Sustentable	(Ashby, Ferrer y Bruce, 2013)



3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. CONJUNTO DE ELEMENTOS ESENCIALES DEL MODELO: SELECCIÓN Y SÍNTESIS DE LAS MEJORES ALTERNATIVAS PARA LOS CRITERIOS SELECCIONADOS

En este apartado se muestran los resultados del proceso de selección y síntesis de las mejores alternativas de cumplimiento que dan los diversos enfoques estudiados cuando se compararon por cada criterio según el cuadro 1.

580

3.1.1. DEFINICIÓN DE LA TEORÍA Y PRINCIPALES PRINCIPIOS EN LOS QUE SE BASAN LOS ENFOQUES ABORDADOS

Se debe describir y explicar la génesis, el estado actual y la tendencia de situaciones insostenibles. En este sentido, los humanos y la labor humana son generadores u obstructores de condiciones de posibilidad para la conservación del sistema tierra (atmósfera + biosfera + hidrosfera + litosfera), y consumen de este sistema, en función de sus necesidades e intereses, diversas variedades y cantidades de productos. Los seres humanos no sólo buscan satisfacer sus necesidades básicas, sino también, sus necesidades e intereses tangibles e intangibles. Parece que cada generación desea más que la generación anterior. Pero estas necesidades, intereses y deseos humanos están divididos como individuos, como comunidad, como sociedad y como especie y además cada uno de ellos son función del estrato o jerarquía social: la calidad de vida, de lo económico, de lo social y de la satisfacción de las necesidades básicas (abrigo, comida y agua, energía, reproducción). Lo único constante de cada jerarquía es que requiere satisfacer sus necesidades básicas (BN). Las únicas razones que llevan a sentir sólo BN son los escenarios de guerra, condiciones ambientales pobres o cambiantes, demasiada carga y acción antrópica, desastres naturales, hambruna, falta de educación, pobre estructura política y social, implementación de un mal modelo económico que limite la capacidad de acción de empresarios y emprendedores, y la falta de desarrollo tecnológico, entre otros.

Se debe definir el nivel de éxito, el cual debe estar por debajo del valor máximo que la ecología global y local puede soportar y mantenerse por encima del patrón mínimo de consumo de recursos que son requisitos previos esenciales para la vida en la Tierra. Además, la producción debe ser igual o mayor que el consumo y ambas actividades deben estar contenidas dentro de los límites superiores de lo ecológicamente posible y por encima del nivel nutricional mínimo requerido para la supervivencia humana; aplicando estrategias de ecodiseño y ecoeficiencia para alcanzar productos y procesos industriales ecológicos. Por otra parte, para conocer y



generar el Desarrollo Sostenible se debe partir de un estudio del potencial de desarrollo en un estado inicial o momento actual y del potencial de desarrollo en un estado final, momento o conjunto de momentos proyectados en un tiempo y espacio determinado (objetivos primarios con escala físico-geográfica y de tiempo y con diversas partes interesadas). Éstos deben tener indicadores de sostenibilidad que puedan extraerse de diversas fuentes disponibles. Los indicadores de sostenibilidad, implican requisitos para lograr un estado futuro y se pueden agrupar y relacionarse con: el proceso de desarrollo de productos; el diseño industrial; la selección de materiales y procesos de manufactura; disposición final al medio ambiente; sociedad; economía; leyes y normas.

No debería haber reducción en estos indicadores en el tiempo, por otra parte el crecimiento de la población es necesario. Lo ambiental es una variable constante del desarrollo y debe ser preservado; y el uso de recursos no renovables, sólo se debe justificar, si produce mejora económica o social para un futuro desarrollo. Finalmente, los indicadores y el potencial de desarrollo dependen del medio ambiente donde se pretenda evaluar o desarrollar (entorno), de sus características socioculturales y de su posición geopolítica particular dentro de un tiempo y espacio global (t-e), por ello deben ser diferentes entre naciones. Asimismo, se debe conocer cómo llevar a cabo la transformación del estado inicial al estado proyectado, por lo que hay que desarrollar lineamientos estratégicos por pasos para llegar al nivel de éxito, garantizando todos los recursos en general.

Este conocimiento debe contener las descripciones y explicaciones de los cambios potenciales, así como conocimiento sobre los medios para el cambio y sobre cómo desarrollar y utilizar dichos medios. Implica todo el conocimiento acerca de medios, su función y las barreras y oportunidades. Los lineamientos estratégicos se deben revisar y priorizar en relación a: principios de sostenibilidad; objetivos ambientales y estratégicos de orden superior; las etapas del proceso de desarrollo de productos; el ciclo de vida del producto; la gestión de la demanda (justificación poblacional, agentes socioeconómicos, racionalización); otras alternativas energéticas y socio productivas; modelo territorial; integración ambiental. Se deben realizar acciones o actividades que puedan crear cambios y contribuir con el Desarrollo Sostenible, pero casi todas ellas pueden llegar a un conflicto no atendido por lo que se deben revisar los impactos potenciales que se generan tanto en lo económico, lo social, lo político-institucional y lo ambiental; identificar los significativos, y prevenir estos impactos.



