

1-1-2004

## **La tecnología SIG, una herramienta geográfica en la toma de decisiones de los gerentes del siglo XXI: caso de estudio Cámara de Comercio de Barranquilla**

Luz Emilse Rincón Medrano  
*Universidad de La Salle, Bogotá*

Follow this and additional works at: [https://ciencia.lasalle.edu.co/maest\\_administracion](https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_administracion)

---

### **Citación recomendada**

Rincón Medrano, L. E. (2004). La tecnología SIG, una herramienta geográfica en la toma de decisiones de los gerentes del siglo XXI: caso de estudio Cámara de Comercio de Barranquilla. Retrieved from [https://ciencia.lasalle.edu.co/maest\\_administracion/9](https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_administracion/9)

This Tesis de maestría is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Administrativas y Contables at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Maestría en Administración by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact [ciencia@lasalle.edu.co](mailto:ciencia@lasalle.edu.co).

LA TECNOLOGIA SIG, UNA HERRAMIENTA GEOGRAFICA EN LA TOMA DE DECISIONES  
DE LOS GERENTES DEL SIGLO XXI

Casa de estudio: Cámara de Comercio de Barranquilla

LUZ EMILSE RINCÓN MEDRANO

UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN AVANZADA  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN  
BOGOTÁ, D.C.

2004

LA TECNOLOGIA SIG, UNA HERRAMIENTA GEOGRAFICA EN LA TOMA DE DECISIONES  
DE LOS GERENTES DEL SIGLO XXI

Casa de estudio: Cámara de Comercio de Barranquilla

LUZ EMILSE RINCÓN MEDRANO

Proyecto de Tesis para optar  
al título de Maestría en Administración

Director  
Dr. Ricardo Amaya

UNIVERSIDAD DE LA SALLE  
DIVISIÓN DE EDUCACIÓN AVANZADA  
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN  
BOGOTÁ, D.C.

2004

Nota de aceptación

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Bogotá D.C., Octubre 4 de 2004

**DEDICATORIA:**

A mi Esposo e Hijos fuente de mi felicidad y motivadores para mi desarrollo personal y profesional.

A mis padres que todavía se preocupan por mi futuro.

## AGRADECIMIENTOS

A mi esposo Yull Fernando Salcedo B., quien ha sido constante crítico de mi trabajo.

A mi director de tesis, Dr. Ricardo Amaya, quien no solo me ha asesorado en el desarrollo de este trabajo, si no que me ha aportado sus conocimientos y experiencia enormemente para mi crecimiento personal y profesional.

A mi hermana Patricia que siempre ha sido un apoyo para mi y mi familia.

A mis amigas María Eulalia y Adriana, quienes me aportaron importantes sugerencias para el desarrollo de esta investigación y todo el tiempo me apoyaron para seguir adelante.

A la Cámara de Comercio de Barranquilla, los que se interesaron en el desarrollo del proyecto y permitieron compartir su experiencia para darla a conocer a la comunidad de la Universidad de la Salle, ampliando el horizonte de conocedores y posibles usuarios.

A la Universidad de La Salle.

## TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS .....	3
INTRODUCCION.....	4
CAPITULO I. ....	7
MARCO TEORICO.....	7
1. Introducción. ....	7
2. Breve historia de los Sistemas de Información Geográfica (SIG). ....	12
3. Areas de aplicación de los SIG. ....	16
3.1 Sector Gobierno.....	16
3.2 Sector de Negocios.....	18
3.3 Sector de Logística. ....	19
3.4 Sector del Medio Ambiente.....	20
4. Anatomía de un SIG.....	20
4.1 La Red. ....	23
4.2 El Hardware. ....	24
4.3 El Software. ....	24
4.4 Las Bases de Datos.....	25
4.5 La Gente. ....	25
4.6 Los Procedimientos. ....	26
5. Actitud de la Organización.....	26
6. Diferencia con otros Sistemas Gerenciales. ....	31
CAPITULO II. ....	37
CASO DE ESTUDIO: SIG PARA LA CAMARA DE COMERCIO DE BARRANQUILLA.....	37
1. Acerca de la Cámara de Comercio de Barranquilla.....	37
1.1 Principales Funciones de la Cámara de Comercio.....	38
1.2 Visión. ....	39
2. Sistema de Información Geográfica de la Cámara de Comercio de Barranquilla. ....	39
2.1 Descripción. ....	39

2.2 Metodología .....	42
2.2.1 Identificación de los usuarios de la Cámara de Comercio de Barranquilla desde el punto de vista de oferta (o producción de información) y demanda (o uso de la información). ...	42
2.2.2 Identificación de las necesidades y requerimientos funcionales del Sistema de Información de la Cámara de Comercio de Barranquilla. ....	43
2.2.3 Funcionalidades de la aplicación en temas de: consulta, despliegue, acercamiento, impresión y generación de reportes entre otras.....	51
2.2.4 Definición del Modelo Conceptual y Físico del Sistema de Información Geográfica. ....	57
2.2.5 Implementación y operación del SIG en la Cámara de Comercio. ....	59
2.3 Impacto del SIG en la Cámara de Comercio. ....	66
<b>CAPITULO III. LA APLICACIÓN DEL SIG DE LA CAMARA DE COMERCIO A OTRAS EMPRESAS Y NEGOCIOS.....</b>	<b>68</b>
<b>1. Introducción.....</b>	<b>68</b>
<b>2. Componentes de los Sistemas de Información Geográfica –SIG que proveen valor agregado a las Organizaciones. ....</b>	<b>69</b>
2.1 Información base (o Datos Fundamentales). ....	70
2.2 Información de la Organización. ....	70
2.3 El problema a resolver. ....	71
2.4 Los métodos de análisis. ....	71
<b>3. Aplicaciones SIG en otras organizaciones y empresas.....</b>	<b>73</b>
3.1 Bavaria.....	73
3.2 Policía Nacional. ....	74
3.3 Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE. ....	75
3.4 Departamento Administrativo de Planeación Distrital – Instituto de Desarrollo Urbano. ....	77
3.5 La Nacional de Chocolates. ....	77
3.6 Carrefour.....	78
3.7 Credibanco Visa.....	78
3.8 EDATEL.....	79
3.9 Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM. ....	79
<b>CAPITULO IV.....</b>	<b>81</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>81</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>87</b>



## LISTA DE FIGURAS

- Figura No. 1 Sistema de Información de la organización
- Figura No. 2 Esquema genérico del concepto de cadena de valor, Porter
- Figura No. 3 Representación de la realidad geográfica, a través de capas
- Figura No. 4 Anatomía de un SIG
- Figura No. 5 Mapa de actores
- Figura No. 6 Ciclo del diseño de un SIG
- Figura No. 7 Modelo conceptual del SIG de la Cámara de Comercio de Barranquilla

## INTRODUCCION

En esta nueva era las organizaciones se enfrentan a grandes retos como son: la globalización económica, la asociación regional para enfrentar mercados, la apertura de las fronteras y la competencia, acompañados del rápido desarrollo tecnológico que obligan cada vez más a las organizaciones y en particular a sus Gerentes a disponer de información oportuna y de calidad, para apoyar los procesos de toma de decisiones sobre escenarios reales, restándole espacio a la toma de decisiones al azar. En esta nueva era que ha sido catalogada por muchos como la Sociedad de la Información o del Conocimiento, es importante que las organizaciones adecuen su estructura y recursos para subsistir, en estas circunstancias es cada vez más importante que quienes son partícipes de la gestión de una organización conozcan y manejen las modernas tecnologías de información.

Esa evolución y dinámica que ha tenido el desarrollo tecnológico ha permitido que la información geográfica tome un rol vital en los procesos de toma de decisiones. La información geográfica se ha convertido en un insumo importante para la toma de decisiones acertadas en diferentes niveles del desarrollo y crecimiento de un país (a nivel local, regional y/o nacional), las soluciones a la delincuencia, el desarrollo empresarial, la adecuada utilización del suelo y sus recursos, la distribución de bienes y servicios, el marketing, la reducción de daños por inundaciones, son solo algunos ejemplos de las áreas en las que los encargados de tomar las decisiones pueden beneficiarse de este tipo de información, la cual puede ser administrada y actualizada a través de los Sistemas de Información Geográfica - SIG.

Un Sistema de Información Geográfica -SIG es una herramienta de computador que permite mapear y analizar elementos que existen y eventos que suceden sobre la tierra, es *"Un sistema de computador capaz de mantener y usar datos con localizaciones exactas en una superficie terrestre"*. "Un sistema de información geográfica permite ver el mundo y todo lo que

hay en él, con nuevos ojos”<sup>1</sup>. Estas son definiciones estándar que los lectores pueden encontrar en diferentes textos y documentos, pero el SIG es mucho más, como se podrá apreciar con esta investigación. El componente geográfico actúa como un marco de referencia que permite integrar, estandarizar y armonizar la información de una organización con información de otras fuentes, este conjunto de información administrado por un equipo de personas competentes y trabajando con metodologías y procedimientos, conforman una sinergia bien particular que se convierte en una herramienta de apoyo a la planeación eficiente y eficaz para una efectiva toma de decisiones.

El desarrollo de las bases de datos espaciales y la incorporación de este tipo de tecnologías dentro de las organizaciones hacen necesario que los Gerentes conozcan como implantar y administrar un SIG, lo que llevará a la organización a tomar decisiones, que conlleven a una operación más eficiente y a descubrir nuevas oportunidades de negocios.

Como ya se menciona los retos a que se enfrentan hoy las organizaciones son grandes y esto obliga cada día a las empresas tanto públicas y privadas a cambiar sus estrategias para mantenerse en un mercado que es cada vez más exigente, es por ello que las empresas deben ofrecer a sus clientes productos y servicios con valor agregado, productos diferenciados y más elaborados. A través de la utilización de la tecnología SIG es factible agregar valor a la información de una organización.

