

# Observatory for the Sustainable Development of Cartagena -OCARTAGENA

## Design of a Web Platform for the Follow-up to the Sustainable Development of Cartagena - Colombia

### Thematic área: Sustainable Engineering

Johon Gutierrez Jaraba\*, Dr.R.N.<sup>1</sup>, Libis Valdez Cervantes, M.Sc<sup>2</sup> Gonzalo Chiriboga G.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Docente Facultad de Ingeniería, Fundación Tecnológica Antonio de Arévalo - TECNAR, Avenida Pedro de Heredia #31-41 Sector TESCA, Cartagena, Colombia, johon.gutierrez@tecnar.edu.co, johongutierrez@hotmail.com

<sup>2</sup> Decana Facultad de Ingeniería, Fundación Tecnológica Antonio de Arévalo - TECNAR, Avenida Pedro de Heredia #31-41 Sector TESCA, Cartagena, Colombia libis.valdez@tecnar.edu.co

<sup>3</sup> Docente Universidad Central del Ecuador Facultad de Ingeniería Química – Investigador Instituto Nacional de Eficiencia Energética Y energía Renovable Quito Ecuador Washington.chiriboga@iner.gob.ec wchiriboga@uce.edu.ec

\*Autor Correspondiente

*Abstract. This work intends to show the experience of designing, developing and implementing an observatory for the follow-up to sustainable development that is born in the academic environment from research processes as an ICT solution for extension and linkage with the environment, seeking the integration of communities and Services beyond the cloister and as a project for an intelligent city. This document treats about the Observatory for the Sustainable Development of Cartagena -OCARTAGENA, a project that seeks to respond, among other things, to the commitment of social projection of a University Institution, with a view to making visible its insertion and real commitment in geographic environment of its direct influence. Specifically, it seeks to show aspects related to the technical design and determinants, flow and data structure, computerized software and sustainability of an intersectional experience, which from its conception has sought to become a living expression of the city by integrating on a technological platform , providing timely statistical information allowing socially, economically and environmentally reliable indicators and their interdependence to democratize in a reliable and up-to-date way to show the evolution of the city's sustainable development, thus contributing to decision making without losing sight of trends, meanings and meanings that Are glimpsed in national and international life.*

**Keywords:** *Observatory, web platform, sustainable development, indicators.*

**Digital Object Identifier (DOI):**

<http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2016.1.1.064>

**ISBN:** 978-0-9822896-9-3

**ISSN:** 2414-6390

14<sup>th</sup> LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: “Engineering Innovations for Global Sustainability” July 20-22, 2016, San José, Costa Rica

# Observatory for the Sustainable Development of Cartagena -OCARTAGENA

## Design of a web platform for the follow-up to the Sustainable Development of Cartagena - Colombia

### Thematic área: Sustainable Engineering

Johon Gutierrez Jaraba\*, Dr.R.N.<sup>1</sup>, Libis Valdez Cervantes, M.Sc<sup>2</sup>-Gonzalo Chiriboga G.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Docente Facultad de Ingeniería, Fundación Tecnológica Antonio de Arévalo - TECNAR, Avenida Pedro de Heredia #31-41 Sector TESCA, Cartagena, Colombia, johon.gutierrez@tecnar.edu.co, johongutierrez@hotmail.com

<sup>2</sup> Decana Facultad de Ingeniería, Fundación Tecnológica Antonio de Arévalo - TECNAR, Avenida Pedro de Heredia #31-41 Sector TESCA, Cartagena, Colombia libis.valdez@tecnar.edu.co

<sup>3</sup> Docente Universidad Central del Ecuador Facultad de Ingeniería Química – Investigador Instituto Nacional de Eficiencia Energética Y energía Renovable Quito Ecuador Washington.chiriboga@iner.gob.ec wchiriboga@uce.edu.ec

\*Autor Correspondiente

*Abstract. This work intends to show the experience of designing, developing and implementing an observatory for the follow-up to sustainable development that is born in the academic environment from research processes as an ICT solution for extension and linkage with the environment, seeking the integration of communities and Services beyond the cloister and as a project for an intelligent city. This document treats about the Observatory for the Sustainable Development of Cartagena -OCARTAGENA, a project that seeks to respond, among other things, to the commitment of social projection of a University Institution, with a view to making visible its insertion and real commitment in geographic environment of its direct influence. Specifically, it seeks to show aspects related to the technical design and determinants, flow and data structure, computerized software and sustainability of an intersectional experience, which from its conception has sought to become a living expression of the city by integrating on a technological platform, providing timely statistical information allowing socially, economically and environmentally reliable indicators and their interdependence to democratize in a reliable and up-to-date way to show the evolution of the city's sustainable development, thus contributing to decision making without losing sight of trends, meanings and meanings that Are glimpsed in national and international life.*

**Keywords:** *Observatory, web platform, sustainable development, indicators.*

#### 1 INTRODUCCIÓN

La observación, definida como la aplicación de los sentidos sobre un objeto o fenómeno, constituye la fase de cualquier procesos de experimentación; de allí que la noción física de observatorio como centro dedicado a la observación

de fenómeno naturales, como puede ser un observatorio astronómico o meteorológico, se amplía a la análisis de diversos temas de actualidad como por ejemplo, la inmigración, la violencia familiar, los derechos humanos o los observatorios sobre necesidades básicas como la salud, educación. La lista de observatorios y sus tipos podría ser extensa, pero lo relevante de los observatorios es que destacan la realidad en un tema específico, utilizando de forma predominante los indicadores como herramienta. Los observatorios fueron creados hacia las décadas de los sesentas en Francia pero su uso se generalizó solo a finales de los ochentas con la aparición de los observatorios locales orientados a temas socioeconómicos, con un fin similar “ser un instrumento de recogida, producción y análisis de datos e información económica, social y territorial, con el objetivo de conocer la situación urbana y las transformaciones actuales y facilitar la toma de decisiones”

Por otra parte y como es bien sabido, la relación e interdependencia de los problemas sociales, ambientales y económicos que se presentan en el contexto de ciudades costeras como Cartagena de Indias ubicada en la costa norte colombiana frente al mar Caribe, plantean retos y oportunidades para alcanzar el camino de un verdadero desarrollo sostenible. Estos problemas se expresan en la mayoría de las ciudades del siglo XXI donde son muy marcados los desequilibrios urbanos directamente asociados al incremento de la inequidad y la pobreza. En ese sentido, es importante avanzar hacia la construcción de estrategias con metodologías alternativas más apropiadas para el conocimiento y divulgación de la información, acordes con la

14<sup>th</sup> LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: “Engineering Innovations for Global Sustainability”, 20-22 July 2016, San José, Costa Rica.

realidad local con el fin de generar culturas y comportamientos de los pobladores que propendan hacia la optimización de las políticas de intervención e inversión. La investigación y análisis permanente sobre la realidad urbana, permitirá evaluar a través de sistemas e indicadores, las tendencias del desarrollo sostenible.

Es así como, dada la complejidad de las ciudades para la evaluación de los comportamientos de sus fenómenos y dinámicas, se hace necesario avanzar en la evaluación a través de indicadores asociados o índices en los que se integren las verdaderas dimensiones del Desarrollo Sostenible (económica, social, ambiental e institucional) que permitan evaluar la gestión institucional y de gobierno y avanzar hacia la socialización de la información, con sistemas apropiados para comprensión de las comunidades sobre su propia realidad que incidan sobre la participación ciudadana en el ámbito local. La planificación de ciudades y territorios sostenibles requiere pasar de la democracia electoral a la democracia participativa, en este sentido es necesario que la planificación descienda hasta la base social y se avance hacia un control social democrático y educativo. Por todo lo anterior se requiere de herramientas de gestión que “democraticen” de forma confiable y permanente la información representada en indicadores visibilizados en una plataforma tecnológica que contribuya a la toma de decisiones y al seguimiento de los procesos de producción más limpia. Así las cosas, con el diseño del Observatorio para el Desarrollo Sostenible de Cartagena en entorno web, se busca establecer una herramienta funcional de gestión que permita mostrar a través de indicadores los impactos generados por procesos productivos que dependen de los recursos de la naturaleza, involucrando no solo la dimensión de lo biofísico, sino de lo económico y social.

Al diseñar, crear e implementar el Observatorio para el Desarrollo Sostenible de Cartagena - OCARTAGENA, se parte de un enfoque cualitativo a través de la revisión de observatorios de todo el mundo como principal antecedente de un observatorio al servicio de la ciudad. Posteriormente se desarrolló un instrumento para entrevistas en profundidad con expertos de diferentes áreas que tienen que ver con la gestión de la información y, en especial, con actores fundamentales de la superestructura económica, social y ambiental, con el fin de indagar sobre las necesidades de información en la ciudad de Cartagena. De acuerdo con los resultados obtenidos se pasó a una última etapa en la que se validaron los resultados de las entrevistas con la información secundaria obtenida en la primera etapa, y se definieron los productos y servicios que debería ofrecer el observatorio así como también la estructura administrativa necesaria para el manejo de la información, y unas conclusiones y recomendaciones para la sostenibilidad

del mismo. No obstante, no se perdió de vista que la sustentabilidad de cualquier emprendimiento urbano resulta crucial en la actualidad y no depende únicamente de los objetivos postulados en la etapa proyectual, más aun en la compleja realidad latinoamericana. En estos casos los observatorios resultan instrumentos de seguimiento aptos y recomendados para los procesos de alta complejidad, posibilitando una gestión estratégica a la vez que proveen de información estadísticas indispensables.<sup>1</sup>

#### A. *Antecedentes*

A nivel mundial los observatorios urbanos ambientales fueron impulsados por el programa Hábitat II de la ONU, fundamentalmente a partir de la Conferencia de Estambul realizada en Junio de 2001. Desde ese momento se constituyeron en experiencias interdisciplinarias con participación de la comunidad, a fin de evaluar tendencias, establecer comparaciones, identificar potencialidades y debilidades; medir los impactos de las políticas, acciones urbanas en curso y programadas; definir metas intermedias, prioridades y estrategias, para alcanzar mejores condiciones de habitabilidad y competitividad.