3.1.2. DEFINICIÓN DE ELEMENTOS O ASPECTOS QUE SE DEBEN CONSIDERAR PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

El presente estudio ha previsto en su análisis los siguientes elementos que se consideran para lograr consolidar el Desarrollo Sostenible de una nación:

- *Capital Económico o manufacturado*: Capacidad y fortaleza del capital financiero y de sus infraestructuras industriales, las instituciones y la red de servicios básicos e infraestructuras del territorio de una nación.
- *Capital social-humano*: Capital de infraestructuras de salud, recreación, cultura y educación, las habilidades humanas, experiencia técnica, conocimiento acumulado, satisfacción ciudadana y niveles de calidad de vida de sus habitantes.
- *Capital ambiental*: Niveles de calidad referidos a la pureza y calidad de la atmósfera, calidad y disponibilidad de agua potable, de tierra fértil, de los cursos de agua de lagunas, mares y océanos productivos, minerales accesibles y energía fósil.

Estos capitales se pueden estudiar desde una perspectiva estratégica de desarrollo de productos que fomenten el Desarrollo Sostenible de la nación considerando: diseño; materiales y fabricación; ambiente; sociedad; economía; geopolítica y regulaciones o leyes.

3.1.3. DEFINICIÓN DE LA PRIORIDAD DE ELEMENTOS FUNDAMENTALES A CONSIDERAR DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

El capital natural debe ser mantenido o preservado ya que el capital humano y el económico decaen con el tiempo. Las personas mueren y las nuevas generaciones deben ser educadas, las maquinas se desgastan y requieren mantenimiento o reemplazo; por lo tanto, requieren constante flujo de capital natural.

Debe haber un capital natural compuesto de uno que debe ser preservado y estable para garantizar la vida en el tiempo; mientras el otro, debe ser dinámico capaz de mantener a los demás capitales y volver a ser regenerado a su estado de capital natural. El Desarrollo Sostenible depende del tiempo, a corto plazo de factores económicos, a mediano plazo de sociales y a largo plazo de ambientales.



3.1.4. DEFINICIÓN DE LOS PROCESOS INSOSTENIBLES

La cantidad de impacto de los humanos en el ambiente es insostenible y este impacto está en función de las necesidades e intereses humanos y su modo de vida. Sin embargo, se puede cambiar estas necesidades e intereses al modificar las emociones, ya que no es constitutivo del ser humano (Riechmann, 2005).

583

3.1.5. DEFINICIÓN DE PARÁMETROS CRÍTICOS DE CONTROL PARA COMPRENDER LAS LIMITACIONES ECOLÓGICAS QUE DETERMINAN LA VIDA EN LA TIERRA.

- El impacto y niveles de necesidades e intereses humanos deben ser alterados a un estado que conforte a la humanidad en el tiempo y permitan el desarrollo.
- No debe causar daño excesivo a la Tierra.
- Deben haber recursos suficientes para satisfacer los requerimientos humanos básicos y avanzados.
- Buscar el mayor nivel de disponibilidad de territorios del planeta Tierra, la mayor oportunidad de que los humanos sobrevivan y encuentren sus necesidades en un nivel consistente. No usar más recursos que los necesarios para satisfacer requisitos en un nivel consistente y sostenible.
- Se debe ahorrar energía, agua y de recursos naturales en general.
- Se deben minimizar los residuos y emisiones externas.
- Se debe alentar el uso de combustibles procedentes de fuentes renovables.
- Implementar los objetivos del ecodiseño aplicado a la concepción de un producto industrial.

3.1.6. DEFINICIÓN DE LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DE SOSTENIBILIDAD

Los principios de sostenibilidad deben ser: 1. Sobre la base de una visión científicamente acordada del mundo; 2. Principios conceptuales y pragmáticos claros son necesarios para lograr la sostenibilidad; 3. Suficientes para cubrir todos los aspectos de la sostenibilidad; 4. Concretos



para crear acciones de resolución de problemas; 5. Excluyentes para facilitar la comprensión y el seguimiento de todos los procesos de acción antrópica sobre el medio ambiente.

En este sentido, los humanos son generadores u obstructores de condiciones de posibilidad para la conservación del sistema Tierra. A nivel global, el aumento de población disminuye las reservas energéticas, generando población humana con menor calidad de vida. Este aumento de población disminuye los recursos no renovables, y aumenta la contaminación que repercute negativamente en la productividad primaria. En el crecimiento de la población, es necesario el incremento de capital para apoyar al Desarrollo Sostenible en salud o capitalización. Existe una relación inversa entre el aumento del consumo de materiales y la caída de las tasas de natalidad. Las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero son una función no lineal del consumo material.

La tasa de consumo del producto primario neto está aumentando y es insostenible. Entre las naciones las relaciones del comercio deben incluir a la migración humana internacional, ya que son factores de acciones sociales, culturales y económicas que llegan a generar desequilibrio, inquietudes y cargas socio económicas a la sociedad receptora. Los grandes intereses económicos y el comercio internacional, entre otros, son responsables de la distribución desigual de bienes materiales que entran en el mercado mundial y esto se observa en el consumo desigual de recursos per cápita.