A través de la realización de este proyecto el autor quiere compartir con los demás Administradores de Empresas y con la comunidad universitaria en general, la utilización de una tecnología que en esta nueva era puede apoyar los procesos de toma de decisiones y formulación de políticas en sus organizaciones con un nuevo ingrediente, que es la información geográfica, que no es más que una nueva manera de ver y administrar la

---

<sup>1</sup> Tomado de Internet “Sistemas de Información Geográfica” [www.aeroterra.com](http://www.aeroterra.com)

información con que se cuenta, se debe tener en cuenta que administrar bien es administrar el futuro, y administrar el futuro es administrar la información<sup>2</sup>.

Esta investigación proporcionará nuevas herramientas para los tomadores de decisiones, permitiendo involucrar un nuevo componente en sus análisis, como lo es la información espacial. “Los gerentes encargados de la tarea de crear un SIG efectivo dentro de su organización frecuentemente se enfrentan a dos problemas: dominar la tecnología SIG y administrar efectivamente su introducción y uso. La literatura existente en este campo se ha enfocado casi enteramente en explicar y enseñar la tecnología SIG, ignorando frecuentemente el tema de la implementación” (Obermeyer Nancy 1994)<sup>3</sup>. Esta investigación mediante el análisis de la incorporación de un SIG en una organización, aportara elementos importantes para que su implementación por parte de otras organizaciones sea eficiente y permita asegurar el éxito de su implementación y que realmente se conviertan en una herramienta de apoyo para su que hacer.

La presente investigación consta de cuatro capítulos, en el primero se muestra como los SIG son un clase de sistemas de información y se hace una breve reseña histórica de los SIG. El segundo capítulo describe la solución desarrollada con la utilización del SIG en la Cámara de Comercio de Barranquilla, describiendo cada uno de los pasos para su desarrollo e implementación; el cuarto capítulo, describe como esta aplicación puede ser utilizada en otras organizaciones y muestra como la tecnología SIG esta apoyando diferentes procesos en organizaciones tanto publicas como privadas. El capítulo cuarto a través de unas conclusiones y recomendaciones, recoge la experiencia de la autora en su desarrollo profesional y en particular con la realización del proyecto de la Cámara de Comercio, las cuales son relevantes para la implementación de futuros proyectos.

---

<sup>2</sup> Tomado de Documento “Políticas del Sistema de Información Nacional”, DNP-DANE – 2003

<sup>3</sup> OBERMEYER, Nancy y Pinto, Jeffrey, Managing Geographic Information Systems, The Guilford Press, New York, 1994.

## CAPITULO I. MARCO TEORICO

### 1. Introducción.

Una de las primeras formas de comunicación fue a través de signos y señales, cuando los hombres querían indicar dónde quedaba un sitio o señalar como ir de un lugar a otro, hacían un dibujo sencillo e indicaban las distancias en unidades de tiempo como lo señala Crone (2000) en su libro "Historia de los Mapas": con frecuencia se ha recalcado que los pueblos primitivos de la actualidad, desde los esquimales del Canadá ártico hasta las tribus badawi del desierto arábigo, poseen una aptitud casi instintiva para trazar toscos aunque exactos esquemas en trozos de piel o en la arena, en los que indican la posición relativa y las distancias de localidades que ellos conocen. Con mucha razón se supone que la elaboración de mapas empieza como desarrollo de análogas aptitudes entre los primitivos habitantes del Medio Oriente y las costas del Mediterráneo oriental.

De hecho, casi todas las actividades humanas y decisiones involucran un componente geográfico, por ejemplo: para construir una escuela o un hospital, se debe seleccionar cuál es el lugar más conveniente; cuando se quiere hacer un viaje, se define una ruta, en ese momento se soluciona un problema geográfico.

Casi todo lo que pasa, pasa en algún lugar, el saber dónde pasa algo es muy importante. Los Sistemas de Información Geográfica -SIG son una clase especial de Sistemas de Información que mantienen el registro no solamente de las actividades, eventos y cosas sino también DONDE esos eventos, actividades y cosas pasan o existen.

El SIG es un componente más del Sistema de Información de la Organización, por lo que debe ser consistente con los demás sistemas o componentes del Sistema de Información de la Organización, como los de planificación, administración financiera, administración de

operaciones, datos del cliente y mercadeo, inventarios y control, recursos humanos, medioambiente y análisis de política y la propia estructura organizativa. El SIG puede proveer de información a los otros sistemas de información de la organización y éstos a su vez proveen información al SIG, la integración e interacción de estos sistemas de información facilitan la gestión de la empresa a través de la coordinación de los flujos y registros de información, dentro del Sistema de Información Gerencial de la organización, tal y como lo muestra la Figura No.1, donde cada uno de estos sistemas, apoyan al menos en parte la toma de decisiones necesaria para desempeñar las funciones y procesos de la empresa que le permiten cumplir con su misión de acuerdo con su estrategia de negocio.



Figura No.1 Sistema de Información de la Organización

Fuente: El Autor

El Sistema de Información interactúa con toda la organización, es decir, tanto con las actividades básicas (o de línea) y las de soporte (o de apoyo) de la empresa, tal y como se interpreta en el concepto de la cadena de valor de Porter (Andreu Rafael, 1996. Estrategia y Sistemas de Información). Porter, define el valor como la suma de los beneficios percibidos que el cliente recibe menos los costos percibidos por él al adquirir y usar un producto o servicio. La cadena de valor es esencialmente una forma de análisis de la actividad empresarial mediante la cual se descompone una empresa en sus partes constitutivas, buscando identificar fuentes de ventaja competitiva en aquellas actividades generadoras de valor, esa ventaja competitiva se logra cuando la empresa desarrolla e integra las actividades de su cadena de valor de forma menos costosa y mejor diferenciada que sus competidores<sup>4</sup>.

Una cadena de valor genérica está constituida por tres elementos básicos:

- Las *Actividades Básicas*, que son aquellas que tienen que ver con el desarrollo del producto: su producción, logística, comercialización y los servicios de post-venta.
- Las *Actividades de Soporte* o apoyo a las actividades básicas, como son las de administración de los recursos humanos, las de compras de bienes y servicios, las de desarrollo tecnológico (telecomunicaciones, automatización, desarrollo de procesos e ingeniería, investigación), las de infraestructura empresarial (finanzas, contabilidad, gerencia de la calidad, relaciones públicas, asesoría legal, gerencia general), las que actuando integradamente facilitan la realización de las actividades básicas.
- El *Márgen*, que es la diferencia entre el valor total y los costos totales incurridos por la empresa para desempeñar las actividades generadoras de valor.

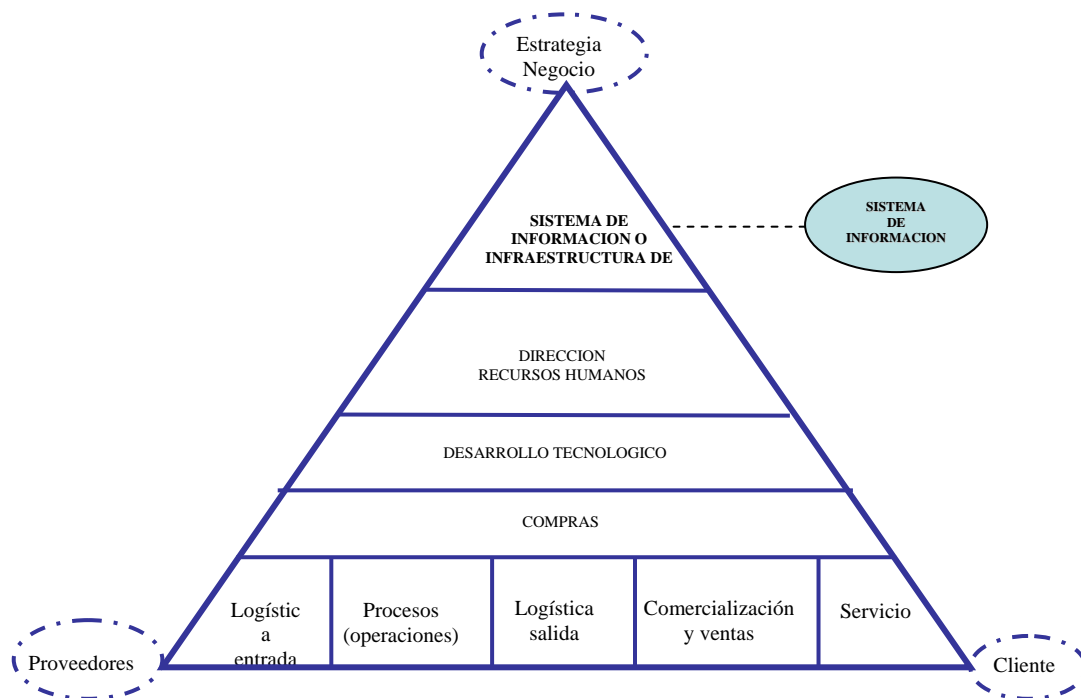
---

<sup>4</sup> <http://www.3w3search.com/Edu/Merc/Es/GMerc081.htm>

Revisando las anteriores definiciones, se observa que todas las actividades de la cadena de valor, ya sean básicas o de soporte necesitan y generan información, el Sistema de Información de la Organización (uno o varios de sus componentes) recopila la información que, generada por las diferentes actividades, es procesada, y almacenada para luego ser utilizada en el funcionamiento de los diferentes procesos de la organización. Es el propio sistema de información quien distribuye dicha información a cada actividad, a través los procedimientos y metodologías definidas y con el soporte de la tecnología que emplea. El Análisis de la Cadena de Valor se utiliza como una herramienta gerencial para identificar fuentes de Ventaja Competitiva, su propósito es analizar e identificar aquellas actividades de la empresa que pudieran aportarle una ventaja competitiva potencial, el poder aprovechar esas oportunidades dependerá de la capacidad de la empresa para desarrollarlas a lo largo de la cadena de valor y mejor que sus competidores, aquellas actividades competitivas cruciales.