En Colombia por ejemplo, concretamente en Bogotá su ciudad capital, existe hoy en día un modelo exitoso de observatorio sobre medio ambiente el cual nació por iniciativa particular, convirtiéndose posteriormente a través de decreto reglamentario, en ente regulador del distrito y quien actualmente sobrelleva 432 indicadores, organizados por recurso natural, por tema y por sectores territoriales. Esa es sin ninguna duda, la experiencia más completa sobre los observatorios en Colombia. En cuanto a la ciudad de Cartagena capital del departamento costero de Bolívar, vale la pena mencionar, por ejemplo, la existencia de incipientes iniciativas alrededor de los observatorios en áreas temáticas relacionadas con la salud, cultura Caribe, educación, laboralidad, desplazamiento forzado, sobre infancia y adolescencia, sexualidad, violencia familiar, delito, pero no existe observatorio del medio ambiente de la ciudad y mucho menos para el seguimiento a la sostenibilidad del territorio. En cuanto al medio ambiente de Cartagena, la experiencia más cercana al tema, es el intento con cifras desactualizadas presentado por el programa “Cartagena Como Vamos” 2, iniciativa de algunos gremios y universidades quien de forma muy somera muestra al respecto del medio ambiente, algunos

---

<sup>1</sup> Pérez, J.: Diseño de un observatorio ambiental para el sector de curtiembres. pp 67. Trabajo de grado (Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo). Universidad Nacional, Facultad de Ciencias e Ingeniería. Bogotá, 2010.

<sup>2</sup> Cartagena como vamos, <http://www.cartagenacomovamos.org/>

indicadores de calidad de agua (cuatro indicadores), calidad de aire (seis indicadores) cuyas cifras los fueron medidos entre los años 2007 y 2008, Ruido (muestra únicamente el reporte de operativos contra fuentes móviles), Contaminación Visual (No reporta).

Todo el anterior panorama fue específicamente el detonante que motivó la creación de un observatorio para la medición del desarrollo sostenible de la ciudad, a partir del seguimiento e integración de indicadores económicos, sociales y medio ambientales, ejercicio que como ya se mencionó, emerge desde las inquietudes y compromisos de las instancias universitarias de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Bolívar por el desarrollo investigativo y de su relación con el entorno.

### B. *Justificación*

Cartagena es una ciudad que ha concentrado sus esfuerzos en el desarrollo de algunos sectores, con lo cual espera alcanzar cifras positivas de desarrollo económico y bienestar de su población, partiendo de las ventajas competitivas que posee desde sus recursos naturales y la posición geopolítica que le ofrece el país y el mundo. Dentro de estos sectores, considerados tanto desde la planeación nacional como la local, están el sector portuario, industrial y turístico. Las posibilidades que tiene esos sectores en Colombia los hacen atractivos, en especial por su aporte al crecimiento económico y la generación de empleo por lo que es indudable la dinámica positiva que han adquirido para el trascender de los indicadores económicos del país y la región los cuales son medidos de manera individual y desarticulada. Hoy por hoy una de las latentes dificultades has sido medir las interfaces del desarrollo económico (economía –ambiente), desarrollo humano (persona - ambiente) y social (economía- persona), es decir el desarrollo sostenible del espacio urbano donde se llevan a cabo las interacciones mundo-vida.

Como consecuencia de estas problemáticas, se evidencia en la ciudad una ausencia de datos existentes y confiables sobre el desarrollo sostenible, lo que conlleva a una desarticulación entre las estrategias de la realidad de la ciudad. Frente a lo anterior, se debe tener claro que la información<sup>3</sup> es el activo intangible más importante que puede tener cualquier organización, tanto de orden gubernamental como empresarial, ya que la correcta toma de decisiones y la planeación asertiva dependen de ésta. Por ende, el interés coherente de medir los impactos producidos por el desarrollo

de un sector, debe partir de una propuesta de normalización de los datos concernientes que respalden lo expuesto, así como la medición de resultados, en especial cuando existen problemas de alta competencia y evidentes deterioros en calidad de vida y el medio ambiente. Se trata de disponer de una información estadística consolidada y oportuna que permita democratizar el comportamiento de las políticas y gestiones públicas y privadas sobre el desarrollo sostenible así como de disponer la historiografía de la investigación en cuanto al tema de sostenibilidad de la ciudad de Cartagena.

## II. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

El Observatorio para el Desarrollo Sostenible de Cartagena - OCARTAGENA, es un instrumento de información técnica y política que permite mostrar el estado y la tendencia de sostenibilidad de la ciudad a partir de la evaluación del resultado de indicadores sociales, ambientales, económicos y de gestión. Por su carácter orientador y participativo, se apoya en los procesos de planificación local en respuesta a los objetivos y principios de la Agenda Local 21. Para su funcionamiento existe el compromiso de apoyo de “gestión compartida” entre entidades de gobernanza local, la autoridad ambiental, las universidades, centros de investigación, organizaciones no gubernamentales, las organizaciones comunitarias, entes de carácter nacional e internacional y los ciudadanos.

### A. *Objetivos*

#### 1) *Objetivo General*

El objetivo general del Observatorio para el Desarrollo Sostenible de Cartagena – OCARTAGENA, es convertirse en una plataforma informática de soporte que permita la consolidación y evaluación de información estratégica para seguimiento a los cambios ambientales, económicos y sociales de la ciudad de Cartagena, constituyéndose en un verdadero centro de información estadística y de planificación que opere como intermediario entre la información, los usuarios y la comunidad en general.

#### 2) *Objetivos Específicos*

Fortalecer la relación Academia / Empresa / Gobierno y la generación de valor por medio de la entrega de información confiable y pertinente.

Promover la participación activa y la retroalimentación de aprendizajes entre academia, gremios, aliados y comunidad en general, con el fin de refinarlos y validarlos colectivamente.

Mostrar información oportuna para apoyar el control y evaluación y orientar la toma de decisiones para priorizar la inversión en programas, proyectos incluidos en los Planes de Ordenamiento Territorial, de Desarrollo Municipal y los Planes de Acción Ambiental Local.

---

<sup>3</sup> López, L., Márquez, J: Proyecto de Observatorio para Medellín y Antioquia. Revista Soluciones No 9, 79 a 96 (2012)

Apoyar con bases técnicas las políticas de actuación local y su articulación al Sistema Nacional Ambiental – SINA y a la Agenda Local 21.

Facilitar el proceso técnico y el suministro de la información con el apoyo de diversas instituciones, ONGs, universidades y centros de investigación donde se suministre información económica, social y ambiental sobre la ciudad.

Incluir la población en el proceso continuo de conocimiento de la información y contribuir con la socialización de los Planes de Desarrollo y la Agenda Local 21.

Sistematizar la investigación económica, social y ambiental de la ciudad a través de indicadores y convertir al Observatorio en lugares eficientes de transmisión de información sobre el desarrollo sostenible y de apoyo para la comunicación entre el gobierno local y la ciudadanía.

Vincular a varios públicos a través de los diferentes productos y servicios disponibles desde el Observatorio.

### 3) *Funciones del Observatorio*

Mauricio Phelan [i], sociólogo e investigador venezolano, tiene una definición de Observatorio que se adapta a las necesidades de OCARTAGENA, necesidades conceptuales y metodológicas: “el Observatorio es entendido, en primer término, como una herramienta para cubrir, fundamentalmente, los requerimientos de información especializada y, en algunos casos, a “la medida de los usuarios”. En segundo término, y haciendo hincapié en las funciones, sobre todo, las relativas a las de difusión de indicadores desagregados, se enfatiza la función de explicar y discutir la información con los diferentes actores locales que, de una u otra manera, están involucrados en las áreas económicas y sociales del territorio estudiado.” (p. 104)

Teniendo en cuenta esta definición podríamos decir que el Observatorio para el Desarrollo Sostenible de Cartagena - OCARTAGENA, funciona como un sistema integrado de información que permite dar seguimiento a la pertinencia y calidad de los indicadores económicos, sociales y ambientales de la ciudad de Cartagena. Operativamente el Observatorio funciona como una plataforma de investigación, documentación y difusión, a partir del Módulo de Indicadores, como instrumento de diagnóstico y la herramienta clave para potenciar la toma de decisiones.

### - **Función Técnica y Educativa**

El apoyo institucional es fundamental para la evaluación de la Sostenibilidad. Las entidades de naturaleza pública o privada suministran datos o información y contribuyen con la divulgación de sus resultados. Su vinculación se formaliza mediante suscripción de convenios que especifiquen el compromiso. Igualmente, cumplen con las funciones operativas del sistema y la evaluación o inclusión de nuevos indicadores o la modificación de los existentes. Los datos que

alimentan el sistema de evaluación se producen y registran en diferentes instituciones, pero el proceso de la información se debe realizar de manera centralizada. Teniendo en cuenta la magnitud de la información y la necesidad de garantizar su operación permanente, se trabaja con centros de respaldo en las instituciones de apoyo. Esto permite dar continuidad al funcionamiento del sistema cuando problemas técnicos o administrativos impidan la recepción de datos, el procesamiento o distribución de la información.

### - **Función Informativa y de Socialización**

El Sistema busca cumplir un papel de facilitador de información tanto para la sociedad, como para la comunidad académica y gubernamental. Se constituye en un medio de capacitación de información técnica, educación y cultura ciudadana y la motivación permanente para la participación en el proceso de ejecución de Planes y Agendas de evaluación de los indicadores de gestión local. Se dispone de los elementos técnicos y sistemas operativos que facilitan la recolección de los datos y procesamiento de la información, como de medios adecuados para la socialización de sus resultados

### 4) *Participantes Activos en el Observatorio*

Con el fin de facilitar el funcionamiento del Sistema, fue importante definir con claridad sobre cuáles serían las entidades y personas que intervendrían y cuál sería el sentido de su participación y responsabilidad individual, representativa o institucional. En ese orden de ideas encontramos a la Instituciones Universitarias en representación inicial de la academia, a quien le correspondió promover las primeras convocatorias para el diseño y puesta en funcionamiento del Sistema de acuerdo con las particularidades de la gestión interinstitucional. Adicionalmente se aunó esfuerzos con organizaciones de tipo comunitario en donde se dejó claramente establecido el papel que desempeñaría la comunidad. La participación en el proceso de registro de datos se consideró importante y se hizo con el fin de motivar el compromiso frente a la evaluación de los programas y proyectos y así generar sentido de pertenencia sobre el entorno. Por esta razón, se requirió establecer un programa de educación y sensibilización dirigido a la comunidad durante la fase de implementación del sistema.