3.1.7. OBJETIVOS DE ACCIONES ESTRATÉGICAS QUE GENERA EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN NUEVO MODELO

De los modelos estudiados se determinaron diferentes objetivos, de los cuales se pueden mencionar a los más importantes que son de interés para la construcción del Modelo. Evaluar el potencial de Desarrollo Sostenible de la nación al desarrollar productos industriales sostenibles utilizando recursos disponibles; y definir los objetivos ambientales, sociales y económicos estratégicos para la nación (6P+S: Políticas, Planes, Programas, Proyectos, Procesos, Productos y Servicios) equilibrados y armoniosos con el entorno, al desarrollar estos productos. Estos objetivos deben incluir la conservación de reservas energéticas, y recursos no renovables; disminución de la contaminación; disminución de las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero; disminución de la tasa de consumo de producto primario; buenas relaciones comerciales; natalidad controlada; migración; distribución equitativa de los bienes materiales; consumo igual de recursos per cápita; el ciclo de vida del producto y otros objetivos propios del ecodiseño.



También debe impulsar el desarrollo a través de lineamientos y acciones estratégicas que permitan el desarrollo de productos industriales sostenibles, cumpliendo los objetivos ambientales, sociales y económicos, satisfaciendo los diferentes grupos de interés de la nación, manteniendo el capital ambiental, desarrollando el social, el económico y fortaleciendo instituciones. Estos productos industriales se deben establecer bajo un control entre el capital ambiental y los intereses humanos. Además, se debe aumentar la conciencia de las cuestiones relacionadas con la sostenibilidad del producto, los recursos materiales y energéticos de la nación, la manera de participar los diversos actores sociales en todos los niveles y debe haber fuentes de información más detallada necesarias para abordar estos temas. Deben permitir estudiar diferentes escenarios alternativos y en diferentes momentos.

El consumo actual en cualquier momento debe estar por debajo del valor máximo que la ecología global y local puede apoyar, y debe mantenerse por encima del patrón mínimo de consumo de otros recursos que son requisitos previos esenciales para la sostenibilidad de la vida en la Tierra. La producción debe ser igual o mayor que el consumo y ambas actividades están contenidas dentro de los límites superiores de la ecológicamente posible y por encima del nivel nutricional mínimo requerido para la supervivencia humana. Deben permitir sintetizar la mejor opción que reconoce múltiples facetas contradictorias y busca el compromiso más adecuado para todos los grupos de interés; permitir el seguimiento sistemático de las acciones con relación a ciertas características del Modelo que se consideran óptimas.

3.1.8. ADAPTABILIDAD Y DINÁMICA

Para mantener el Desarrollo Sostenible, el Modelo a proponer debe tomar en cuenta la situación actual y su evaluación continua de manera sistémica e integradora en determinados periodos de tiempo, para revisar, adaptar cambios útiles, optimizar acciones u objetivos para el cambio y mejora. Los objetivos constantes que deben estar claros y definidos son los principios básicos de sostenibilidad, estos deben permitir acuerdos y priorización sobre los pasos y metas a corto y mediano plazo para cumplir con estos objetivos.

3.1.9. CAPACIDAD DE SER MEJORADO

El Modelo debe ser dinámico y mutante para quitar o incorporar nuevos factores, evolutivo en el tiempo, acorde a las condiciones cambiantes y exigentes del mundo presente y futuro.



3.2 RESULTADOS EN NECESIDADES DE INFORMACIÓN

3.2.1. NECESIDAD DE INFORMACIÓN.

Requiere de acciones continuas que permitan efectuar una abundante recopilación de información en el proceso de diagnóstico, la cual será base para la definición de los objetivos y acciones prospectivas-propositivas de desarrollo y validación de la aplicación del Modelo.

586

3.2.2. UTILIZACIÓN DE DATOS PÚBLICOS DISPONIBLES, DE CALIDAD Y ACTUALES

Se requiere de abundantes datos de calidad y actualizados en la recopilación de información en el proceso de diagnóstico, desarrollo y validación.

3.2.3. UTILIZACIÓN DE BASES DE DATOS ACTUALES

Se requiere datos abundantes de calidad y actualizados en la recopilación de información en el proceso de diagnóstico, desarrollo y validación de la aplicación del Modelo. En caso de no localizarse datos actualizados se trabaja con casos análogos que permita, con criterios técnicos y científicos hacer las debidas comparaciones y así llegar a posibles escenarios de comportamiento similar.

3.2.4. INDICADORES QUE LO DEFINEN

La aplicación de la filosofía del Modelo debe hacer uso de los indicadores ya creados. Los valores precisos son difíciles pero es posible asignar una señal en orden de magnitud informando si es positivo o negativo, grande o pequeño. Sostenibilidad fuerte si todos son positivos, sostenibilidad débil, si uno es negativo pero la suma es positiva. En principio datos generalizados de desarrollo ambiental, económico y social (Cuadro 3).