El uso y manejo adecuado de la información es la fuente de ventaja competitiva que tienen las Organizaciones, la explotación apropiada de la información y su potencialización con la información espacial hace competitiva una organización porque puede ofrecer productos y servicios diferenciados a sus clientes internos y externos.





**Figura No. 2 Esquema genérico del concepto de cadena de valor, Porter**  
 Fuente: Andreu Rafael, Estrategia y Sistemas de Información. 1996

Se concluye así, que el sistema de información juega un papel importante de coordinación dentro de las diferentes actividades de la cadena de valor en todos los niveles de la organización, tal y como se puede apreciar en la Figura No.2. El SIG es un sistema de apoyo al Sistema de Información de la Organización que potencializa el uso de la información, agregándole el componente espacial, haciendo que la toma de decisiones sea más precisa y efectiva porque ofrece una mayor posibilidad de desarrollo de estrategias.

Los sistemas de información son un elemento de la gestión organizacional, que se pueden definir como un conjunto de procesos que operan sobre una base de datos estructurada, permitiendo realizar tareas de recopilación, procesamiento, análisis y distribución de

información con el fin de apoyar las actividades de la empresa. Un sistema de información está conformado por: datos (información de la organización o de otras fuentes), recurso humano competente, procedimientos y tecnologías. Así mismo, un SIG involucra dichos componentes tal y como se describirá más adelante.

## **2. Breve historia de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).**

El primer Sistema de Información Geográfica fue el Canada Geographic Information System (CGIS), diseñado en la mitad de la década del 60 como un sistema computarizado para medir sobre mapas, fue planeado y desarrollado como una herramienta de medida y un productor de información tabular, más que una herramienta para hacer mapas. Una segunda actividad ocurrió a finales de los 60, con la Oficina de Censos de los Estados Unidos, cuando necesitaron una herramienta para hacer el censo de población y vivienda en 1970 surgió el programa DIME (Dual Independent Map Encoding) creando un registro digital de todas las calles de los Estados Unidos, para soportar la referencia automática y la agregación de los registros del censo.

Paralelamente a este proceso los cartógrafos y las agencias de cartografía del mundo empezaron a investigar sobre cómo el computador les podía ayudar a reducir el costo y el tiempo empleado en la elaboración de la cartografía. A principios de los años 60, agencias como el Ordnance Survey del Reino Unido, el Institut Géographique National de Francia y Geological Survey de los Estados Unidos comenzaron a investigar utilizando los computadores como ayuda en los procesos de edición de mapas que les permitieran evitar los procesos lentos y costosos de producción y corrección de cartografía a mano, a finales de los 70 las más grandes agencias cartográficas estaban parcialmente computarizadas.

Los Sensores Remotos jugaron parte importante en el desarrollo de los SIG como una fuente tecnológica y de datos. Los primeros satélites de aplicación militar comenzaron en la década de los 50, ya hacia los 70 los sistemas de civiles de sensores remotos como el programa

Landsat comenzaron a proveer una amplia fuente de datos de la superficie de la tierra vista desde el espacio, y se empezaron a desarrollar las técnicas de clasificación de imágenes y reconocimiento de patrones. En los 50, los militares fueron también responsables del desarrollo del primer sistema mundial de medida de localizaciones, y de los métodos de control de posiciones; esto debido a la necesidad de localizar objetivos de forma precisa. Los militares fueron también los que hicieron posible el desarrollo inicial de los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS).

Los SIG tomaron importancia realmente a principios de la década de los 80 cuando el precio de los computadores permitió sostener una industria de software con aplicaciones balanceadas en costo y efectividad. Los primeros clientes fueron agencias de medio ambiente o compañías forestales que requerían mantener un inventario de sus tierras así como un uso eficiente de las mismas. Hoy en día el costo del software y el hardware es cada vez menor mientras que los usuarios de los SIG son cada vez más lo que ha hecho que la industria de los SIG crezca significativamente (ver Tabla No.1). Si bien es cierto las primeras aplicaciones de los sistemas de información geográfica se presentaron en el área del manejo y utilización de los recursos naturales, tales como el inventario de los bienes inmuebles, hoy en día son numerosas las aplicaciones que se encuentran en el campo de los negocios.

Tabla No.1 Principales eventos que contribuyeron a la formación de los SIG<sup>5</sup>

Fecha	Tipo	Evento	Notas
<i>La Era de la Innovación</i>			
1963	Tecnológico	Iniciación del desarrollo de CGIS	Canada Geographic Information System – desarrollado por Roger Tolimson y sus colegas para el Canadian Land Inventory. Fue un proyecto pionero para mucha tecnología e introdujo el termino SIG.
1964	Académico	Se estableció el Laboratorio de Harvard	Se estableció el laboratorio en Harvard para Computación grafica y Análisis Espacial.
1967	Tecnológico	Desarrollo del DIME	La oficina del Censo de Los Estados Unidos desarrollo el DIME-GBF, una base de datos de calles-direcciones para el censo de 1970.
1969	Comercial	Se fundó ESRI	Fundado por Jack Dangermond estudiante de Harvard.
1972	Tecnológico	Lanzamiento de LandSat I	Fue el primero de satélites de sensores remotos de la Tierra en ser lanzado.
<i>La Era de la Comercialización</i>			
1981	Comercial	Lanzamiento de ArcInfo	ArcInfo fue el primero de los mayores sistemas SIG comerciales
1986	Académico	Publicación de “Principles of Geographic Information Systems for Land Resources Assessment”	El libro de Peter Burrough fue el primero especializado en SIG. Y es una referencia mundial para los estudiantes de SIG.

<sup>5</sup> Tomado de Geographical Information Systems and Science de Paul A. Longley y otros.

.... continuación Tabla No. 1

Fecha	Tipo	Evento	Notas
1986	Académico	Publicación de "Principles of Geographic Information Systems for Land Resources Assessment"	El libro de Peter Burrough fue el primero especializado en SIG. Y es una referencia mundial para los estudiantes de SIG.
1988	Tecnológico	Anuncio de TIGER	TIGER (Topologically Integrated Geographic Encoding and Referencing), creado por el US Census Bureau, su bajo costo permitió el crecimiento de los negocios SIG en USA.
1992	Tecnológico	Lanzamiento del DCW	Carta Digital del Mundo patrocinada por Defense Mapping Agency (ahora NIMA). Es el primer mapa integrado del mundo a escala 1:1 millón.
1994	General	Nacimiento del OpenGIS®	El consorcio OpenGIS® compuesto por vendedores, gobierno, agencias, y usuarios se formo para mejorar la interoperatividad.
1996	Comercial	MapQuest	Lanzamiento del servicio de mapeo en Internet, que produjo mas de 130 millones de mapas en 1999.
<b><i>La Era de la Explotación</i></b>			
2000	Comercial	Los SIG pasan los 7 billones de dólares	El reporte de análisis de la industria de Daratech informo que el Hardware, software y la industria de los servicios asociados a los SIG llegaron a los 6.9 billones de dólares con un crecimiento promedio del 10% anual.
2000	General	Los SIG tienen un millón de usuarios	Los SIG tienen mas de un millón de usuarios base y mas de 5 millones de usuarios casuales.

### 3. Areas de aplicación de los SIG.

Muchas aplicaciones involucran el uso de los SIG por un gran número de personas, es común encontrar agencias del gobierno, universidades, o empresas de servicios públicos con más de cincuenta puestos de trabajo<sup>6</sup> y alrededor del mundo un significativo número tiene más de 1000 puestos de trabajo. Una vez que una aplicación SIG se establece dentro de una organización su uso normalmente se disemina ampliamente, gracias a la integración de los SIG con los Sistemas de Información corporativos, las políticas y su implantación, hacen que muchas organizaciones sean exitosas. Algunas de las aplicaciones más importantes están en el área del gobierno<sup>7</sup>, los negocios, la logística y el medio ambiente.

#### *3.1 Sector Gobierno.*

Las entidades gubernamentales fueron las primeras en descubrir el valor de utilizar la tecnología SIG, hoy en día se considera que entre el 70-80% de los entes gubernamentales utilizan de alguna forma los SIG. Hoy en día las entidades gubernamentales buscan mejorar la calidad de sus productos, procesos y servicios a través de la búsqueda del uso eficiente de sus recursos. El SIG es usado en el inventario de recursos e infraestructura, planeación de rutas de transporte, mejorar el tiempo de respuesta en los servicios, administración de la tierra y generar recursos aumentando la actividad económica.

En Colombia entre las principales entidades del gobierno que utilizan los SIG en su quehacer diario, se destacan entidades tanto del orden nacional como del orden local o territorial. A continuación se describen brevemente las aplicaciones que han tenido mayor trascendencia para el desarrollo de los SIG en el país.

---

<sup>6</sup> El Departamento Administrativo de Catastro Distrital cuenta con más de 70 puestos de trabajo, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi cuenta con más de 100, esto por citar un par de ejemplos en Colombia.

<sup>7</sup> En Colombia se calcula que el 70% de las organizaciones que tienen un SIG pertenecen al sector gobierno.

El IGAC<sup>8</sup> (Instituto Geográfico Agustín Codazzi) que tiene mas de 100 puestos de trabajo en SIG instalados a lo largo del territorio nacional, el IGAC como ente rector de la información geográfica en Colombia tiene la misión<sup>9</sup> de la elaboración y actualización del mapa oficial de la República de Colombia. El IGAC también tiene a su cargo la elaboración de los Sistemas de Información Geográfica Catastrales de aproximadamente el 80% del territorio nacional, el Catastro es una de las aplicaciones principales de los SIG ya que brinda el inventario de los bienes inmuebles del país y es la fuente principal del ingreso de los municipios a través del impuesto predial. Uno de los catastros más importantes de Colombia es el de la ciudad de Bogotá, que a través del DACD<sup>10</sup> (Departamento Administrativo de Catastro Distrital) mantiene actualizado su catastro, para esta tarea el DACD utiliza aproximadamente 80 puestos de trabajo.