Convino involucrar desde el comienzo al Instituto Al Gore para el Desarrollo Sostenible como

Grupos experto en estudios urbanos y de ciudad con el fin de apoyar el proceso educativo y de socialización. En el orden gubernamental se consideró definitivo el apoyo de carácter institucional de apoyo para la implementación y operación del sistema. La denominación de Institución de Apoyo se le asigna a aquellas entidades o dependencias de éstas, de naturaleza pública o privada, cuyo papel es el de suministrar datos o información útil al sistema, contribuyendo con la

divulgación de sus resultados. La concertación interinstitucional fue necesaria para poner en Funcionamiento los Sistemas de evaluación e información. Se consideró como socios del proyecto instituciones de orden nacional, regional y local, con el fin de coordinar acciones de acuerdo con las jurisdicciones institucionales, adquirir el compromiso en cuanto aportes en recursos económicos, técnicos y logísticos.

### III. DISEÑO TÉCNICO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

El diseño técnico del sistema del Observatorio, correspondió a la formulación del esquema general de funcionamiento y a la definición de la estructura para el manejo de la información.

#### A. Determinantes de Diseño Técnico del Sistema

El diseño del Sistema que se procuró, buscó facilitar la toma de decisiones, permitiendo una permanente evaluación de los indicadores integrados en las dimensiones social, ambiental, económica e institucional. En la construcción y puesta en funcionamiento del sistema se consideraron alternativas tecnológicas de implementación con sus respectivos costos de montaje y operación. Así mismo se consideró que para facilitar la comprensión, la descripción del diseño debía estar acompañada de diversos esquemas de naturaleza técnica, en un lenguaje gráfico que permita modelar el sistema propuesto.

Con base en lo anterior se consideró necesario usar indicadores confiables y relevantes, apoyándose en el suministro de información procesada en diversas instituciones en algunas dependencias de la ciudad y en las universidades públicas y privadas así como centros de investigación. La Figura No 1 y 2 sintetizan el diseño conceptual de funcionamiento del Observatorio para el Desarrollo Sostenible de Cartagena - OCARTAGENA.

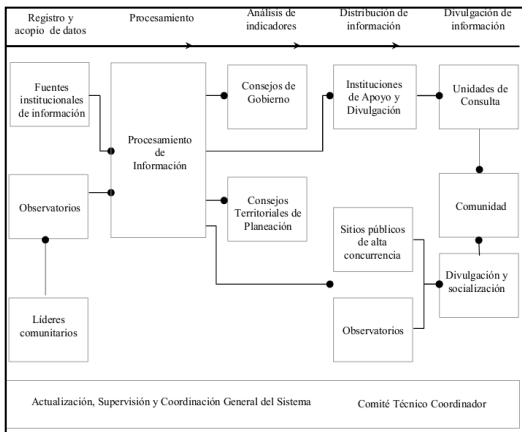


Fig. 1 Funcionamiento del Observatorio para el Desarrollo sostenible de Cartagena. Se puede consultar en la página [www.ocartagena.org](http://www.ocartagena.org) - Fuente: Observatorios para el Desarrollo sostenible en Manizales - Colombia

Fig. 2 Funcionamiento del Observatorio para el Desarrollo sostenible de Cartagena. Se puede consultar en la página [www.ocartagena.org](http://www.ocartagena.org) - Fuente: Observatorios para el Desarrollo Sostenible en Manizales – Colombia

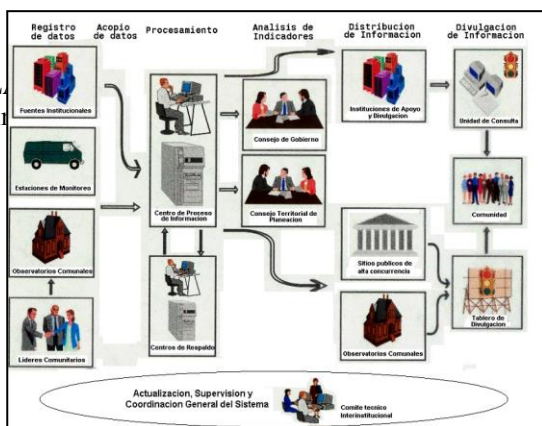
#### B. Flujo y Estructura de Datos del Sistema

El diseño de los indicadores se realizó inicialmente por cada una de los sectores estratégicos que facilitarían la interrelación para la medición de los indicadores de desarrollo sostenible. Así mismo, el análisis de los determinados para cada tipo utiliza datos secundarios y primarios según la expresión matemática correspondiente. La base de datos del Sistema la integran las dimensiones: social, ambiental y económica con sus correspondientes factores, variables e indicadores, de la siguiente forma:

**Dimensión Social:** el bienestar de toda la población con subsistencia adecuada y equidad en las oportunidades laborales, la seguridad social y plena libertad de elección, información y participación. La dimensión social incluye los componentes:

- Salud: afiliación al régimen subsidiado - eventos objeto de vigilancia epidemiológica - causas de mortalidad.
- Educación: matrícula - establecimientos educativos por localidad - eficiencia interna - Índice de deserción anual - Tasa de reprobación por sector y nivel - tasa de aprobación por sector y nivel.
- Desplazados: participación por municipio y/o departamento - población desplazada por municipio expulsor.
- Criminalidad y Violencia: Comportamiento delincinencial - delitos contra el patrimonio - Delitos contra la vida.
- Servicios Públicos: acueducto - energía eléctrica - servicio de alcantarillado - gas natural
- Informalidad: porcentaje de empleo por tipo - personas ocupadas sector informal - Informalidad por nivel educativo.

14<sup>th</sup> L  
Sustain



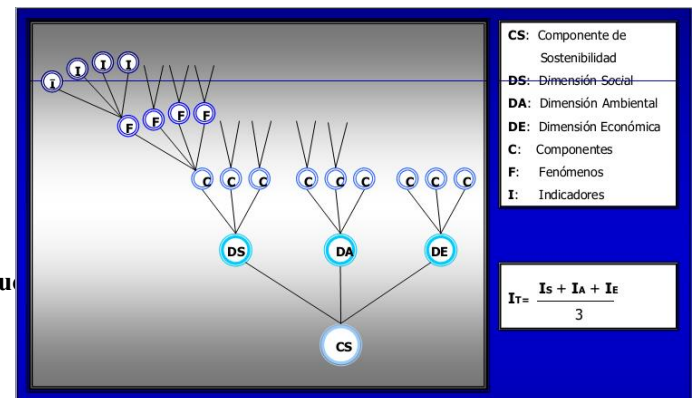
ineering, Education, and Technology: “Engineering Innovations for Global

#### IV. EL SOPORTE LÓGICO COMPUTARIZADO (SOFTWARE) DEL SISTEMA

Corresponde a la construcción de la plataforma de computador que apoyan los procesos de registro y procesamiento de datos y de divulgación de la información resultante del sistema. Se consideró incluir los procesos de comunicación de datos y el acopio y distribución de los resultados.

##### A. Método de cuantificación de los indicadores y expresión simbólica de los datos

Para el cálculo de los indicadores del sistema se tomó como referencia el modelo desarrollado a partir de una matriz escalonada, mediante la cual se definieron dimensiones, componentes, variables e indicadores en orden jerárquico descendente. Se elaboró un diagrama de árbol que permitiera identificar el grupo de elementos de nivel inferior que componen un elemento del nivel inmediatamente superior. Así, un cierto grupo de sub-indicadores compone un determinado indicador. Un grupo de indicadores a su vez, integra una variable, un grupo de fenómenos integra un componente y, finalmente, un grupo de componentes conforman una dimensión. La composición de elementos para obtener un elemento de nivel superior se logra mediante la aplicación de un algoritmo que inicia convirtiendo los valores asignados al nivel básico de los indicadores en valores numéricos, ordenados según una escala lineal con un valor mínimo, un valor máximo y una distribución uniforme en nueve rangos en los que cada uno representa una escala cromática con los colores del semáforo (verde: alto, medio, bajo; amarillo: bajo, medio y alto, y rojo: bajo, medio y alto) hasta el emisor final o “Semáforo de Calidad de la Sostenibilidad”. Para cada elemento se ha definido una función que corresponde a una de cuatro categorías: Ascendente, descendente, ascendente-descendente, descendente-ascendente. Inicialmente, las funciones definidas son lineales, simples o compuestas. A lo largo de un proceso de monitoreo en la fase de operación y a través de la observación de los resultados del modelo, podrá llegarse a modificar las funciones hasta llevarlas a la forma de funciones de pertenencia no-lineales, fundamento de un futuro algoritmo que aplique métodos de lógica difusa. El cambio del enfoque actual al futuro propuesto sería un procedimiento sencillo que dependería únicamente de la densidad de información obtenida del monitoreo.



**Dimensión Ambiental:** relacionada con la utilización racional de los recursos naturales y culturales sin superar los límites ecológicos de absorción local y global durante los procesos de producción y mantenimiento de las condiciones de calidad de vida urbana de la población. La dimensión ambiental incluye los componentes:

- Por Recurso Natural: Agua (calidad, disponibilidad y consumo) – Aire (calidad, ruido).
- Fauna: Especímenes.
- Suelo: espacio público – gestión
- Vegetación: estructuras – usos

**Dimensión Económica:** identificada como la eficiencia económica sin detrimento del capital natural y construido, así como el mantenimiento de la productividad y las oportunidades para el desarrollo y el bienestar de la población actual y del futuro. La dimensión económica incluye los componentes:

- Indicadores Económicos Nacionales
  - Entorno Macroeconómico Nacional: actividad económica - inflación y mercado laboral - Política Monetaria y Mercados Financieros - sector externo y mercado cambiario - situación fiscal.
- Indicadores Económicos de Cartagena
  - Indicadores Generales: precios - mercado laboral - movimiento de sociedades.
  - Sector Real: Industria – Construcción – Transporte – Turismo.
  - Comercio Exterior: Exportaciones – Importaciones.
  - Situación Fiscal: Ingresos - Gastos

En la Figura 3 se puede revisar el esquema estructural de las dimensiones, componentes, variables e indicadores del Observatorio para el Desarrollo Sostenible de Cartagena.