CUADRO 3. Indicadores del Desarrollo Sostenible de interés para la construcción de la propuesta de Modelo de Desarrollo Sostenible en una nación en el marco de disponibilidad y aprovechamiento de sus recursos. Fuente: Elaboración propia.

Indicadores ambientales	Indicadores económicos y tecnológicos	Indicadores culturales, desarrollo social y calidad de vida
<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones naturales o recursos naturales. • Disminución de reservas energéticas: • Cantidad de recursos materiales; cantidad de energía; Disponibilidad de recursos naturales. • Cantidad de emisiones o vertidos tóxicos. • Emisiones de dióxido de carbono por consumo de material, • Condiciones ambientales para la vida. • Degradación de medios físicos. • Emisiones de gases y solidas por PIB. • Descarga de contaminantes al agua. • Área de territorios naturales protegidos • Área no tocada por actividades económicas. • Emisiones invernadero. • Capacidad de asimilación de vectores ambientales. • Ritmos de consumo e intensidad de uso de recursos no renovables. • Tasa de renovación de los recursos renovables. • Biodiversidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Salud de la nación, Ingreso per cápita PIB. • Tipo particular de economía. • Sistemas financieros. • Inflación. • Producción per cápita. • Aprovechamiento de los recursos endógenos construidos. • Cantidad de productos desechados. • Tiempo de vida útil del producto. • Cantidad tratada de productos no usados o gastados. • Relaciones comerciales. • Comercio interior y exterior. • Impuestos. • Precios. • Nivel de pobreza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Consideración de acuerdos mundiales en lo ambiental, económico y social. • Legislación interna. • Una herencia cultural rica y bien conservada. • Nivel de los sistemas educativos. • Factor de crecimiento de la población. • Progreso científico. • Previsión social. • Organización de la sociedad. • Fuerzas armadas. • Aprovechamiento de los recursos endógenos humanos. • Nivel de Satisfacción de necesidades. • Tasa de consumo o apropiación de productos primarios. • Desempleo. Empleo bien remunerado • Seguridad de vivienda, alimentaria, de agua y energía. • Nivel de transporte. • Nivel de Servicios de atención salud públicos. • Nivel de prácticas laborales injustas, inequidad social, • Aprovechamiento ético de materia prima, • Consumo desigual de recursos per cápita, Migración, • Media de expectativa de vida, • Mortalidad infantil, • Nivel literario.



3.2.5. ORDEN DE IMPORTANCIA DE LOS INDICADORES

El capital natural es básico para el cultural, económico y otros. Éste es invariante de desarrollo, debería ser preservado o adecuadamente transformado a otro tipo de capital. El uso de recursos no renovables se justifica sí se transforma en capital industrial o social para futuro desarrollo. En el uso de los indicadores, prevalecen los pertenecientes a la dimensión ambiental, seguido de la dimensión social y posteriormente los de la dimensión económica.

3.2.6. ADAPTACIÓN A UNA SOCIEDAD PARTICULAR

El Modelo filosófico en sus primeras aplicaciones se proyecta su desenvolvimiento en el contexto de Venezuela, por ser el la nación donde se desarrolla la presente investigación, siendo factible su aplicación a cualquier país. El mismo debe tener capacidad de proyectarse a cualquier realidad geopolítica de un territorio nacional, regional o local.

3.3 RESULTADOS EN PROCESOS ESTABLECIDOS EN EL ENFOQUE

3.3.1. CONSIDERACIÓN DE LOS NIVELES DE LOS MODOS DE PARTICIPACIÓN.

Se debe identificar los recursos disponibles en el país y los productos que fabricados a partir de estos permitan avanzar hacia el Desarrollo Sostenible de la nación. Esto requiere trabajo en equipo multidisciplinario y consulta presencial o vía internet a profesionales expertos en las áreas o sector específico de trabajo.

Es importante identificar a los interesados y sus preocupaciones que establecen el contexto en el que se lleva a cabo la evaluación. Las partes interesadas deben estar involucradas. Si no se abordan sus preocupaciones la acción se enfrentará a la oposición y puede dejar de ganar aceptación. Hay que enfocar a los actores interesados en torno a una visión común de la sostenibilidad y su contexto, debiéndose crear un lenguaje común en torno a la sostenibilidad, así como una visión de la nación en un futuro sostenible. Comprender la situación insostenible, el origen y tendencias posibles para el futuro. Se debe hacer una evaluación inicial de la situación actual del potencial de desarrollo sostenible de la nación.

El análisis debe incluir una evaluación de los productos y servicios, la energía, el capital y los recursos humanos desde "*la cuna a la cuna*". La evaluación también analiza el contexto social y la cultura de la nación a fin de comprender cómo introducir positivamente el cambio. Esto permite que se identifiquen los problemas de sostenibilidad críticos en la nación, sus



implicaciones comerciales, cualquier activo que puedan tener y las oportunidades para el cambio. Se procura generar soluciones potenciales a los problemas destacados en el análisis de referencia sin ninguna restricción. A partir de la visión de éxito, se buscan posibles acciones hacia atrás pero con el objetivo claro hasta desarrollar acciones estrategias hacia la sostenibilidad, y conocer cuales llevan a la inestabilidad.