Otra de las áreas de aplicación de los SIG en el sector gobierno, es la planeación, en Colombia existen varias entidades encargadas de la planeación a nivel departamental y municipal que utilizan los SIG para analizar el impacto del uso de la tierra y planear el crecimiento futuro de las ciudades o regiones, así como el desarrollo de su infraestructura. Un ejemplo es el DAPD (Departamento Administrativo de Planeación Distrital) en Bogotá, el cual lleva a cabo todas sus tareas a través de una herramienta SIG, tales como: estratificación socio-económica, uso del suelo y norma urbanística entre otras, adicionalmente tiene un sitio disponible en Internet para que los ciudadanos consulten el Plan de Ordenamiento Territorial (SINUPOT).

A nivel nacional esta el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística) que cuenta con un SIG para el planeamiento de sus operativos de recolección de información estadística y procesos censales, adicionalmente se puede conocer la ubicación de la población por áreas socio-demográficas con un nivel de detalle adecuado para diferentes tipos

---

<sup>8</sup> <http://www.igac.gov.co/>

<sup>9</sup> <http://www.igac.gov.co/misionvis.htm>

<sup>10</sup> <http://www.catastrobogota.gov.co/DACD/index.html>

de estudios (sociales, económicos y de mercadeo entre otros)<sup>11</sup>.

En el campo de la infraestructura esta el inventario de vías, puentes, redes de servicios públicos, donde se busca mantener información sobre su condición actual así como un cronograma de su mantenimiento. El INVIAS es una de las instituciones encargadas de mantener el inventario de las vías del país y cuenta con un sitio Web donde se pueden consultar los mapas<sup>12</sup> de la red vial nacional.

Otro de los campos de aplicación es en la gestión de riesgos y la atención de emergencias, en el Distrito Capital, existe el SIRE<sup>13</sup>, que es un sistema de información compuesto de varios elementos: Equipos, Programas y esencialmente de Información. Es una herramienta que el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias (FOPAE) pone a disposición de la ciudadanía de Bogotá, para contribuir con la misión de la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias (DPAE), facilitando el acceso a la información relacionada en primera instancia con la gestión de riesgos y en segunda con la atención de emergencias. La información digital consignada en SIRE se presenta en diversidad de formatos (mapas, texto, imágenes, tablas, videos, etc.), permitiendo su ingreso y manejo sin necesidad de que el usuario final tenga programas o equipos especializados.

### ***3.2 Sector de Negocios.***

En el área de los negocios, los SIG han sido involucrados más recientemente, las aplicaciones en este campo están orientadas al uso de datos geográficos para proveer estrategias tácticas y operativas en el contexto de toma de decisiones que involucran un pregunta fundamental: **Dónde?**. Particularmente es utilizado en temas de Marketing, para ello la información que es más utilizada se refiere a áreas censales con sus datos demográficos, también información

---

<sup>11</sup> [http://www.dane.gov.co/inf\\_geo/inf\\_geo.htm](http://www.dane.gov.co/inf_geo/inf_geo.htm)

<sup>12</sup> <http://www.invias.gov.co/info/mapas/mapas.asp>

<sup>13</sup> <http://www.sire.gov.co/websire/directorio/institucional.htm>



sobre los hábitos de consumo de la población. Esta información es requerida para encontrar nuevos nichos de mercado o población potencial para un determinado producto, en algunos casos se realizan estudios más avanzados como por ejemplo estudiar el éxito de penetración de venta al detal en un área en particular.

Varias empresas georreferencian sus clientes, con el fin de caracterizarlos cada vez más y conocer sus hábitos de consumo, para saber qué producto o servicio ofrecer en particular a dicho cliente. En otros casos, algunas entidades financieras utilizan esta herramienta para conocer la ubicación de su cartera morosa y definir sus estrategias de cobro dependiendo de la zona y características de dicha población. En el caso de empresas aseguradoras, definen las tarifas de acuerdo a las zonas de riesgo identificadas teniendo en cuenta diferentes parámetros, tales como: vulnerabilidad de actos terroristas, zonas de riesgo sísmico, zonas de deslizamiento, etc.

En Colombia hay una dinámica fuerte de incorporación de este tipo de tecnologías en el sector privado. Por ejemplo, Carrefour a partir de utilización de su SIG e integrando variables de tipo social y económico, definió la ubicación de sus almacenes. Las compañías de telefonía móvil utilizan este tipo de tecnología para la ubicación de sus antena y le prestan servicios a sus usuarios basados en la ubicación del usuario, como decirle *dónde* esta el restaurante de comida china más cercano.

Por otro lado, se encuentran en algunas Cámaras de Comercio que han decidido incorporar el SIG, para poder atender las nuevas demandas de información, es el caso de la Cámara de Comercio de Barranquilla.

### ***3.3 Sector de Logística.***

Este sector incluye el transporte y se refiere a las aplicaciones que permiten elaborar rutas y organizar la entrega de productos y servicios con la mayor eficiencia y eficacia. Además,

permite a las autoridades tomar decisiones acerca de dónde construir nuevas vías y luego hacer el mantenimiento de las mismas así como la organización del tráfico. En Colombia, la Empresa Nacional de Chocolates y Bavaria, utilizan este tipo de herramienta para organizar la entrega de sus productos: por camiones, volúmenes, horas y sitios de entrega, lo cual les permite entregar sus productos optimizando su flota de transporte, el tiempo de entrega y las rutas, disminuyendo sus costos, mejorando su servicio al cliente con eficiencia y eficacia.

### ***3.4 Sector del Medio Ambiente.***

En el Medio Ambiente, fue donde se dieron las primeras aplicaciones de SIG. En la actualidad el medio ambiente se relaciona con muchos aspectos del desarrollo de un país, tales como: el impacto de una vía, en la pérdida de suelos para agricultura por el desarrollo urbano, control de deforestación, en la mayoría de actividades en las que el hombre se involucra requieren de estudios de impacto ambiental, y allí la utilización de los SIG es fundamental por su potencialidad en el análisis de información espacial y de atributos y en la predicción y elaboración de escenarios con simulaciones. En Colombia, el Departamento Administrativo del Medio Ambiente (DAMA), el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) y el Ministerio del Medio Ambiente son las principales entidades del sector que trabajan con este tipo de herramientas.

## **4. Anatomía de un SIG.**

Según el Core Curriculum de la National Center for Geographic Information and Analysis, N.C.G.I.A.<sup>14</sup> un SIG es "... un sistema de hardware, software y procedimientos diseñados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión".

---

<sup>14</sup> <http://www.ncgia.ucsb.edu/giscc/>

Esta nueva herramienta permite no sólo manipular atributos utilizando bases de datos sino también determinar su ubicación o posición en el espacio. Esta característica de los SIG permite representar digitalmente el mundo que nos rodea manteniendo su integridad espacial. Los Sistemas de Información Geográfica son una clase de Sistemas de Información que mantienen la huella no solamente de eventos, actividades y cosas, sino también dónde esos eventos, actividades y cosas pasan o existen.

En general la información espacial se representa en forma de "capas" (véase la Figura No.3), en las que se describen la topografía, la disponibilidad de agua, los suelos, los bosques y praderas, el clima, la geología, la población, la propiedad de la tierra, los límites administrativos, la infraestructura (carreteras, vías férreas, sistemas de electricidad o de comunicaciones), etc., las cuales se pueden superponer para generar información más detallada.

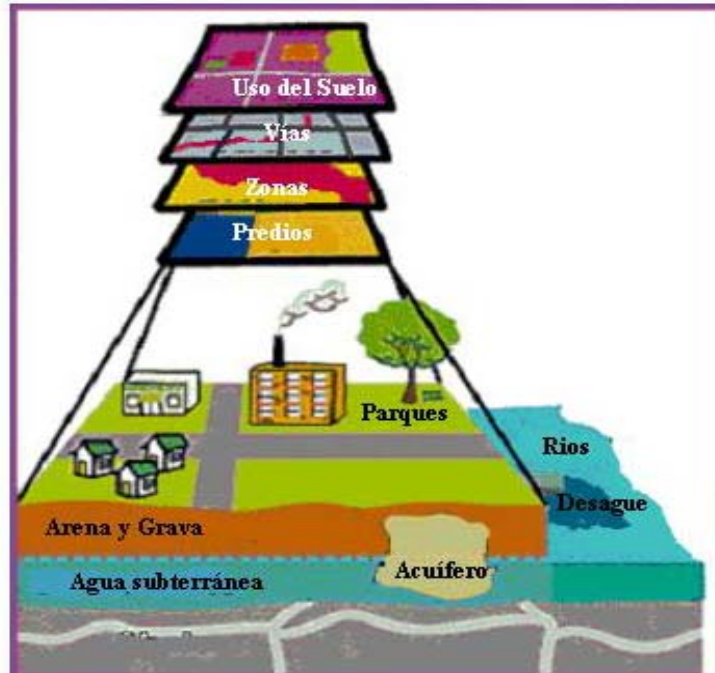


Figura No. 3 Representación de la realidad geográfica, a través de capas  
Fuente: [www.esri.com](http://www.esri.com)

Las capacidades mínimas de un Sistema de Información Geográfica son:

- Entrada, edición y administración de datos.
- Almacenamiento y recuperación de datos.
- Realización de consultas (queries) basadas en los atributos de una entidad, su localización o una combinación de ambos.
- Generación de nuevas bases de datos basadas en esas consultas.
- Producción de reportes tabulares, gráficos y archivos digitales de salida.
- Conversión, ya sea de escalas o proyecciones con el fin de poder lograr un mapa "común".
- Modelaje, esto es, la simplificación de los datos o su entorno para poder entender y predecir su funcionamiento y relaciones entre los componentes.