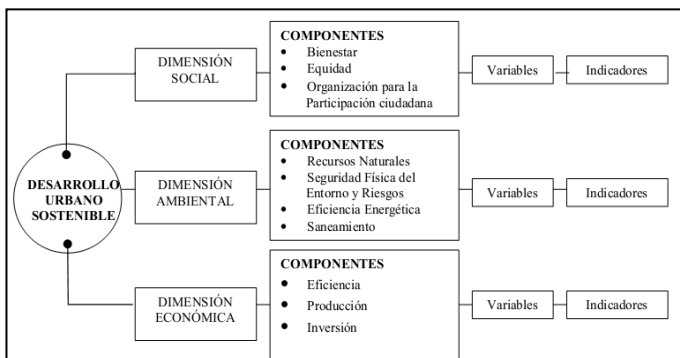


Fig. 3 Estructura de dimensiones, componentes, variables e indicadores del Observatorio para el Desarrollo sostenible de Cartagena. Se puede consultar en la página [www.ocartagena.org](http://www.ocartagena.org) Fuente: Observatorios para el Desarrollo sostenible en Manizales - Colombia



Fig. 4 Valoración de Datos del Observatorio para el Desarrollo sostenible de Cartagena. Se puede consultar en la página [www.ocartagena.org](http://www.ocartagena.org). Fuente: Observatorios para el Desarrollo Sostenible en Manizales – Colombia

### B. Procesamiento de la información

Se consideró que el Sistema debía tener un modelo de procesamiento centralizado de información de tal manera que los datos primarios o secundarios que se producían y registran en diferentes instituciones en el proceso de información debían llegar a un centro de procesamiento en el que se realizan la verificación, el almacenamiento, la distribución y la difusión. Teniendo en cuenta la magnitud del sistema y la necesidad de garantizar su operación permanente, se propuso contar con centros de respaldo. Éstos permitirían dar continuidad al funcionamiento del Sistema cuando el centro principal se encuentre fuera de servicio por problemas técnicos o administrativos que impidan la recepción de datos, el procesamiento y la distribución de la información.

### C. Fases del Trabajo

El trabajo alrededor del Observatorio para el Desarrollo Sostenible de Cartagena - OCARTAGENA, correspondió al planteamiento y ejecución de varias fases de trabajo compartido y por etapas. A continuación las siguientes figuras dan una idea de la concepción metodológica del trabajo:

#### - Fase de Diseño

Se buscó responder básicamente a las siguientes preguntas: ¿Qué se quiere observar?, ¿a quién va dirigida la información?, ¿bajo qué contexto es pertinente el Observatorio? y ¿qué evidencias sustentan las observaciones? En respuesta a los anteriores planteamientos se procedió a seleccionar experiencias y buenas prácticas, así como la identificación de métodos y herramientas para recolección y almacenamiento de información; diseño de las pautas para el ordenamiento y accesibilidad de la información recolectada. En éste punto fue clave la programación periódica de sesiones de trabajo abierto y colaborativo.

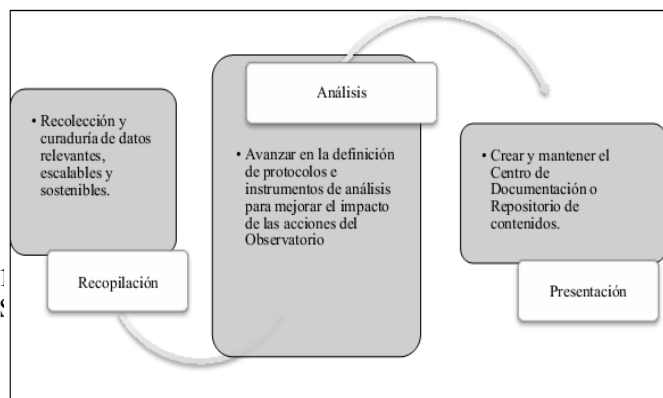


Fig. 5 Fase de Diseño. Observatorio para el Desarrollo sostenible de Cartagena. Se puede consultar en la página [www.ocartagena.org](http://www.ocartagena.org)

#### - Fase de Implementación

En éste punto se busca la consolidación del Observatorio, en términos de decisiones estratégicas, teniendo en cuenta criterios y características que aportan valor diferencial sobre otros lineamientos.

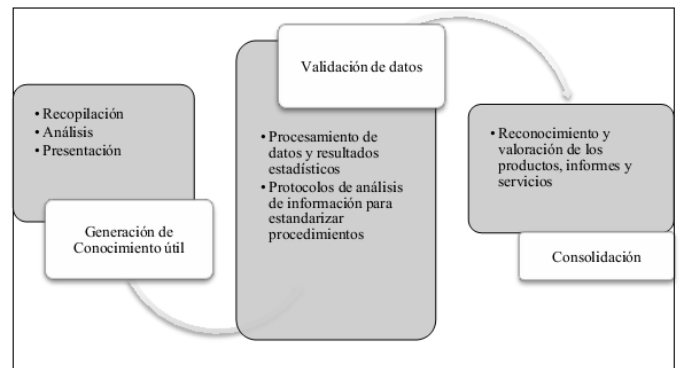
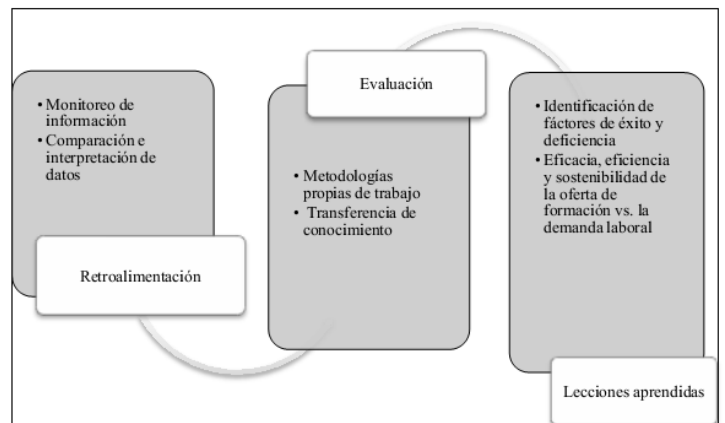


Fig. 6. Fase de Implementación. Observatorio para el Desarrollo sostenible de Cartagena. Se puede consultar en la página [www.ocartagena.org](http://www.ocartagena.org)

#### - Fase de Seguimiento

En éste nivel se pretende evaluar el desarrollo de competencias a partir de la pertinencia y la calidad de la información suministrada y el retorno del uso de la misma.



ng, Education, and Technology: “Engineering Innovations for Global



Fig. 7 Fase de Seguimiento. Observatorio para el Desarrollo sostenible de Cartagena. Se puede consultar en la página [www.ocartagena.org](http://www.ocartagena.org)

## V. DESARROLLO DE ACTIVIDADES POR FASES

A continuación la tabla No muestra el desarrollo de las actividades de las fases en relación con el tiempo.

Imagen 1 y 2: [www.ocartagena.org](http://www.ocartagena.org)

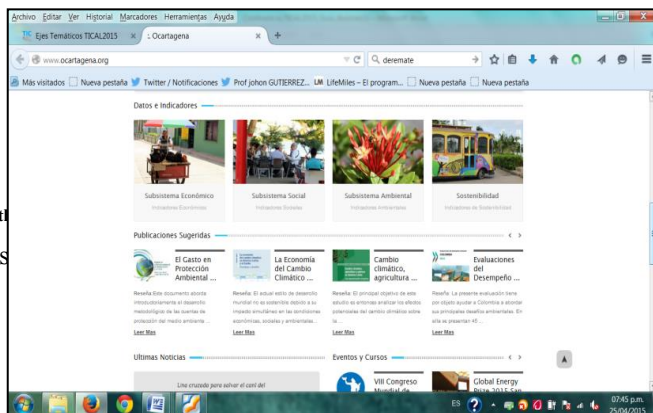
TABLA I  
Desarrollo de las Actividades por fases

DISEÑO	IMPLEMENTACIÓN	SEGUIMIENTO
Capacitación y entrenamiento	Puesta en marcha	Consolidación y formalización
Estandarización de procesos	Puesta en marcha de los sistemas de información y del módulo de indicadores	Metodologías propias de trabajo – Herramientas e instrumentos
Incorporación y acceso	Procesamiento de datos y resultados estadísticos	Divulgación y publicación de información relevante.
Vitrina permanente para mostrar los avances de la AME	Adaptación, desarrollo e intercambio de experiencias	Transferencia de conocimiento, experiencias y buenas prácticas
Corto plazo 2015 – 2017	Mediano plazo 2018 – 2021	Largo plazo 2022 – 2025
CREACIÓN	CONSOLIDACIÓN	RECONOCIMIENTO
Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo

## VI. ESQUEMA WEB DEL OBSERVATORIO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE CARTAGENA



Imagen 1: [www.ocartagena.org](http://www.ocartagena.org)



14<sup>a</sup>  
Sus

## VII. CONCLUSIONES

Cartagena requiere consolidar un sistema de captura de la información de los componentes de coyunturas económicas, social y ambiental para que al traducirla permita mostrar un balance real del estado del desarrollo sostenible de la ciudad. De igual forma se requiere ofrecer a locales y foráneos una información que permita visualizar derroteros para el beneficio y avance de la ciudad.

Los resultados obtenidos, aunque avanzan satisfactoriamente, requieren una mayor profundización ya que los comportamientos de los fenómenos de sostenibilidad generan dinámicas permanentes lo cual implica una rápida toma de decisiones.

El desarrollo estratégico de un territorio urbano, necesariamente depende en gran medida de la robustez de un sistema para la gestión de la información.

Además de la recolección, procesamiento y análisis de la información primaria y secundaria, es factor clave para de éxito del observatorio, la tarea de sensibilización a los actores del medio.

Para la creación del observatorio ha sido fundamental el aporte académico de docente, estudiantes e investigadores y de la voluntad política de gremios y entes gubernamentales que se vienen comprometiendo con el desarrollo del sistema para el establecimiento permanente de los indicadores de sostenibilidad de la ciudad.

El Observatorio para el Desarrollo Sostenible de Cartagena, a través de la estructura funcional que se le viene dando es un ejemplo de vanguardia e integración de saberes no solo para Cartagena sino para Colombia.