Se requiere actuar de manera amplia para incluir el mayor conocimiento teórico y práctico en rango de ciencias y grupos interesados; mientras se enfatiza que la experticia no se democratiza ni es una ciencia donde la mayoría vota. Las conclusiones sobre cada sector se pueden extraer de esta información de una manera objetiva. La integración ambiental, social y económica, es un debate informado, tomando en cuenta todos los sectores para formar un juicio equilibrado sobre sus impactos en los tres capitales, esto puede sugerir recomendaciones para el más alto nivel de Desarrollo Sostenible. Los interesados deben verificar si se logran los objetivos

589

3.3.2. PERMITE LA PARTICIPACIÓN Y APOYO PRUDENTE DE LOS ACTORES INTERESADOS

El Modelo debe considerar la participación de expertos y agentes socioeconómicos con diferente sensibilidad y percepción de la realidad a partir de la declaración de objetivos de éxito en el Desarrollo Sostenible de la nación, tanto en las 6P+S. Deben estar presentes los participantes en la generación de políticas como: el sector público, sector privado, sociedad civil y la academia; ellos tienen cada uno como sector un conjunto de saberes, creencias y pautas de conducta, que incluyen medios materiales que usan sus miembros para comunicarse entre sí y resolver sus necesidades de todo tipo. De ahí que Wuelsner, Pohl, y Hadorn (2012), hayan expuesto que cada sector tiene intereses, poder y experticia.

3.3.3. PERMITE INCREMENTAR LA CANTIDAD Y CALIDAD DE COOPERACIÓN

Por su concepción dinámica y multidisciplinar, debe permitir incrementar la cantidad y calidad de cooperación técnica-científica en el abordaje de un proyecto.



3.3.4. FACILIDAD DE USO

La implementación del Modelo debe ser medianamente fácil de usar para que pueda ser aplicado en el contexto de una nación. Sin embargo, debe requerir de profesionales especializados en las áreas de trabajo donde se aplique.

3.3.5. COMPLEJIDAD INJUSTIFICADA

La implementación del Modelo no debe tener complejidad injustificada, la complejidad debe justificarse para no permitir la improvisación, y por la magnitud de la importancia para el Desarrollo Sostenible de la nación y la supervivencia.

3.3.6. TÉCNICAS DE TRABAJO

La implementación del Modelo debe recurrir a técnicas de trabajo, como: Evaluación estadística, revisión bibliográfica, estudios globales, intercambio de ideas, lluvias de ideas, discusión, análisis de problemas planteados. Asimismo, se pueden usar diversas herramientas o enfoques metodológicos para hacer revisiones particulares. Se debe revisar los lineamientos estratégicos y acciones a la luz de los principios generales y específicos de sostenibilidad, de los objetivos ambientales estratégicos y de orden superior, la gestión de la demanda, la generación de múltiples alternativas, del modelo territorial y de su evolución en caso que se adopte como referencia, de la integración ambiental, identificación de impactos ambientales, sociales y económicos significativos y su prevención.

3.3.7. ANALIZAR LA VISIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE DISTINTOS ESCENARIOS DE FUTURO ALTERNATIVO

La implementación del Modelo debe permitir para cada lineamiento estratégico y acción debería el realizar una lista de propuestas. Pero también se debe tener como principio la aceptación de distancias o espacios para errores, para mayor seguridad, no por cobardía. Además, busca maximizar el bienestar con el mejor camino o estrategia para la prosperidad no por codicia. Estos finalmente se podrían clasificar en escenario desfavorable pesimista y favorable optimista.



3.3.8. CONSIDERAR LA IMPORTANCIA DEL LARGO PLAZO SOBRE LA ABUNDANCIA A CORTO PLAZO

La implementación del Modelo debe considerar que existen corredores de acción ecológica con objetivos a largo plazo que permitan la co-evolución hombre y naturaleza. Manteniendo el orden y evitando el despotismo. Además, se debe buscar preservar (renovar, racionar, respetar) opciones para las generaciones futuras, como acción y acto de justicia, no por envidia. Asimismo, el estado deseado del conjunto complejo capital natural y los intereses y deseos humanos se debe mantener con buena gerencia por confiabilidad, no por indolencia. En todo momento, identificando impactos potenciales, determinando lo significativo de los impactos y, finalmente, valorando tales impactos.

591

3.3.9. PROPORCIONA RAZONAMIENTOS QUE PERMITA ACCIONES PARA LA EMANCIPACIÓN DE HAMBRE, FALTA DE AGUA, TIRANÍA Y PROTECCIÓN DE BIODIVERSIDAD

El poder es imponer la voluntad de uno sobre los demás, incluso si no están de acuerdo y se oponen (Weber, 1962). En los procesos políticos de una determinada cultura política establecida de manera férrea y dictatorial, se ejerce el poder cuando no se consulta a los demás, y si se consultan a los demás se desestima lo que dicen. El poder puede ser democrático basado en instituciones fortalecidas e independientes debidamente articuladas a la decisión de quienes tienen la dirección de una nación siempre considerando la consulta popular que permita alcanzar el mayor consenso y así alcanzar un objetivo específico. Asimismo, existen cinco peldaños del que maneja el poder (manipulación, tratamiento, información, la consulta, aplacamiento) antes llegar a tres peldaños de poder compartido (asociación, por delegación del poder, el control ciudadano).