Leyendo cuidadosamente estas capacidades, se identifica que varias son comunes a otros tipos de herramientas de software y sistemas de cómputo, lo que hace la diferencia y distingue a un SIG, es la capacidad de proveer respuestas a consultas de tipo geográfico.

Un SIG tiene unos componentes bien definidos: la red, hardware, software, bases de datos, gente y procedimientos, tal y como se puede apreciar en la Figura No.4.

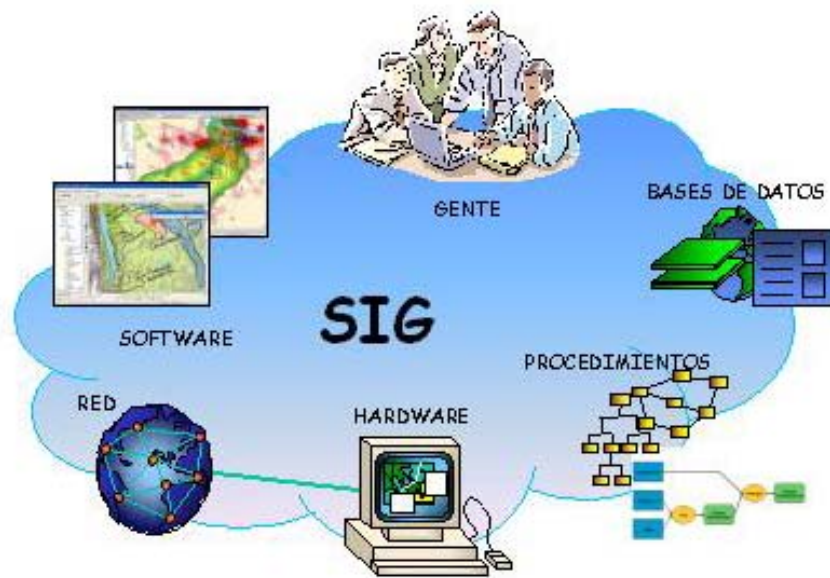


Figura No. 4 Anatomía de un SIG  
Fuente: El Autor

#### 4.1 La Red.

Sin una comunicación rápida no se puede compartir la información, excepto a un pequeño grupo de personas sentadas frente a un computador. Hoy en día los Sistemas de Información Geográfica se están diseñando para compartir la información a través de las organizaciones, esto se hace posible a través de la red de Internet, para nadie es un secreto que Internet ha hecho profundos cambios en la tecnología, la ciencia y la sociedad.

El primer mapa que se sirvió a través de Internet fue en junio de 1993, publicado por la compañía Xerox Parc. El sitio sirvió más de 157 millones de mapas (<http://mapweb.parc.xerox.com/map>).

Teniendo en cuenta los costos que implica conformar los conjuntos de datos espaciales, es importante disponer de redes de comunicación adecuadas que permitan compartir éstos

desde y hacia cualquier parte del mundo.

#### ***4.2 El Hardware.***

Es donde opera el SIG, existen programas de SIG que se pueden ejecutar en un amplio rango de equipos, desde servidores hasta computadores personales usados en red o trabajando en modo "desconectado". Varios de los componentes del equipo del SIG son comunes a cualquier sistema computarizado de gestión de base de datos, como una unidad central de proceso (CPU), discos para almacenar datos y programas, cintas utilizadas para almacenar datos adicionales, pantalla de visualización y otras unidades periféricas para fines generales.

El SIG cuenta además con varios componentes especializados del equipo, entre ellos: un digitalizador o dispositivo de exploración, que se utiliza para convertir la información geográfica obtenida de los mapas en datos digitales; un trazador de gráficos (plotter) para imprimir los mapas y otros gráficos del sistema; y una pantalla de visualización para gráficos en color (terminal) en la que el usuario puede realizar la edición y visualización de los datos espaciales.

#### ***4.3 El Software.***

Los programas de SIG proveen las funciones y las herramientas necesarias para almacenar, analizar y desplegar la información geográfica. Los principales componentes de los programas son:

- Herramientas para la entrada y manipulación de la información geográfica (digitalización e ingreso de los atributos utilizando un teclado).
- Un sistema de manejador de base de datos (DBMS)
- Herramientas que permitan búsquedas geográficas, análisis y visualización.
- Interfase gráfica para el usuario (GUI) para acceder fácilmente a las herramientas (edición de gráficos / mapas y representación gráfica).

#### ***4.4 Las Bases de Datos.***

Consiste en la representación digital de la superficie de la tierra con sus atributos, los cuales pueden ser de diferentes tipos: sociales, demográficos, físicos y , económicos principalmente. Hay diversas fuentes de datos que contienen información espacial. En trabajos de campo, por ejemplo la posición de los límites de una laguna puede ser determinada directamente con un receptor de GPS (Global Positioning System) que va registrando las coordenadas de la línea de costa a medida que uno la va recorriendo. Otros datos espaciales provienen de la interpretación de fotografías aéreas e imágenes de satélite. Una fuente común son los mapas topográficos y temáticos convertidos a formato digital.

Como se había mencionada anteriormente, el componente más costoso de los SIG es la adquisición y conversión de datos al formato digital, pero hoy en día se puede acceder a una variedad de bases de datos georreferenciados generadas por organismos oficiales, universidades, institutos de investigación y empresas privadas que pueden ser obtenidas a bajo costo y sólo requieren adaptaciones menores para su utilización. Con el fin de atender las demandas de este tipo de datos, se están construyendo Infraestructuras de Datos Espaciales a nivel mundial.

#### ***4.5 La Gente.***

Es el componente más importante de un SIG. La utilización de esta tecnología ofrece una ventaja interesante y es que integra un conjunto de personas de diferentes disciplinas alrededor de la solución de un problema específico. En la implementación de un SIG se requieren personas con habilidades especiales, tales como: las personas que trabajan en su diseño, los que hacen programación, los encargados del mantenimiento, los que conocen del problema que se quiere solucionar, los usuarios y las personas que toman decisiones

principalmente.

#### ***4.6 Los Procedimientos.***

Un SIG requiere administración. Una organización debe establecer procedimientos, líneas de reportes, puntos de control y otros mecanismos para asegurar que sus actividades del Sistema de Información Geográfica estén dentro de su presupuesto, mantener alta calidad y en forma general cumplir con las necesidades de la organización.

Para un buen aprovechamiento del SIG es necesario combinar distintos procedimientos para realizar la entrada, gestión, mantenimiento y análisis de los datos según las características del software y el equipamiento disponibles, los circuitos administrativos de cada organización y las reglas del arte propias de cada disciplina. Estos procedimientos pueden ser integrados en una aplicación de SIG que acelere la obtención de resultados ya sean productos o decisiones. Un SIG operará acorde con un plan bien diseñado y con unas reglas claras del negocio, que son los modelos y las prácticas operativas características de cada organización.

### **5. Actitud de la Organización.**

En esta sección se presenta un análisis de la forma como se adquiere y utiliza este tipo de tecnología en las organizaciones. La dinámica productiva y competitiva que caracteriza la economía moderna, unida a la disolución de las fronteras geográficas como barrera al intercambio de capital, bienes y servicios, exigen del aparato productivo una alta demanda de tecnología y de información. Estas nuevas dinámicas hacen que la competitividad y el desarrollo de los países dependa cada vez más de la capacidad de innovar e involucrar los adelantos científicos y tecnológicos en los procesos productivos de manera rápida y permanente.

Es por esto que las organizaciones enfrentan el reto de identificar muy objetivamente las



necesidades de tecnología que su actividad les demanda. En el caso de sistemas de soporte informático como los Sistemas de Información y en particular los SIG, su adquisición e implementación debe responder a un juicioso análisis que permita el éxito de su uso en la empresa, que se puede medir por el aporte en eficiencia a los procesos que apoye y la contribución a mejorar la producción de información oportuna y de calidad, en un entorno en donde es cada vez más abundante y compleja la oferta y demanda de datos y de información como recurso de las empresas.

Pressman (1998) afirma que existe una relación cíclica entre las capacidades de las tecnologías de información y las innovaciones que se producen en los procesos dentro de una organización. "A medida que crecen las capacidades de TI, pueden generar cambios en los procesos de negocios".

Sin embargo el aporte de la sola automatización de procesos en la búsqueda de incrementar su eficiencia- es de tipo táctico y de corto plazo. La parte negativa de este asunto es que tales SI conforman soluciones no integradas dentro de la organización, lo que conlleva a la creación de "islas automatizadas de información". Los aportes que deberían proveer las TI son de orden estratégico y no de orden táctico (Andrade 1998).

Para garantizar el éxito en la implementación de tecnologías SIG en las empresas, se deben tener en cuenta aspectos como:

- a. Las implicaciones de un cambio en la forma de trabajo de la organización:

El modelo de negocios de una organización moderna se caracteriza por ser dinámico, la implementación de un SIG que se ajuste a este modelo, es un proceso continuo de cambio, hay cambios en la tecnología, en el hardware y en el software. Algunas veces hay cambios sutiles y algunas veces profundos en las necesidades de negocios de una organización, la administración de este cambio, comienza con entender los tipos de

cambios.