## REFERENCIAS

- Velásquez, L.S: Sustainable Development Observatories in Manizales, Colombia. IIED, octubre, Londres. (2002).
- Velásquez, L.S: Environmental management and local action plans in Manizales, Colombia. IIED, September, Londres. (2001).
- Velásquez, L.S.: Estrategias e instrumentos de gestión urbana para el desarrollo sostenible. (2000)

g, Education, and Technology: “Engineering Innovations for Global

- Velásquez, L.S.: Sistema de monitoreo, seguimiento y control de la actuación del Plan de Desarrollo Manizales Calidad Siglo XXI. Alcaldía de Manizales, CEPAL. Santiago de Chile. (1997)
- Observatur. Observatorio turístico de Argentina, <http://www.observatur.edu.ar>
- Pérez, J.: Diseño de un observatorio ambiental para el sector de curtiembres. pp 67. Trabajo de grado (Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo). Universidad Nacional, Facultad de Ciencias e Ingeniería. Bogotá (2010)
- Cartagena como vamos, <http://www.cartagenacomovamos.org/>
- Observatorio Ambiental de Bogotá, <http://oab.ambientebogota.gov.co/>
- López, L., Márquez, J: Proyecto de Observatorio para Medellín y Antioquia. Revista Soluciones No 9, 79 a 96 (2012)
- Velásquez, Luz S: Los observatorios para el desarrollo Sostenible en Manizales, Colombia. En: Taller Internacional sobre Gestión del Riesgo a Nivel Local: el caso de Manizales en Colombia. pp. 1 -15. Manizales (2006)
- Arias, Fabio: Desarrollo Sostenible y sus Indicadores. Documento de Trabajo No 93 CIDESE. pp. 1 – 35. Cali (2006)
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sostenible: Indicadores de Seguimiento. Bogotá D.C., Colombia. (2007)
- Quiroga, R: Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y perspectivas para América Latina y el Caribe. CEPAL, p.p. 1 – 50. Santiago de Chile (2007)
- Phelan, M.: La Red de Observatorios locales de Barcelona, España: un estudio de casos para diseñar una propuesta nacional. Rev. Vzlana. De Soc. y Ant. Vol. 17, n 4.48, pp. 96 – 122 (2007)
-

# Observatorio para el Desarrollo Sostenible de Cartagena - OCARTAGENA

## Diseño de una plataforma web para el Seguimiento al Desarrollo Sostenible de Cartagena – Colombia

### Área Temática: Sustainable Engineering

Johon Gutierrez Jaraba<sup>1</sup>, Libis Valdez Cervantes<sup>2</sup>, Gonzalo Chiriboga G.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Docente Facultad de Ingeniería, Fundación Tecnológica Antonio de Arévalo - TECNAR, Avenida Pedro de Heredia #31-41 Sector TESCA, Cartagena, Colombia, johon.gutierrez@tecnar.edu.co, johongutierrez@hotmail.com

<sup>2</sup> Decana Facultad de Ingeniería, Fundación Tecnológica Antonio de Arévalo - TECNAR, Avenida Pedro de Heredia #31-41 Sector TESCA, Cartagena, Colombia libis.valdez@tecnar.edu.co

<sup>3</sup> Docente Universidad Central del Ecuador Facultad de Ingeniería Química – Investigador Instituto Nacional de Eficiencia Energética Y energía Renovable Quito Ecuador Washington.chiriboga@iner.gob.ec wchiriboga@uce.edu.ec

**Resumen.** Este trabajo pretende mostrar la experiencia de diseño, desarrollo e implementación de un observatorio para el seguimiento al desarrollo sostenible que nace en el entorno académico a partir de procesos de investigación como solución TIC para extensión y vinculación con el entorno, buscando la integración de comunidades y servicios más allá del claustro y como proyecto para una ciudad inteligente. Se trata del Observatorio para el Desarrollo Sostenible de Cartagena - OCARTAGENA, proyecto que busca responder entre otras cosas al compromiso de proyección social de una Institución Universitaria, con miras a visibilizar su inserción y compromiso real en entorno geográfico de su influencia directa. Específicamente se busca mostrar aspectos relacionados con el diseño técnico y determinantes, flujo y estructura de datos, soporte lógico computarizado y sostenibilidad de una experiencia intersectorial, la cual desde su concepción ha pretendido convertirse en una expresión viviente de la ciudad al integrar sobre una plataforma tecnológica, información estadística oportuna permitiendo democratizar de manera confiable y actualizada, indicadores sociales, económicos, ambientales y su interdependencia para mostrar la evolución del desarrollo sostenible de la ciudad, contribuyendo así a la toma de decisiones sin perder de vista las tendencias, sentidos y significados que se vislumbran en la vida nacional e internacional.

**Palabras Clave:** Observatorio, plataforma web, desarrollo sostenible, indicadores.

#### 1 INTRODUCCIÓN

La observación, definida como la aplicación de los sentidos sobre un objeto o fenómeno, constituye la fase de cualquier proceso de experimentación; de allí que la noción física de observatorio como centro dedicado a la observación de fenómeno naturales, como puede ser un observatorio astronómico o meteorológico, se amplía a la análisis de diversos temas de actualidad como por ejemplo, la inmigración, la violencia familiar, los derechos humanos o los observatorios sobre necesidades básicas como la salud, educación. La lista de observatorios y sus tipos podría ser extensa, pero lo relevante de los observatorios es que destacan la realidad en un tema específico, utilizando de forma

predominante los indicadores como herramienta. Los observatorios fueron creados hacia las décadas de los sesentas en Francia pero su uso se generalizó solo a finales de los ochentas con la aparición de los observatorios locales orientados a temas socioeconómicos, con un fin similar “ser un instrumento de recogida, producción y análisis de datos e información económica, social y territorial, con el objetivo de conocer la situación urbana y las transformaciones actuales y facilitar la toma de decisiones”

Por otra parte y como es bien sabido, la relación e interdependencia de los problemas sociales, ambientales y económicos que se presentan en el contexto de ciudades costeras como Cartagena de Indias ubicada en la costa norte colombiana frente al mar Caribe, plantean retos y oportunidades para alcanzar el camino de un verdadero desarrollo sostenible. Estos problemas se expresan en la mayoría de las ciudades del siglo XXI donde son muy marcados los desequilibrios urbanos directamente asociados al incremento de la inequidad y la pobreza. En ese sentido, es importante avanzar hacia la construcción de estrategias con metodologías alternativas más apropiadas para el conocimiento y divulgación de la información, acordes con la realidad local con el fin de generar culturas y comportamientos de los pobladores que propendan hacia la optimización de las políticas de intervención e inversión. La investigación y análisis permanente sobre la realidad urbana, permitirá evaluar a través de sistemas e indicadores, las tendencias del desarrollo sostenible.

Es así como, dada la complejidad de las ciudades para la evaluación de los comportamientos de sus fenómenos y dinámicas, se hace necesario avanzar en la evaluación a través de indicadores asociados o índices en los que se integren las verdaderas dimensiones del Desarrollo Sostenible (económica, social, ambiental e institucional) que permitan evaluar la gestión institucional y de gobierno y avanzar hacia la socialización de la información, con sistemas apropiados para

Digital Object Identifier (DOI): <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2016.1.1.064>

ISBN: 978-0-9822896-9-3

ISSN: 2414-6390

14th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology: “Engineering Innovations for Global Sustainability”, 20-22 July 2016, San José, Costa Rica

comprensión de las comunidades sobre su propia realidad que incidan sobre la participación ciudadana en el ámbito local. La planificación de ciudades y territorios sostenibles requiere pasar de la democracia electoral a la democracia participativa, en este sentido es necesario que la planificación descienda hasta la base social y se avance hacia un control social democrático y educativo. Por todo lo anterior se requiere de herramientas de gestión que “democraticen” de forma confiable y permanente la información representada en indicadores visibilizados en una plataforma tecnológica que contribuya a la toma de decisiones y al seguimiento de los procesos de producción más limpia. Así las cosas, con el diseño del Observatorio para el Desarrollo Sostenible de Cartagena en entorno web, se busca establecer una herramienta funcional de gestión que permita mostrar a través de indicadores los impactos generados por procesos productivos que dependen de los recursos de la naturaleza, involucrando no solo la dimensión de lo biofísico, sino de lo económico y social.

Al diseñar, crear e implementar el Observatorio para el Desarrollo Sostenible de Cartagena - OCARTAGENA, se parte de un enfoque cualitativo a través de la revisión de observatorios de todo el mundo como principal antecedente de un observatorio al servicio de la ciudad. Posteriormente se desarrolló un instrumento para entrevistas en profundidad con expertos de diferentes áreas que tienen que ver con la gestión de la información y, en especial, con actores fundamentales de la superestructura económica, social y ambiental, con el fin de indagar sobre las necesidades de información en la ciudad de Cartagena. De acuerdo con los resultados obtenidos se pasó a una última etapa en la que se validaron los resultados de las entrevistas con la información secundaria obtenida en la primera etapa, y se definieron los productos y servicios que debería ofrecer el observatorio así como también la estructura administrativa necesaria para el manejo de la información, y unas conclusiones y recomendaciones para la sostenibilidad del mismo. No obstante, no se perdió de vista que la sustentabilidad de cualquier emprendimiento urbano resulta crucial en la actualidad y no depende únicamente de los objetivos postulados en la etapa proyectual, más aun en la compleja realidad latinoamericana. En estos casos los observatorios resultan instrumentos de seguimiento aptos y recomendados para los procesos de alta complejidad, posibilitando una gestión estratégica a la vez que proveen de información estadísticas indispensables.<sup>1</sup>

#### A. Antecedentes

---

<sup>1</sup> Pérez, J.: Diseño de un observatorio ambiental para el sector de cuertiembras. pp 67. Trabajo de grado (Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo). Universidad Nacional, Facultad de Ciencias e Ingeniería. Bogotá, 2010.

A nivel mundial los observatorios urbanos ambientales fueron impulsados por el programa Hábitat II de la ONU, fundamentalmente a partir de la Conferencia de Estambul realizada en Junio de 2001. Desde ese momento se constituyeron en experiencias interdisciplinarias con participación de la comunidad, a fin de evaluar tendencias, establecer comparaciones, identificar potencialidades y debilidades; medir los impactos de las políticas, acciones urbanas en curso y programadas; definir metas intermedias, prioridades y estrategias, para alcanzar mejores condiciones de habitabilidad y competitividad.

En Colombia por ejemplo, concretamente en Bogotá su ciudad capital, existe hoy en día un modelo exitoso de observatorio sobre medio ambiente el cual nació por iniciativa particular, convirtiéndose posteriormente a través de decreto reglamentario, en ente regulador del distrito y quien actualmente sobrelleva 432 indicadores, organizados por recurso natural, por tema y por sectores territoriales. Esa es sin ninguna duda, la experiencia más completa sobre los observatorios en Colombia. En cuanto a la ciudad de Cartagena capital del departamento costero de Bolívar, vale la pena mencionar, por ejemplo, la existencia de incipientes iniciativas alrededor de los observatorios en áreas temáticas relacionadas con la salud, cultura Caribe, educación, laboralidad, desplazamiento forzado, sobre infancia y adolescencia, sexualidad, violencia familiar, delito, pero no existe observatorio del medio ambiente de la ciudad y mucho menos para el seguimiento a la sostenibilidad del territorio. En cuanto al medio ambiente de Cartagena, la experiencia más cercana al tema, es el intento con cifras desactualizadas presentado por el programa “Cartagena Como Vamos” 2, iniciativa de algunos gremios y universidades quien de forma muy somera muestra al respecto del medio ambiente, algunos indicadores de calidad de agua (cuatro indicadores), calidad de aire (seis indicadores) cuyas cifras los fueron medidos entre los años 2007 y 2008, Ruido (muestra únicamente el reporte de operativos contra fuentes móviles), Contaminación Visual (No reporta).