3.3.10. MAXIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA NATURALEZA

Se deben maximizar a través de cinco estrategias: Estandarización, optimización, permisación, equidad y estabilización (Schullnhuber, 1999 y 2001; Gallopin, 2003; Phillips, 2010).



3.3.11. MAXIMIZACIÓN DE LAS SATISFACCIONES HUMANAS MEDIANTE UN MODELO DE CONSUMO ÓPTIMO

El Modelo debe afianzar que el norte fundamental de sus acciones están en el marco del coexistir con la naturaleza, lograr la máxima calidad de vida de los ciudadanos de una nación, con ciudades humanizadas, campos productivos y espacios naturales de reserva para la vida.

592

3.3.12. SENSIBILIZAR HACIA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA NUEVA SOCIEDAD HUMANIZADA, HACIA EL NUEVO CAMBIO DE NECESIDADES E INTERESES HUMANOS

El Modelo debe remarcar que deben cambiarse la cantidad de impactos generados por los humanos en el ambiente HNI(t), el cual, está en función de las necesidades e intereses de una determinada sociedad; y se debe enfatizar que el modo de vida se puede cambiar al cambiar las emociones (Riechmann, 2005).

3.3.13. APORTACIÓN DE ACCIONES QUE PERMITAN LA PROTECCIÓN A LOS SISTEMAS DE SOPORTE VITAL DEL PLANETA

El Modelo debe generar objetivos y acciones estratégicas que fomenten cambios en el contexto de legislación de leyes, normas y reglamentos nacionales, que involucren principios de trascendencia para la garantía de la vida y sostenibilidad del territorio de una nación y del planeta.

3.3.14. PROPUESTA DE NUEVAS FORMAS DE ACCIÓN ANTRÓPICA EN PROCURA DE DISMINUIR LA CANTIDAD DE EXTRACCIÓN, PRODUCCIÓN O CONSUMO

El Modelo debe generar objetivos y acciones estratégicas que permitan el establecimiento de la Ecología Industrial en el sistema productivo de una nación, para fomentar cambios en sus formas de producción industrial de proyectos, productos, procesos y servicios de una sociedad determinada.



3.3.15. PROPONER CAMBIOS DE LA VIDA ECONÓMICA, SOCIAL, AMBIENTAL Y POLÍTICA DE LA ÉPOCA CONTEMPORÁNEA PARA EL DESARROLLO FUTURO SOSTENIBLE

El Modelo debe demostrar que proyecta líneas estratégicas referidas a las Integración Ambiental Total (IAt) con sus (6P+S) y su relación con la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) y sus políticas, planes y programas (3P) de contexto nacional, regional y local. Estas dos debidamente interrelacionadas según los preceptos del Diseño Ambientalmente Integrado (dAI) según lo expresado por Contreras y Cloquell (2006), debiendo ser tomadas en cuenta por los decisores que ostentan el poder y guiarla a situaciones de cambio en la vida de una sociedad particular de una nación.

593

3.4 RESULTADOS EN MONITOREO, PRIORIZACIÓN, INTEGRACIÓN Y TOTALIZACIÓN

3.4.1. RESULTADO RELEVANTE

Desarrollo Sostenible impulsado por el desarrollo de productos industriales con los recursos disponibles en la nación. Estos productos deben cumplir con objetivos de ecodiseño y las consideraciones de los recursos e impactos en el ciclo de vida se deben ampliar al capital social y económico en una nación. Permitirá conocer el sistema, los objetivos y los medios de transformación. Permitirá en función de diversos actores socioeconómicos de la nación, evaluar continuamente el contexto y medir el potencial para el desarrollo sostenible o la magnitud de desarrollo sostenible y su relación con el consumo humano, y seleccionar las mejores acciones a corto y largo plazo, cumpliendo requerimientos económicos, ecológicos y sociales que impulsen el desarrollo industrial sostenible en la nación.

3.4.2. PRIORIZAR ACCIONES ESTRATÉGICAS

Debe priorizar las acciones. Se puede utilizar una matriz cuadrada que busca relaciones de sinergia, complementariedad, neutralidad, disfuncionalidad e incompatibilidad de los objetivos con el plan, luego los jerarquice o pueda introducir nuevos objetivos, en los 3 capitales.



3.4.3. PERMITIR ESTABLECER EL POTENCIAL DE DESARROLLO

Debe permitir establecer el potencial de desarrollo de un determinado sector industrial de una nación.

3.4.4. PERMITIR OPCIONES ALTERNATIVAS DE DESARROLLO

Debe permitir diferentes opciones alternativas de desarrollo, maximizando el bienestar con el mejor camino o estrategia para la prosperidad no por codicia.