En los últimos diez años se han observado cambios tecnológicos importantes, en el hardware: de los mainframes a los minicomputadores, de los minicomputadores a los workstations, de los workstations a los computadores personales, también ha habido cambios en los sistemas operativos: de propietario y dependiente del hardware a independiente de éste, para acomodarse a estos cambios el software SIG ha evolucionado permanentemente. Estos cambios, significan mejorar la manera cómo se están realizando los procesos en las organizaciones, teniendo en cuenta que sólo deben hacerse cambios si aportaran beneficios a la organización, mayor eficiencia y efectividad en su quehacer. Para las organizaciones y su gente, en muchas ocasiones asumir estos cambios no es fácil, porque están acostumbrados a trabajar de una manera, y las nuevas tecnologías implican nuevas formas de trabajo y efectivamente se presentan reacciones negativas ante ellas en una primera instancia. Una vez la gente empieza a conocer las nuevas herramientas y las ventajas que su utilización les otorgaría, empieza un proceso de encantamiento y se generan unas amplias expectativas de la oferta que la herramienta les proveerá.

A continuación, en la etapa de manejo y utilización de la herramienta, que permite en la práctica conocer las potencialidades y desventajas que ésta tiene, empieza un proceso de maduración donde se propicia la adaptación y asimilación de su utilización dentro del quehacer diario. Ahora bien, esto no solo sucede con los SIG, es algo que se presenta con la implantación de cualquier nuevo programa dentro de la organización, llámese sistema de información, sistema de gestión de calidad, reingeniería, etc.

Lo importante para que la organización y quienes forman parte de ella asuman los cambios e involucren con agrado la utilización de nuevas tecnologías en su trabajo diario, es que haya un proceso de incorporación planeado y en el que participe un grupo de personas que hagan parte de ese cambio y que sean los gestores del mismo. Esta

planeación debe partir de una investigación profunda de qué se espera de la herramienta, qué se va a obtener con ella y qué requisitos tiene para lograr los resultados deseados. Una buena guía para esta adecuada planeación es intentar responder las siguientes preguntas:

- ¿En qué aspecto específico el SIG es clave en el futuro de la empresa?
- ¿Qué información requiero para utilizar el SIG adecuadamente?
- ¿Qué respuestas espero obtener con el SIG en mi empresa?
- ¿Tiene su empresa una solución integral al procesamiento de su información?

b. La actitud de los niveles ejecutivos frente a la tecnología y a lo que su uso implica:

Es necesario que los directivos de las organizaciones cambien su forma de actuar para enfrentar la forma específica como la tecnología computacional impacta en una empresa. La clave para esto radica en asumir la concepción de que la computación siempre actúa modificando las prácticas de trabajo del grupo de personas afectadas por su introducción. Para evitar equivocadas posiciones en la forma de introducir una nueva tecnología se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El área operativa afectada tiene que estar comprometida, a poner en marcha los nuevos sistemas de trabajo y a lograr los beneficios anunciados. Sin este compromiso no es posible que el SIG y los sistemas informáticos por sí solos produzcan beneficios. Este compromiso incluye el realizar las actividades de capacitación necesarias para el buen uso de los sistemas y todas las actividades de depuración de procedimientos asociados a los cambios de prácticas.
- El grupo técnico interno tiene que estar comprometido, al menos a soportar los sistemas, tanto desde el punto de vista de mantener su operación fluida, como de entrenar y ayudar a sus usuarios.

- La alta gerencia debe estar comprometida a proveer los recursos necesarios para realizar adecuadamente el proyecto. A cambio, debe pedir al área operativa respectiva compromisos de beneficios medibles para el negocio que se obtendrán con el nuevo sistema.

c. La integralidad de los sistemas de información en las organizaciones:

Cuando se decide adquirir una solución de SIG se debe tener en cuenta que va a formar parte de un conjunto de sistemas de información que ya existen en la empresa y que para su implementación debe organizarse el proceso de integración y acoplamiento entre el nuevo sistema y los existentes.

Las capacidades de almacenamiento masivo de información, unidas a la gran variedad disponible de formas de interconexión de computadores y de sistemas diversos de información, permiten emplear la tecnología de un sin número de formas en apoyo del negocio de una empresa. La limitación ya no es tecnológica, sino gerencial: radica en la habilidad de las áreas directivas y operativas de la empresa para identificar las aplicaciones que harán la diferencia en el mercado. La gran oportunidad está en que al introducir tecnología la visión se debe estar orientada a modernizar toda la organización y no sólo a automatizar el día a día.

El SIG es una herramienta informática que tiene la particularidad de facilitar la integración de información y entregar un sin número de indicadores y variables cruzadas que facilitan el conocimiento a profundidad de la causa y posibles soluciones de los problemas gerenciales y operativos en las organizaciones.

d. El SIG como herramienta de soporte que organiza y ubica geográficamente datos e información proveniente de fuentes primarias o secundarias:

Desde la etapa de planeación de la implementación del SIG es necesario identificar las necesidades de información que alimentará el Sistema, teniendo en cuenta que tipo de respuestas se esperan resolver en la organización. Es corriente en este aspecto que los nuevos usuarios del SIG tiendan a sobredimensionar sus capacidades de uso, pretendiendo en las etapas iniciales involucrar una gran cantidad de datos y capas de información, pero sin dejar espacio suficiente a la apropiación adecuada de esta información en la solución de problemas de la compañía. Lo aconsejable es que se agregue información respondiendo a un problema específico, y luego, una vez se ha dominado el uso de la herramienta la solución de este problema inicial, se intenten incorporar nuevas variables que amplíen el espectro de aplicación a otras áreas gerenciales y operativas.

## **6. Diferencia con otros Sistemas Gerenciales.**

Los "sistemas gerenciales" son todos aquellos procesos administrativos y gerenciales por medio de los cuales una organización maneja, de manera normalizada, programada, los asuntos que debe resolver para tomar decisiones, asignar recursos y llevar a cabo el control. Incluye sistemas tales como: sistemas de planificación y presupuesto, sistemas de administración de personal, sistemas de control, sistemas de información. Estos sistemas pueden o no ser automatizados.

Kenneth Laudon y Jane P. Laudon, muestra en su libro "Administración de Sistemas de Información" que existen diferentes marcos de referencia y aplicación de los sistemas de información como por ejemplo, los que apoyan el proceso de la toma de decisiones: Sistemas de Soporte a las Decisiones (DSS), Sistemas Gerenciales, Sistemas Expertos, etc.. Los que logran la automatización de procesos operativos dentro de una organización (sistemas transaccionales). Los sistemas estratégicos, los cuales permiten el logro de ventajas competitivas a través del uso de la tecnología de la información. Además pueden facilitar la

ejecución de tareas, comenzando desde el soporte de proyectos individuales en pequeñas organizaciones, hasta llegar a los niveles de redes institucionales en los que dan soporte a objetivos múltiples y facilitan la alianza y coordinación entre diferentes organizaciones.

Así mismo, Kenneth y Jane muestran que existe una interdependencia entre la estrategia organizativa del negocio, los procedimientos y los sistemas de información, o en otras palabras, que existe una relación biunívoca entre la organización y los sistemas de información, cuestión que permite no solo hacer más eficiente a la compañía, ahorrar dinero y disminuir la fuerza de trabajo, sino que además proporciona la información necesaria para mejorar la toma de decisiones.

Todas las funciones gerenciales; planeación, organización, dirección y control son necesarias para un buen desempeño organizacional. Para apoyar estas funciones, en especial la planeación y el control son necesarios los Sistemas de Información Gerencial.

Por definición un Sistema de Información Gerencial es un método para poner a disposición de los gerentes la información confiable y oportuna que se necesite para facilitar el proceso de toma de decisiones y permitir que las funciones de planeación, control y operaciones se realicen eficazmente en la organización.

Por lo tanto, se puede afirmar que la finalidad de cualquier Sistema de Información Gerencial es la de suministrar a los gerentes la información adecuada en el momento oportuno. Por lo tanto el valor de la información proporcionada por el sistema debe cumplir con los siguientes cuatro supuestos básicos, estos son: Calidad, Oportunidad, Cantidad y Relevancia.

- *Calidad:* Para los gerentes es imprescindible que los hechos comunicados sean un fiel reflejo de la realidad planteada.
- *Oportunidad:* Para lograr un control eficaz las medidas correctivas, en caso de ser

necesarias, deben aplicarse a tiempo, antes que se presente una gran desviación respecto de los objetivos planificados con antelación. Por ello la información suministrada por un Sistema de Información Gerencial debe estar disponible a tiempo para actuar al respecto.

- *Cantidad:* Es probable que los gerentes casi nunca tomen decisiones acertadas y oportunas si no disponen de información suficiente, pero tampoco deben verse desbordados por información irrelevante e inútil, pues esta puede llevar a una inacción o a decisiones desacertadas.
- *Relevancia:* La información que le es proporcionada a un gerente debe estar relacionada con sus tareas y responsabilidades.