Todo el anterior panorama fue específicamente el detonante que motivó la creación de un observatorio para la medición del desarrollo sostenible de la ciudad, a partir del seguimiento e integración de indicadores económicos, sociales y medio ambientales, ejercicio que como ya se mencionó, emerge desde las inquietudes y compromisos de las instancias universitarias de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Bolívar por el desarrollo investigativo y de su relación con el entorno.

---

<sup>2</sup> Cartagena como vamos, <http://www.cartagenacomovamos.org/>

## B. Justificación

Cartagena es una ciudad que ha concentrado sus esfuerzos en el desarrollo de algunos sectores, con lo cual espera alcanzar cifras positivas de desarrollo económico y bienestar de su población, partiendo de las ventajas competitivas que posee desde sus recursos naturales y la posición geopolítica que le ofrece el país y el mundo. Dentro de estos sectores, considerados tanto desde la planeación nacional como la local, están el sector portuario, industrial y turístico. Las posibilidades que tiene esos sectores en Colombia los hacen atractivos, en especial por su aporte al crecimiento económico y la generación de empleo por lo que es indudable la dinámica positiva que han adquirido para el trascender de los indicadores económicos del país y la región los cuales son medidos de manera individual y desarticulada. Hoy por hoy una de las latentes dificultades has sido medir las interfaces del desarrollo económico (economía –ambiente), desarrollo humano (persona - ambiente) y social (economía- persona), es decir el desarrollo sostenible del espacio urbano donde se llevan a cabo las interacciones mundo-vida.

Como consecuencia de estas problemáticas, se evidencia en la ciudad una ausencia de datos existentes y confiables sobre el desarrollo sostenible, lo que conlleva a una desarticulación entre las estrategias de la realidad de la ciudad. Frente a lo anterior, se debe tener claro que la información<sup>3</sup> es el activo intangible más importante que puede tener cualquier organización, tanto de orden gubernamental como empresarial, ya que la correcta toma de decisiones y la planeación asertiva dependen de ésta. Por ende, el interés coherente de medir los impactos producidos por el desarrollo de un sector, debe partir de una propuesta de normalización de los datos concernientes que respalden lo expuesto, así como la medición de resultados, en especial cuando existen problemas de alta competencia y evidentes deterioros en calidad de vida y el medio ambiente. Se trata de disponer de una información estadística consolidada y oportuna que permita democratizar el comportamiento de las políticas y gestiones públicas y privadas sobre el desarrollo sostenible así como de disponer la historiografía de la investigación en cuanto al tema de sostenibilidad de la ciudad de Cartagena.

## II. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

El Observatorio para el Desarrollo Sostenible de Cartagena - OCARTAGENA, es un instrumento de información técnica y política que permite mostrar el estado y la tendencia de sostenibilidad de la ciudad a partir de la evaluación del resultado de indicadores sociales, ambientales,

---

<sup>3</sup> López, L., Márquez, J: Proyecto de Observatorio para Medellín y Antioquia. Revista Soluciones No 9, 79 a 96 (2012)

económicos y de gestión. Por su carácter orientador y participativo, se apoya en los procesos de planificación local en respuesta a los objetivos y principios de la Agenda Local 21. Para su funcionamiento existe el compromiso de apoyo de “gestión compartida” entre entidades de gobernanza local, la autoridad ambiental, las universidades, centros de investigación, organizaciones no gubernamentales, las organizaciones comunitarias, entes de carácter nacional e internacional y los ciudadanos.

## A. Objetivos

### 1) Objetivo General

El objetivo general del Observatorio para el Desarrollo Sostenible de Cartagena – OCARTAGENA, es convertirse en una plataforma informática de soporte que permita la consolidación y evaluación de información estratégica para seguimiento a los cambios ambientales, económicos y sociales de la ciudad de Cartagena, constituyéndose en un verdadero centro de información estadística y de planificación que opere como intermediario entre la información, los usuarios y la comunidad en general.

### 2) Objetivos Específicos

Fortalecer la relación Academia / Empresa / Gobierno y la generación de valor por medio de la entrega de información confiable y pertinente.

Promover la participación activa y la retroalimentación de aprendizajes entre academia, gremios, aliados y comunidad en general, con el fin de refinarlos y validarlos colectivamente.

Mostrar información oportuna para apoyar el control y evaluación y orientar la toma de decisiones para priorizar la inversión en programas, proyectos incluidos en los Planes de Ordenamiento Territorial, de Desarrollo Municipal y los Planes de Acción Ambiental Local.

Apoyar con bases técnicas las políticas de actuación local y su articulación al Sistema Nacional Ambiental – SINA y a la Agenda Local 21.

Facilitar el proceso técnico y el suministro de la información con el apoyo de diversas instituciones, ONGs, universidades y centros de investigación donde se suministre información económica, social y ambiental sobre la ciudad.

Incluir la población en el proceso continuo de conocimiento de la información y contribuir con la socialización de los Planes de Desarrollo y la Agenda Local 21.

Sistematizar la investigación económica, social y ambiental de la ciudad a través de indicadores y convertir al Observatorio en lugares eficientes de transmisión de información sobre el desarrollo sostenible y de apoyo para la comunicación entre el gobierno local y la ciudadanía.

Vincular a varios públicos a través de los diferentes productos y servicios disponibles desde el Observatorio.

### 3) *Funciones del Observatorio*

Mauricio Phelan [i], sociólogo e investigador venezolano, tiene una definición de Observatorio que se adapta a las necesidades de OCARTAGENA, necesidades conceptuales y metodológicas: “el Observatorio es entendido, en primer término, como una herramienta para cubrir, fundamentalmente, los requerimientos de información especializada y, en algunos casos, a “la medida de los usuarios”. En segundo término, y haciendo hincapié en las funciones, sobre todo, las relativas a las de difusión de indicadores desagregados, se enfatiza la función de explicar y discutir la información con los diferentes actores locales que, de una u otra manera, están involucrados en las áreas económicas y sociales del territorio estudiado.” (p. 104)

Teniendo en cuenta esta definición podríamos decir que el Observatorio para el Desarrollo Sostenible de Cartagena - OCARTAGENA, funciona como un sistema integrado de información que permite dar seguimiento a la pertinencia y calidad de los indicadores económicos, sociales y ambientales de la ciudad de Cartagena. Operativamente el Observatorio funciona como una plataforma de investigación, documentación y difusión, a partir del Módulo de Indicadores, como instrumento de diagnóstico y la herramienta clave para potenciar la toma de decisiones.

#### - **Función Técnica y Educativa**

El apoyo institucional es fundamental para la evaluación de la Sostenibilidad. Las entidades de naturaleza pública o privada suministran datos o información y contribuyen con la divulgación de sus resultados. Su vinculación se formaliza mediante suscripción de convenios que especifiquen el compromiso. Igualmente, cumplen con las funciones operativas del sistema y la evaluación o inclusión de nuevos indicadores o la modificación de los existentes. Los datos que alimentan el sistema de evaluación se producen y registran en diferentes instituciones, pero el proceso de la información se debe realizar de manera centralizada. Teniendo en cuenta la magnitud de la información y la necesidad de garantizar su operación permanente, se trabaja con centros de respaldo en las instituciones de apoyo. Esto permite dar continuidad al funcionamiento del sistema cuando problemas técnicos o administrativos impidan la recepción de datos, el procesamiento o distribución de la información.

#### - **Función Informativa y de Socialización**

El Sistema busca cumplir un papel de facilitador de información tanto para la sociedad, como para la comunidad académica y gubernamental. Se constituye en un medio de capacitación de información técnica, educación y cultura ciudadana y la motivación permanente para la participación en el proceso de ejecución de Planes y Agendas de evaluación de

los indicadores de gestión local. Se dispone de los elementos técnicos y sistemas operativos que facilitan la recolección de los datos y procesamiento de la información, como de medios adecuados para la socialización de sus resultados

### 4) *Participantes Activos en el Observatorio*

Con el fin de facilitar el funcionamiento del Sistema, fue importante definir con claridad sobre cuáles serían las entidades y personas que intervendrían y cuál sería el sentido de su participación y responsabilidad individual, representativa o institucional. En ese orden de ideas encontramos a las Instituciones Universitarias en representación inicial de la academia, a quien le correspondió promover las primeras convocatorias para el diseño y puesta en funcionamiento del Sistema de acuerdo con las particularidades de la gestión interinstitucional. Adicionalmente se aunó esfuerzos con organizaciones de tipo comunitario en donde se dejó claramente establecido el papel que desempeñaría la comunidad. La participación en el proceso de registro de datos se consideró importante y se hizo con el fin de motivar el compromiso frente a la evaluación de los programas y proyectos y así generar sentido de pertenencia sobre el entorno. Por esta razón, se requirió establecer un programa de educación y sensibilización dirigido a la comunidad durante la fase de implementación del sistema.

Convino involucrar desde el comienzo al Instituto Al Gore para el Desarrollo Sostenible como

Grupos experto en estudios urbanos y de ciudad con el fin de apoyar el proceso educativo y de socialización. En el orden gubernamental se consideró definitivo el apoyo de carácter institucional de apoyo para la implementación y operación del sistema. La denominación de Institución de Apoyo se le asigna a aquellas entidades o dependencias de éstas, de naturaleza pública o privada, cuyo papel es el de suministrar datos o información útil al sistema, contribuyendo con la divulgación de sus resultados. La concertación interinstitucional fue necesaria para poner en Funcionamiento los Sistemas de evaluación e información. Se consideró como socios del proyecto instituciones de orden nacional, regional y local, con el fin de coordinar acciones de acuerdo con las jurisdicciones institucionales, adquirir el compromiso en cuanto aportes en recursos económicos, técnicos y logísticos.

### III. DISEÑO TÉCNICO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

El diseño técnico del sistema del Observatorio, correspondió a la formulación del esquema general de funcionamiento y a la definición de la estructura para el manejo de la información.