3.4.5. GENERAR SOLUCIONES PARA UN PROGRAMA POLÍTICO

Debe generar soluciones para un programa político.

3.4.6. MONITOREAR LOS RESULTADOS EN ACCIONES PARA LA SUPERVIVENCIA

Partiendo del monitoreo y observación del capital natural y las necesidades e interés humanos en el tiempo para controlar su co-evolución, las acciones o estrategias resultantes deben considerarse necesarias para la supervivencia y deben considerar y revisar para su éxito: el personal en el proyecto, deseo de triunfo, recursos y tiempo disponible, progreso en conocimiento y tecnología, desarrollo social del cuidado ambiental, revisión e interpretación de los datos del proyecto. Esto debe garantizar la disminución y puesta en riesgo de las grandes afectaciones negativas al medio ambiente y así garantizar la supervivencia.

3.4.7. MONITOREAR LOS RESULTADOS QUE PERMITEN EL DESARROLLO E INTEGRACIÓN DE POLÍTICAS Y SU PUESTA EN LA PRÁCTICA SOCIAL

Los resultados deben permitir el desarrollo e integración de políticas y ponerlas en acción.



3.4.8. PERMITIR LA INTRODUCCIÓN DE POLÍTICAS EN DIFERENTES ESCALAS ESPACIALES Y DIRIGIDAS A DIFERENTES ORGANIZACIONES

Debe permitir introducir políticas en diferentes escalas espaciales y dirigidas a diferentes organizaciones. Debería considerar y operar en 6 niveles: global, multinacional, nacional, regional, local e individual.

595

3.4.9. ESTABLECER CRITERIOS DE MEDICIÓN DE PROGRESO

Debe tener formas de medir el progreso

3.4.10. PROPONER TIEMPOS DE REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE OBJETIVOS

Debe tener tiempos de revisión y actualización de objetivos.

3.4.11. ALCANZAR RESULTADOS PREDEFINIDOS, LIMITADOS O PREDETERMINADOS

Los resultados no deben ser predefinidos, limitados o predeterminados, ya que requiere evaluación del estado actual y futuros deseados y ambos pueden ser dinámicos.

3.4.12. ALCANZAR RESULTADOS PRECISOS O ÚNICOS

Las posibles soluciones deben ser múltiples pero todas deben ser bien estudiadas y debe permitirse la toma de decisiones estructurada.

3.4.13. ALCANZAR RESULTADOS QUE AYUDEN A TOMAR DECISIONES PARA LA CONSOLIDACIÓN DEL DESARROLLO SOSTENIBLE EN UNA NACIÓN

Los resultados del modelo deben ser una plataforma estratégica para la toma de decisiones que permitan la consolidación del Desarrollo Sostenible en el área o sector aplicado.

Finalmente, el abordaje para la definición de los más importantes requerimientos exigidos para el diseño y construcción de un *Modelo para el Desarrollo Sostenible en una Nación en el Marco*



de la Disponibilidad y Aprovechamiento de sus recursos, ha sido un trabajo exhaustivo y riguroso técnicamente, que ha permitido tener un mayor acercamiento a lograr alcanzar una propuesta de características únicas en la formulación de acciones estratégicas que afiancen y dinamicen el establecimiento de un desarrollo más humano y económicamente más justo de un determinado país en plena armonía con los ecosistemas naturales y el aprovechamiento racional de sus recursos naturales, que son materias primas para importantes sectores industriales, cuya dinámica socio productiva, así lo exige como forma de preservar y continuar la vida en el planeta Tierra.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Desarrollo Sostenible en cada nación tiene un contexto único e irrepetible, por lo cual, las soluciones para cada una de ellas no pueden tener la misma escala, accionar e importancia al llegar aplicarse en un mismo tiempo; y en general no pueden ser iguales, sin embargo, se puede crear un Modelo que reconozca las diferentes facetas de afectan la sostenibilidad del desarrollo en una nación y permita orientar e integrar la complejidad de las relaciones y las acciones sobre todos los elementos que conforman su omniverso de nación.

Se analizaron diferentes enfoques para modelar el Desarrollo Sostenible, con los que se sintetizó una lista generalizada de criterios colectivamente exhaustivos que deberían ser esenciales para modelar el Desarrollo Sostenible en una nación.

Se definió una lista de requerimientos que debe cumplir un Modelo que permita determinar y mejorar la aptitud para el desarrollo sostenible de una nación en el marco de la disponibilidad de sus recursos; y se logró verificar el cumplimiento de los criterios y su magnitud, analizando los mejores enfoques relacionados y desarrollados por importantes autores en modelos ya propuestos, pero haciéndolos interrelacionar al Modelo que se pretende elaborar, para luego identificar su nivel de respuesta e importancia.

Por último, se listan los resultados de la mejor opción para cumplir con el criterio de sostenibilidad, derivados de la mejor alternativa o complementariedad de diferentes alternativas que dan los diversos enfoques de los modelos consultados.