La información gerencial requerida por los distintos niveles de una organización no es homogénea. No deben de ser tratadas en la misma forma las necesidades de información de los gerentes, de la gerencia media y la alta gerencia. Estos tienen necesidades distintas de acuerdo a la actividad que desempeñan. Por ejemplo:

- *Control operacional:* Debe proporcionársele información (sobre todo de fuentes internas) muy precisa y detallada en forma diaria o semanal. La exactitud y oportunidad de la información tiene gran importancia en este nivel puesto que las medidas correctivas la mayoría de las veces son necesarias imponerlas de inmediato.
- *Gerencia media:* (Jefes de división) Estos necesitan tanto información interna como externa. Se ocupan del desempeño actual y futuro de sus unidades, por lo que necesitan información de problemas a gran escala con proveedores, disminuciones de ventas o aumento de la demanda.
- *Alta gerencia:* Sus fuentes de información deben ser principalmente externas pues

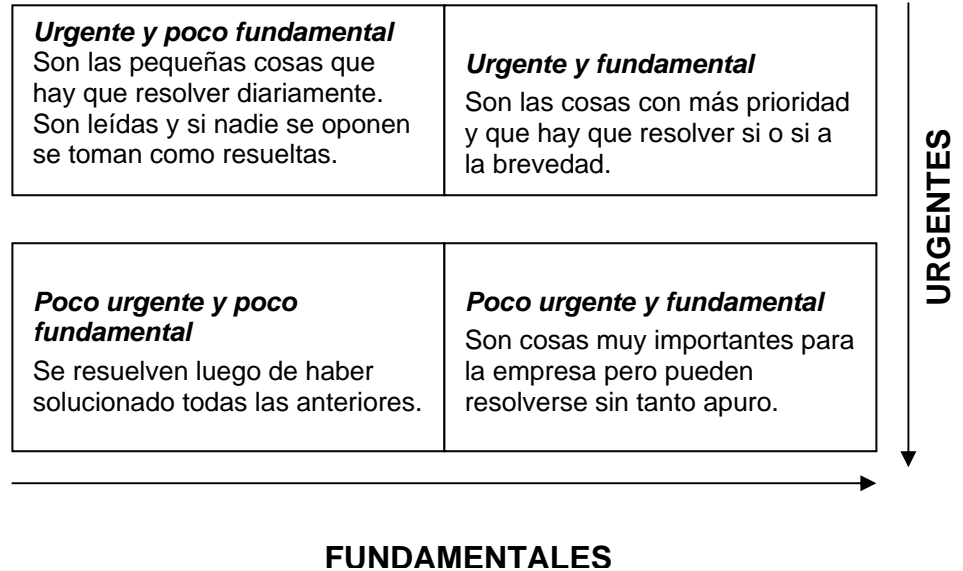
requieren información destinada a la planeación y al control gerencial. Para dichas actividades es fundamental conocer las tendencias y pronósticos actuales, así como también necesitan información (interna) de las ventas, desempeño de la competencia, etc.

Lo que hoy conocemos como Sistema de Información Gerencial ha ido evolucionando con el transcurso del tiempo. En una primera instancia los canales de comunicación eran informales en estructura y utilización, sin embargo, con la aparición y el uso en masas de la informática, se transformaron en Sistemas de Procesamiento Electrónico de Datos, posteriormente dieron lugar al concepto de Sistema de Información Basado en la Computadora que se popularizó como Sistema de Información Gerencial.

Con los avances tanto en el hardware como en el software de las computadoras ha dado lugar a otro sistema de información, el denominado Sistema de Soporte a las decisiones. El mismo es un sistema de acceso directo para el usuario y permite a los gerentes manipular datos y crear modelos con el propósito de ayudarles a tomar decisiones no estructuradas. Este sistema se distingue del Sistema de Información Gerencial por requerir la interacción directa de usuarios y datos. Este nuevo sistema permite también servir a varios usuarios en forma simultánea transformándolo en un Sistema de Soporte a las decisiones en Grupo.



Las decisiones que toma un directivo a nivel gerencial pueden subdividirse en:



Fuente: <http://web.syr.edu/~iguzmand/SPdss1.htm>

En el marco anterior de análisis sobre la variedad de formas como se apoyan las decisiones administrativas y gerenciales se puede decir que un SIG tiene la particular característica de apoyar decisiones tanto urgentes como fundamentales, por lo cual no es diferente a un sistema de información gerencial, todo lo contrario, es parte de él, se constituye en un componente del sistema de información de la organización, tal y como se describió en la introducción. Los SIG tienen unas características propias y especiales y es precisamente allí donde se destaca una de sus ventajas, al mostrar datos relacionados por su ubicación espacial, facilita integrar información de diferentes fuentes, para diferentes usos y con diferente nivel de agregación. Adicionalmente, permite hacer preguntas involucrando operadores lógicos y funciones matemáticas, complementado con la habilidad de despliegue de sus resultados. Así, por ejemplo, se puede tener un mapa con información de agregados departamentales de las variables que permiten caracterizar el comportamiento de las ventas y la producción en una organización para análisis de los directivos de mercadeo y de la gerencia general, o un mapa donde se muestren las rutas detalladas de transporte en una

ciudad que permita a los expertos en logística definir la asignación de rutas óptimas para la distribución de productos o recepción de insumos en la semana siguiente.

Lo importante al usar un SIG es entender sus relaciones con los otros sistemas de información, sean estos formales o no, tengan o no un gran componente de informática o no. Se pretende optimizar su uso con la adecuada definición de sus objetivos y de cómo complementa la toma de decisiones en los diferentes niveles teniendo en cuenta que existen otros sistemas de información. En el desarrollo de un SIG es necesario que los Gerentes sean conscientes de la complementariedad natural entre la información geográfica y los otros elementos de los sistemas de información de la organización. El análisis debe además tener en cuenta que se pueden encontrar que algunos de los componentes del SIG reemplacen, por ser más eficientes, componentes antiguos de sistemas de información ya existentes. El proceso de cómo se arma la red de sistemas de información debe ser suficientemente flexible como para adaptarse a los cambios que cada uno de los subsistemas presentan en el tiempo, y lo más importante, de acuerdo con los cambios en las necesidades de los usuarios de la información, es decir, de las organizaciones.

## CAPITULO II. CASO DE ESTUDIO: SIG PARA LA CAMARA DE COMERCIO DE BARRANQUILLA

### 1. Acerca de la Cámara de Comercio de Barranquilla.

Las cámaras de comercio -universalmente hablando- son un género de organización que tienen su origen en la necesidad de los comerciantes de asociarse para defender sus intereses y trabajar en común, en favor de sus objetivos y actividades. La primera de la que se tiene noticia fue establecida ya en plena edad moderna (1599) en Marsella, Francia. Casi dos siglos después, en 1878, abrió sus puertas en Bogotá la primera de estas entidades en Colombia<sup>18</sup>.

La Cámara de Comercio de Barranquilla fue constituida el 18 de febrero de 1916. La Cámara de Comercio de Barranquilla, es una Institución privada, de orden legal, sin ánimo de lucro, que a través del ejercicio eficiente y ético de funciones públicas y gremiales lidera el desarrollo empresarial y el de su entorno, para la Región Caribe Colombiana.

A partir de su creación, esta corporación ha tenido la más activa participación en el desarrollo económico y social de la capital del Atlántico, liderando e impulsando los proyectos y gestiones que han determinado los principales avances de la comunidad. Así, en la década de los años 20, promovió la apertura de Bocas de Ceniza, trascendental obra que se concertó en 1936 y que permitió preservar la doble condición portuaria de Barranquilla, y en 1925, apoyó la consecución del empréstito con la compañía financiera Central Trust Company de Chicago, que hizo posible la modernización de los servicios públicos.

---

<sup>18</sup> Tomado de la página web: [www.camarabaq.org.co](http://www.camarabaq.org.co)

Otras notables realizaciones en las que la iniciativa de la Cámara de Comercio de Barranquilla ha resultado crucial y definitiva, han sido la creación del primer Cuerpo de Bomberos de la ciudad (1927); la constitución de la Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio, Confecámaras (1969), así como la modernización de este sistema; la construcción del puente sobre el río Magdalena; el establecimiento de la Zona Franca y de la Central de Abastos del Caribe; la creación del Corpes; del Canal Regional de Televisión (Telecaribe) y de la Empresa de Aseo, Acueducto y Alcantarillado (Triple A), de la Sociedad Portuaria Regional de Barranquilla y más recientemente, de la Fundación Zoológico, la Fundación Carnaval y la restauración del antiguo edificio de La Aduana de Barranquilla.

En la actualidad, la entidad cuenta con modernas sedes en Barranquilla y Soledad en las que presta sus numerosos servicios con el apoyo de una tecnología de vanguardia, goza de una gran respetabilidad institucional y de una sólida imagen corporativa, gracias a lo cual sigue siendo un factor determinante y un faro iluminador de la marcha de la ciudad en el siglo XXI.

### ***1.1 Principales Funciones de la Cámara de Comercio<sup>19</sup>***

La Cámara de Comercio tiene a su cargo la administración de:

- El Registro Mercantil
- El Registro Unico de Proponentes
- El Registro de las Entidades sin Animo de Lucro

El *Registro Mercantil*, permite llevar una matrícula de los comerciantes y sus establecimientos de comercio, así como la inscripción o anotación de los diferentes actos u operaciones, libros y documentos que sean de carácter mercantil, o que afecten a la persona del comerciante, con el fin de darles publicidad y los efectos jurídicos que la ley señala. Así mismo, cualquier

---

<sup>19</sup> Tomado de la página web: [www.confecamaras.org.co](http://www.confecamaras.org.co)

persona puede obtener prueba de la inscripción de un acto en el Registro Mercantil, mediante la solicitud del respectivo certificado a la Cámara de Comercio.

En el *Registro Único de Proponentes*, todas las personas naturales o jurídicas que aspiren a celebrar contratos con las entidades estatales deberán inscribirse en el Registro de Proponentes de la Cámara de Comercio de su jurisdicción, y deberán estar clasificadas y calificadas según lo dispuesto por el artículo 22 de la Ley 80 de 1993 (Estatuto de Contratación del Sector Público).

La administración del *Registro de Entidades sin Animo de Lucro*, consiste en registrar la escritura pública de constitución o del documento privado reconocido, para la obtención de la personería de las nuevas entidades, según la reglamentación expedida por el Gobierno Nacional para dichas entidades.

## ***1.2 Visión.***

Consolidación como la institución privada, sin ánimo de lucro, modelo en la prestación de los servicios registrales y empresariales, reconocida por su liderazgo, idoneidad y capacidad tecnológica como vocera de los intereses generales de los empresarios e interlocutora obligada del Estado en la eficaz definición de procesos y aspectos claves para la transformación y el desarrollo social y económico del entorno.