#### A. *Determinantes de Diseño Técnico del Sistema*

El diseño del Sistema que se procuró, buscó facilitar la toma de decisiones, permitiendo una permanente evaluación

de los indicadores integrados en las dimensiones social, ambiental, económica e institucional. En la construcción y puesta en funcionamiento del sistema se consideraron alternativas tecnológicas de implementación con sus respectivos costos de montaje y operación. Así mismo se consideró que para facilitar la comprensión, la descripción del diseño debía estar acompañada de diversos esquemas de naturaleza técnica, en un lenguaje gráfico que permita modelar el sistema propuesto.

Con base en lo anterior se consideró necesario usar indicadores confiables y relevantes, apoyándose en el suministro de información procesada en diversas instituciones en algunas dependencias de la ciudad y en las universidades públicas y privadas así como centros de investigación. La Figura No 1 y 2 sintetizan el diseño conceptual de funcionamiento del Observatorio para el Desarrollo Sostenible de Cartagena - OCARTAGENA.

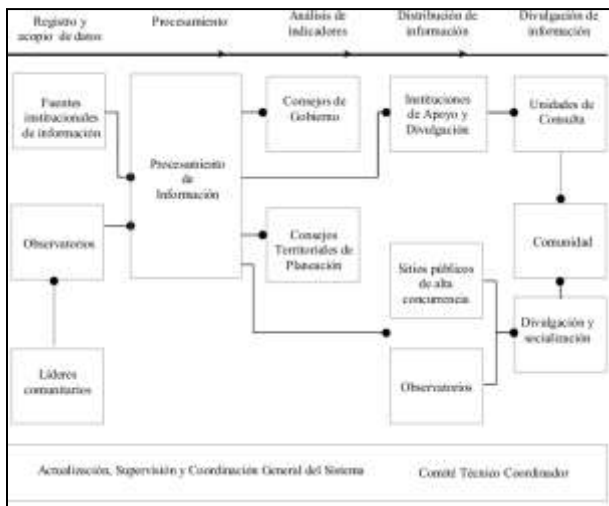


Fig. 1 Funcionamiento del Observatorio para el Desarrollo sostenible de Cartagena. Se puede consultar en la página [www.ocartagena.org](http://www.ocartagena.org) - Fuente: Observatorios para el Desarrollo sostenible en Manizales - Colombia

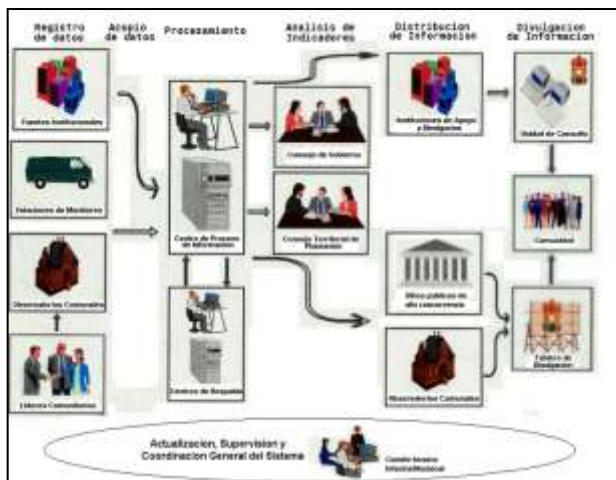


Fig. 2 Funcionamiento del Observatorio para el Desarrollo sostenible de Cartagena. Se puede consultar en la página [www.ocartagena.org](http://www.ocartagena.org) - Fuente: Observatorios para el Desarrollo Sostenible en Manizales – Colombia

### B. Flujo y Estructura de Datos del Sistema

El diseño de los indicadores se realizó inicialmente por cada una de los sectores estratégicos que facilitarían la interrelación para la medición de los indicadores de desarrollo sostenible. Así mismo, el análisis de los determinados para cada tipo utiliza datos secundarios y primarios según la expresión matemática correspondiente. La base de datos del Sistema la integran las dimensiones: social, ambiental y económica con sus correspondientes factores, variables e indicadores, de la siguiente forma:

**Dimensión Social:** el bienestar de toda la población con subsistencia adecuada y equidad en las oportunidades laborales, la seguridad social y plena libertad de elección, información y participación. La dimensión social incluye los componentes:

- Salud: afiliación al régimen subsidiado - eventos objeto de vigilancia epidemiológica - causas de mortalidad.
- Educación: matrícula - establecimientos educativos por localidad - eficiencia interna - Índice de deserción anual - Tasa de reprobación por sector y nivel - tasa de aprobación por sector y nivel.
- Desplazados: participación por municipio y/o departamento - población desplazada por municipio expulsor.
- Criminalidad y Violencia: Comportamiento delincuencia - delitos contra el patrimonio - Delitos contra la vida.
- Servicios Públicos: acueducto - energía eléctrica - servicio de alcantarillado - gas natural
- Informalidad: porcentaje de empleo por tipo - personas ocupadas sector informal - Informalidad por nivel educativo.

**Dimensión Ambiental:** relacionada con la utilización racional de los recursos naturales y culturales sin superar los límites ecológicos de absorción local y global durante los procesos de producción y mantenimiento de las condiciones de calidad de vida urbana de la población. La dimensión ambiental incluye los componentes:

- Por Recurso Natural: Agua (calidad, disponibilidad y consumo) – Aire (calidad, ruido).
- Fauna: Especímenes.
- Suelo: espacio público – gestión
- Vegetación: estructuras – usos

**Dimensión Económica:** identificada como la eficiencia económica sin detrimento del capital natural y construido, así



como el mantenimiento de la productividad y las oportunidades para el desarrollo y el bienestar de la población actual y del futuro. La dimensión económica incluye los componentes:

- Indicadores Económicos Nacionales
  - Entorno Macroeconómico Nacional: actividad económica - inflación y mercado laboral - Política Monetaria y Mercados Financieros - sector externo y mercado cambiario - situación fiscal.
- Indicadores Económicos de Cartagena
  - Indicadores Generales: precios - mercado laboral - movimiento de sociedades.
  - Sector Real: Industria – Construcción – Transporte – Turismo.
  - Comercio Exterior: Exportaciones – Importaciones.
  - Situación Fiscal: Ingresos - Gastos

En la Figura 3 se puede revisar el esquema estructural de las dimensiones, componentes, variables e indicadores del Observatorio para el Desarrollo Sostenible de Cartagena.

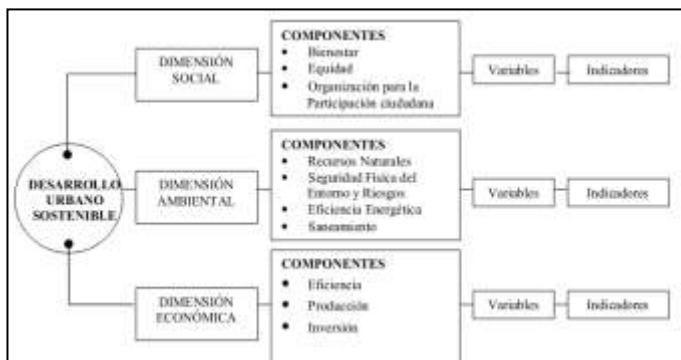


Fig. 3 Estructura de dimensiones, componentes, variables e indicadores del Observatorio para el Desarrollo sostenible de Cartagena. Se puede consultar en la página [www.ocartagena.org](http://www.ocartagena.org) Fuente: Observatorios para el Desarrollo sostenible en Manizales - Colombia

#### IV. EL SOPORTE LÓGICO COMPUTARIZADO (SOFTWARE) DEL SISTEMA

Corresponde a la construcción de la plataforma de computador que apoyan los procesos de registro y procesamiento de datos y de divulgación de la información resultante del sistema. Se consideró incluir los procesos de comunicación de datos y el acopio y distribución de los resultados.

##### A. Método de cuantificación de los indicadores y expresión simbólica de los datos

Para el cálculo de los indicadores del sistema se tomó como referencia el modelo desarrollado a partir de una matriz

escalonada, mediante la cual se definieron dimensiones, componentes, variables e indicadores en orden jerárquico descendente. Se elaboró un diagrama de árbol que permitiera identificar el grupo de elementos de nivel inferior que componen un elemento del nivel inmediatamente superior. Así, un cierto grupo de sub-indicadores compone un determinado indicador. Un grupo de indicadores a su vez, integra una variable, un grupo de fenómenos integra un componente y, finalmente, un grupo de componentes conforman una dimensión. La composición de elementos para obtener un elemento de nivel superior se logra mediante la aplicación de un algoritmo que inicia convirtiendo los valores asignados al nivel básico de los indicadores en valores numéricos, ordenados según una escala lineal con un valor mínimo, un valor máximo y una distribución uniforme en nueve rangos en los que cada uno representa una escala cromática con los colores del semáforo (verde: alto, medio, bajo; amarillo: bajo, medio y alto, y rojo: bajo, medio y alto) hasta el emisor final o “Semáforo de Calidad de la Sostenibilidad”. Para cada elemento se ha definido una función que corresponde a una de cuatro categorías: Ascendente, descendente, ascendente-descendente, descendente-ascendente. Inicialmente, las funciones definidas son lineales, simples o compuestas. A lo largo de un proceso de monitoreo en la fase de operación y a través de la observación de los resultados del modelo, podrá llegarse a modificar las funciones hasta llevarlas a la forma de funciones de pertenencia no-lineales, fundamento de un futuro algoritmo que aplique métodos de lógica difusa. El cambio del enfoque actual al futuro propuesto sería un procedimiento sencillo que dependería únicamente de la densidad de información obtenida del monitoreo.