5. AGRADECIMIENTO

Los autores hacen especial reconocimiento al Dr. Wilver Contreras Miranda, por su guía filosófica y conceptual en el desarrollo del presente trabajo, el cual es parte fundamental de la tesis doctoral que se realiza en el marco programático del Programa Doctoral en Desarrollo, Sostenibilidad y Ecodiseño de la Universidad Politécnica de Valencia, España, en convenio con la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

597

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASHBY, M., FERRER, D., y J. BRUCE. 2013. *Materials and Sustainable Development*. Granta Design Teching Resources. Cambridge, UK. 145 p.

BYGGETH, S., y BROMAN, G. 2001. Environmental Aspects in product development - An investigation among small and medium-sized enterprises. *Proceedings of SPIE, Environmentally Conscious Manufacturing*, Surendra M. Gupta Editor. 261-271.

CAPUZ, S. y T. GÓMEZ. 2004. *ECODISEÑO Ingeniería del Ciclo de Vida para el desarrollo de productos sostenibles*. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España. 136 p.

CLOQUELL, V., CONTRERAS, W., y M. OWEN DE C. 2004. Del Diseño para el Medio Ambiente (DfE) al Diseño Ambientalmente Integrado (dAI): una propuesta de cambio conceptual. Ponencia MARN-14. Libro VII Congreso AEIPRO. Bilbao, País Vasco, España. 162 p.

CONTRERAS MIRANDA, W., CLOQUELL BALLESTER, V., OWEN DE CONTRERAS, M. C., RONDÓN SULBARÁN, M., SALAZAR, M., y L. GUZMÁN MARES. 2009. Desde el paradigma de la Ecología Industrial hasta su nueva estrategia metodológica para alcanzar productos, procesos y servicios sostenibles, El Diseño Ambientalmente Integrado. *Revista Ecodiseño y Sostenibilidad* (1): 13-36.

CONTRERAS, W., y V. CLOQUELL. 2006. *Propuesta Metodológica de Diseño Ambientalmente Integrado (dAI), aplicada a Proyectos de Diseño de productos forestales laminados encolados con calidad estructural*. Tesis Doctoral. Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia. 615 p.

GALLOPIN, G. 2003. *A systems approach to sustainability and Sustainable Development*. Sustainable Development and Human Settlements Division. United Nations. Santiago de Chile, Chile. 203 p.



GOMEZ, M. 2010. *EAE: Desarrollo de un modelo metodológico para evaluación ambiental en la planificación urbanística*. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España. 217 p.

HOLMBERG, J., & ROBÈRT, J. (2000). Backcasting - a framework for strategic planning. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* 7(4): 291-308.

MATHER, A., y I. MOFFATT. 2004. Land Use and Sustainability. *Special Issue of Land Use. Policy* 21(3): 193-320.

MAZUROV, Y., y V. TIKUNOV. 2006. How to measure sustainable development: A view from Russia. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* 525-537.

MOFFATT, I. 2006. Potentialities, problems, policies and progress in modelling sustainable development: A dynamic, hierarchical approach. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* , 131-150.

MULDER, K. 2006. *Sustainable development for engineers: a handbook and resource guide*. Greenleaf Publishing Ltd. Sheffield, UK. 194 p.

MUÑOZ CRISTI, I. 2007. Biosfera y Antroposfera, Animalidad y Humanidad. *Cultura verde. Volumen I, Ecología, cultura y comunicación*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla, España. 374p.

NY, H., MACDONALD, J., BROMAN, G., YAMAMOTO, R., y K. ROBÈRT, K. 2006. Sustainability Constraints as System Boundaries. An Approach to Making Life-Cycle Management Strategic. *Journal of Industrial Ecology* 10(1): 36- 66.

PHILLIPS, J. 2010. The Advancement of a mathematical model of sustainable development. *Sustain Sci* (5): 127-142.

POHL, C. 2008. From science to policy through transdisciplinary research. *environmental science & policy* 46-53.

RIECHMANN, J. 2005. ¿Cómo cambiar hacia sociedades sostenibles? Reflexiones sobre biomímesis y autocontención. *Isegoría* 32: 95-118.

ROBÈRT, K., DALY, H., HAWKEN, P., y J. HOLMBERG. 1997. A compass for sustainable development . *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* 4: 79-92.



SAVITZL, A., y K. WEBER. 2006. *The Triple Bottom Line: How Today's Best-Run Companies Are Achieving Economic, Social and Environmental Success -- and How You Can Too*. Wiley. Edit Josey- Bass. London, UK. 238 p.

SCHULLNHUBER, H. 1999. Earth system, analysis and the second Copernican revolution. *Nature. Macmillan Magazines Ltd* 19-23.

UN. 2015. Objetivos del desarrollo Sostenible, Cumbre de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible. En línea: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/> [Consultado: 15/10/2015].

WEBER, M. 1962. *Basic concepts in sociology*. Press. New York, USA. 123 p.

WUELSER, G., POHL, C., y G. H. HADORN. 2012. Structuring complexity for tailoring research contributions. *Sustain Sci* (7): 81-93.