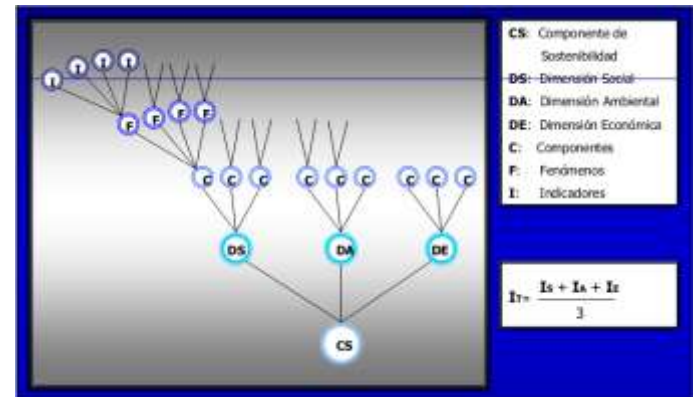


Fig. 4 Valoración de Datos del Observatorio para el Desarrollo sostenible de Cartagena. Se puede consultar en la página [www.ocartagena.org](http://www.ocartagena.org). Fuente: Observatorios para el Desarrollo Sostenible en Manizales – Colombia

##### B. Procesamiento de la información

Se consideró que el Sistema debía tener un modelo de procesamiento centralizado de información de tal manera que

los datos primarios o secundarios que se producían y registran en diferentes instituciones en el proceso de información debían llegar a un centro de procesamiento en el que se realizan la verificación, el almacenamiento, la distribución y la difusión. Teniendo en cuenta la magnitud del sistema y la necesidad de garantizar su operación permanente, se propuso contar con centros de respaldo. Éstos permitirían dar continuidad al funcionamiento del Sistema cuando el centro principal se encuentre fuera de servicio por problemas técnicos o administrativos que impidan la recepción de datos, el procesamiento y la distribución de la información.

**C. Fases del Trabajo**

El trabajo alrededor del Observatorio para el Desarrollo Sostenible de Cartagena - OCARTAGENA, correspondió al planteamiento y ejecución de varias fases de trabajo compartido y por etapas. A continuación las siguientes figuras dan una idea de la concepción metodológica del trabajo:

**- Fase de Diseño**

Se buscó responder básicamente a las siguientes preguntas: ¿Qué se quiere observar?, ¿a quién va dirigida la información?, ¿bajo qué contexto es pertinente el Observatorio? y ¿qué evidencias sustentan las observaciones? En respuesta a los anteriores planteamientos se procedió a seleccionar experiencias y buenas prácticas, así como la identificación de métodos y herramientas para recolección y almacenamiento de información; diseño de las pautas para el ordenamiento y accesibilidad de la información recolectada. En éste punto fue clave la programación periódica de sesiones de trabajo abierto y colaborativo.

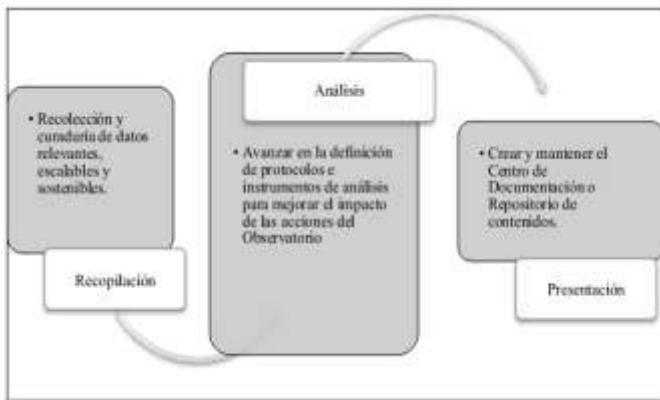


Fig. 5 Fase de Diseño. Observatorio para el Desarrollo sostenible de Cartagena. Se puede consultar en la página [www.ocartagena.org](http://www.ocartagena.org)

**- Fase de Implementación**

En éste punto se busca la consolidación del Observatorio, en términos de decisiones estratégicas, teniendo en cuenta criterios y características que aportan valor diferencial sobre otros lineamientos.

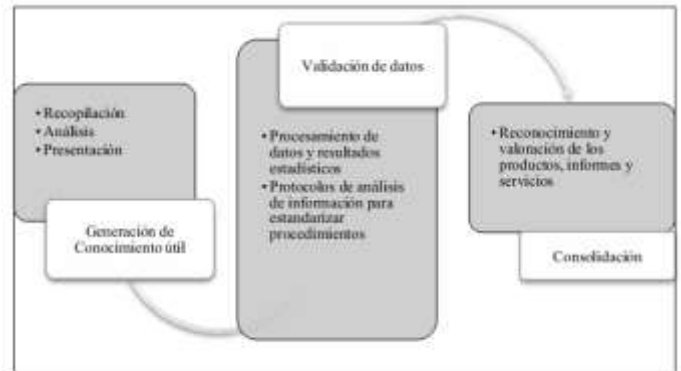


Fig. 6. Fase de Implementación. Observatorio para el Desarrollo sostenible de Cartagena. Se puede consultar en la página [www.ocartagena.org](http://www.ocartagena.org)

**- Fase de Seguimiento**

En éste nivel se pretende evaluar el desarrollo de competencias a partir de la pertinencia y la calidad de la información suministrada y el retorno del uso de la misma.

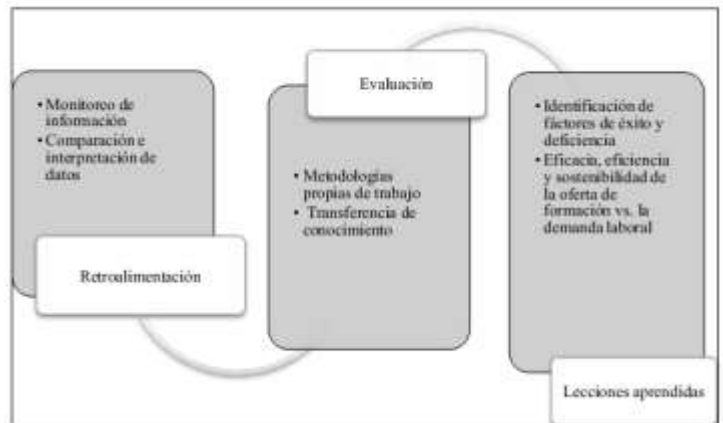


Fig. 7 Fase de Seguimiento. Observatorio para el Desarrollo sostenible de Cartagena. Se puede consultar en la página [www.ocartagena.org](http://www.ocartagena.org)

**V. DESARROLLO DE ACTIVIDADES POR FASES**

A continuación la tabla No 1 muestra el desarrollo de las actividades de las fases en relación con el tiempo.

TABLA I

Desarrollo de las Actividades por fases

DISEÑO	IMPLEMENTACIÓN	SEGUIMIENTO
Capacitación y entrenamiento	Puesta en marcha	Consolidación y formalización
Estandarización de procesos	Puesta en marcha de los sistemas de información y del módulo de indicadores	Metodologías propias de trabajo – Herramientas e instrumentos
Incorporación y acceso	Procesamiento de datos y resultados estadísticos	Divulgación y publicación de información relevante.
Vitrina permanente para mostrar los avances de la AME	Adaptación, desarrollo e intercambio de experiencias	Transferencia de conocimiento, experiencias y buenas prácticas
Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo
2015 – 2017	2018 – 2021	2022 – 2025
CREACIÓN	CONSOLIDACIÓN	RECONOCIMIENTO
Corto plazo	Mediano plazo	Largo plazo

VI. ESQUEMA WEB DEL OBSERVATORIO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DE CARTAGENA



Imagen 1: [www.ocartagena.org](http://www.ocartagena.org)



Imagen 1 y 2: [www.ocartagena.org](http://www.ocartagena.org)

VII. CONCLUSIONES

Cartagena requiere consolidar un sistema de captura de la información de los componentes de coyunturas económicas, social y ambiental para que al traducirla permita mostrar un balance real del estado del desarrollo sostenible de la ciudad. De igual forma se requiere ofrecer a locales y foráneos una información que permita visualizar derroteros para el beneficio y avance de la ciudad.

Los resultados obtenidos, aunque avanzan satisfactoriamente, requieren una mayor profundización ya que los comportamientos de los fenómenos de sostenibilidad generan dinámicas permanentes lo cual implica una rápida toma de decisiones.

El desarrollo estratégico de un territorio urbano, necesariamente depende en gran medida de la robustez de un sistema para la gestión de la información.

Además de la recolección, procesamiento y análisis de la información primaria y secundaria, es factor clave para de éxito del observatorio, la tarea de sensibilización a los actores del medio.

Para la creación del observatorio ha sido fundamental el aporte académico de docente, estudiantes e investigadores y de la voluntad política de gremios y entes gubernamentales que se vienen comprometiendo con el desarrollo del sistema para el establecimiento permanente de los indicadores de sostenibilidad de la ciudad.

El Observatorio para el Desarrollo Sostenible de Cartagena, a través de la estructura funcional que se le viene dando es un ejemplo de vanguardia e integración de saberes no solo para Cartagena sino para Colombia.

REFERENCIAS

Velásquez, L.S: Sustainable Development Observatories in Manizales, Colombia. IIED, octubre, Londres. (2002).

Velásquez, L.S: Environmental management and local action plans in Manizales, Colombia. IIED, September, Londres. (2001).

Velásquez, L.S.: Estrategias e instrumentos de gestión urbana para el desarrollo sostenible. (2000)

Velásquez, L.S.: Sistema de monitoreo, seguimiento y control de la actuación del Plan de Desarrollo Manizales Calidad Siglo XXI. Alcaldía de Manizales, CEPAL. Santiago de Chile. (1997)

Observatur. Observatorio turístico de Argentina, <http://www.observatur.edu.ar>

Pérez, J.: Diseño de un observatorio ambiental para el sector de curtiembres. pp 67. Trabajo de grado (Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo). Universidad Nacional, Facultad de Ciencias e Ingeniería. Bogotá (2010)

Cartagena como vamos, <http://www.cartagenacomovamos.org/>

Observatorio Ambiental de Bogotá, <http://oab.ambientebogota.gov.co/>

López, L., Márquez, J: Proyecto de Observatorio para Medellín y Antioquia. Revista Soluciones No 9, 79 a 96 (2012)

Velásquez, Luz S: Los observatorios para el desarrollo Sostenible en Manizales, Colombia. En: Taller Internacional sobre Gestión del Riesgo a Nivel Local: el caso de Manizales en Colombia. pp. 1 -15. Manizales (2006)

Arias, Fabio: Desarrollo Sostenible y sus Indicadores. Documento de Trabajo No 93 CIDESE. pp. 1 – 35. Cali (2006)

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT),  
Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y  
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).  
Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el  
Desarrollo Sostenible: Indicadores de Seguimiento. Bogotá D.C., Colombia.  
(2007)

Quiroga, R: Indicadores ambientales y de desarrollo sostenible: avances y  
perspectivas para América Latina y el Caribe. CEPAL, p.p. 1 – 50.  
Santiago de Chile (2007)

Phelan, M.: La Red de Observatorios locales de Barcelona, España: un estudio  
de casos para diseñar una propuesta nacional. Rev. Vzlana. De Soc. y Ant.  
Vol. 17, n 4.48, pp. 96 – 122 (2007)

---