## **2. Sistema de Información Geográfica de la Cámara de Comercio de Barranquilla.**

### ***2.1 Descripción.***

La Cámara de Comercio con miras a consolidar su visión, de ser modelo en la prestación de los servicios registrales y empresariales y de ofrecer a sus usuarios cada vez mejores herramientas acordes al desarrollo tecnológico, implementó el GISBAQ, que es un Sistema de

Información Geográfica que ofrece herramientas eficientes para el manejo, administración, análisis y consulta de la información oficial y privada de la ciudad de Barranquilla, conjugando en un solo sistema de información, la información de la Cámara de Comercio (empresas registradas) y de otras fuentes de información, tales como: Oficina de Planeación (usos del suelo, estratificación socio-económica, malla vial), Secretaría de Educación (establecimientos educativos y atributos de oferta e infraestructura), Secretaría de Salud (ubicación de hospitales, centros de salud) y DANE (Información socio-demográfica) principalmente.

El objetivo del SIG de la Cámara de Comercio de Barranquilla, es contribuir a mejorar la competitividad de la ciudad y de sus empresarios, garantizando el acceso oportuno a información de calidad y amplia cobertura, a través de una base de datos de información geográfica y de atributos económicos, sociales y culturales para todo el municipio.

Lo importante del SIG de la Cámara de Comercio de Barranquilla es que el producto no es el software, sino la *información* que puede ser integrada y las respuestas a las consultas que con esta herramienta se pueden resolver. La ventaja que ofrece consiste en que los clientes contratan sólo la consulta que desean, el resultado contiene el análisis de los niveles de información requeridos para resolver la consulta (población, estratos, usos del suelo, delimitación de comunas, establecimientos educativos, registro mercantil, etc.), adicionalmente permite la integración de la información propia del usuario, previa estandarización y normalización.

GISBAQ es un sistema integral de información, que a la fecha a creado una gama de aplicaciones acordes a las necesidades del mercado, desde la simulación de escenarios en los procesos de planeación urbana de la ciudad (como formulación de Planes de Desarrollo o Planes de Ordenamiento Territorial) hasta las respuestas a las más críticas preguntas de mercadeo.

GISBAQ ofrece al público múltiples niveles temáticos vinculados al plano inteligente de la ciudad, con los cuales se pueden realizar todo tipo de análisis espaciales. En un solo lugar, se

encuentra información suministrada por fuentes oficiales, e información de las sociedades y establecimientos de comercio inscritos en el registro de la Cámara de Comercio.

Los principales servicios que ofrece a sus usuarios el SIG de la Cámara de Comercio de Barranquilla son:

- Análisis de mercados,
- Zonificaciones (para distribución de productos o servicios),
- Rutas de distribución,
- Análisis socio-demográficos ,
- Planeación estratégica para la localización del equipamiento urbano,
- Consultas sobre la actividad económica de un nuevo negocio y su compatibilidad con el uso del suelo (acorde al Plan de Ordenamiento Territorial),
- Mapas de ubicación de la dirección consultada junto con un reporte de la normativa del sector con sus usos compatibles y actividad económica del área de influencia.

Hoy en día, GISBAQ es un servicio de venta de consultas especializadas de información disponible al público que le ayuda a las empresas y empresarios a efectuar análisis definitivos para la toma de sus decisiones estratégicas. Por ejemplo: la ubicación de una nueva sucursal de una panadería, clínica o supermercado; la consulta de las normas de uso del suelo para desarrollar una actividad económica compatible con el uso del suelo; elaboración de rutas para la distribución de bienes y servicios; la organización de la fuerza de ventas de empresas comerciales y la evaluación geográfica del mercado potencial y la competencia, entre otros.

## ***2.2 Metodología***

La metodología utilizada para el desarrollo e implementación del SIG en la Cámara de Comercio de Barranquilla (GISBAQ), se describe a continuación:

### ***2.2.1 Identificación de los usuarios de la Cámara de Comercio de Barranquilla desde el punto de vista de oferta (o producción de información) y demanda (o uso de la información).***

La acción de descomponer la actividad de producción de la información y los espectros de sus usos con miras a formular un Sistema de Información Integrado coherente es una propuesta técnica que permite identificar y definir producción y uso de información desde niveles agregados hasta niveles inferiores donde se indaga por el dato (es decir en las fuentes). El modelo constituye una técnica para la recolección y la organización de la información, para los análisis de oferta y demanda de información y para el análisis de resultados, permitiendo identificar con precisión la información a utilizar y sus proveedores, así como sus posibles usuarios. En general las Cámaras de Comercio dependen de los empresarios para conformar sus bases de datos del registro mercantil y de las entidades sin ánimo de lucro, y de igual manera son ellos quienes demandan de información con valor agregado para su toma de decisiones estratégicas.

Esta actividad permitió definir un mapa de actores del SIG, proveedores y usuarios de la información, con el fin de facilitar la definición de requerimientos por parte de cada uno de ellos. La Figura No.5 muestra este mapa de actores.





**Figura No.5 Mapa de Actores – SIG Cámara de Comercio de Barranquilla**  
 Fuente: Proyecto GISBAQ, Cámara de Comercio de Barranquilla

*2.2.2 Identificación de las necesidades y requerimientos funcionales del Sistema de Información de la Cámara de Comercio de Barranquilla.*

El objetivo de esta actividad es identificar y documentar cada una de las necesidades de información que se tienen para establecer el alcance del SIG, teniendo en cuenta la infraestructura instalada y las características de la información existente, dado que se trata de aprovechar al máximo la información con que cuenta la Cámara de Comercio y las otras fuentes de información, sin tener que hacer procesos de recolección de información en esta primera etapa.

En esta etapa del proceso se identificaron los objetivos del Sistema de Información, para lo cual se consideraron las siguientes preguntas:

*a. Cuál es el problema que hay que solucionar?*

El principal problema identificado por la Cámara de Comercio de Barranquilla era cómo mejorar los productos y la prestación de servicios de información de la Cámara a sus usuarios. Los usuarios de la Cámara de Comercio consideraban que era mucha la información con la que esta entidad contaba, y que su presentación no era adecuada para las demandas y avances tecnológicos de la época y además manifestaban que la presentación de los productos era muy pobre.

Por otro lado, estaba el planteamiento de cómo incorporar la información oficial y privada del Municipio de Barranquilla al SIG de la Cámara de Comercio de Barranquilla para ofrecer herramientas más integrales de toma de decisiones a los usuarios, respondiendo al planteamiento anterior. Teniendo en cuenta que la Cámara de Comercio provee una información que es básica para la toma de decisiones estratégicas de los actuales y futuros empresarios de Barranquilla, se detectó la necesidad de agregar valor a dicha información para que los usuarios encuentren respuestas más completas y consistentes, esa otra información es la que pueden proveer otras entidades del sector oficial del Municipio u otro tipo de entidades (identificadas en el mapa de actores como fuentes de información temática).

Esto coincide de alguna manera, con la propuesta que lidera el Gobierno Nacional de la reducción de trámites y en particular en el tema que concierne a las Cámaras de Comercio. Desde el año 2000 se está trabajando en siete cámaras de comercio a nivel nacional (en las principales ciudades capitales) en la creación de una ventanilla única que permita a los nuevos empresarios adelantar los respectivos trámites en esa única ventanilla, sin tener que desplazarse a las diferentes entidades a adelantar los trámites correspondientes en cada una de ellas. Por ejemplo, hoy un usuario puede

en dicha ventanilla conocer el uso del suelo del área geográfica de su interés sin necesidad de tener que ir a la oficina de planeación de su ciudad.

*b. Cómo la Cámara de Comercio de Barranquilla debe afrontar la implementación del SIG en la organización?*

Uno de los grandes problemas al implementar cualquier Sistema de Información en una organización, es cómo afrontar su incorporación al que hacer diario de la misma, sin que esto implique traumatismos. Una vez la Cámara de Comercio tomó la decisión de incorporar esta tecnología a su organización, designó un equipo de personas a dicha tarea, quienes se capacitaron y entrenaron no solamente en el manejo de las herramientas como tal, sino que recibieron capacitación especializada sobre los conceptos básicos de un SIG, sus potencialidades y desventajas, así como definiciones básicas de estándares y procesos de armonización de información. Una vez este equipo de personas se capacitó, en forma conjunta con los Consultores que desarrollaron el SIG empezaron a definir sus necesidades, porque las necesidades de información de un negocio se deben definir con las personas que conocen del negocio y de las necesidades de los clientes (internos y externos). Posteriormente, se llevaron a cabo las diferentes actividades de desarrollo e implementación del Sistema de Información, donde durante todo el tiempo este equipo básico de la Cámara de Comercio participó.

En forma simultánea con la definición de necesidades e identificación de los requerimientos funcionales del sistema, el equipo desarrolló talleres informativos en diferentes niveles de la organización para socializar la incorporación de esta nueva tecnología, permitiéndoles conocer como se utilizaría y que el resto de personas de la organización pudiera detectar cómo dicha tecnología le podía ayudar en su que hacer.

El entrenamiento al equipo base fue de dos meses, y el proceso de socialización y sensibilización en el resto de la organización llevó cuatro meses, logrando resultados importantes para el nuevo sistema de información, porque durante esta etapa hubo aportes que fueron claves durante su desarrollo. Adicionalmente, el hecho de haber realizado los talleres de sensibilización facilitó que un número importante de personas de la organización se involucraran rápidamente con las personas encargadas de la nueva tecnología, logrando sinergias y equipos de trabajo entre áreas que a través del tiempo y del proceso de implementación del SIG han permitido potencializar su uso en toda la organización.

*c. Cómo la Cámara de Comercio de Barranquilla debe preparar a sus usuarios para que obtengan provecho del SIG?*

Con relación a los usuarios, la Cámara de Comercio había identificado previamente sus usuarios, los cuales había clasificado en usuarios tecnológicos y usuarios simples. Aun cuando la nueva tecnología iba a satisfacer las demandas de los primeros, la Cámara de Comercio se propuso que todos sus usuarios deberían conocer los nuevos productos y utilizar para su práctica empresarial el Sistema de Información Geográfica.

Adicionalmente, en forma simultánea con la implementación del SIG, la Cámara de Comercio estaba implantando el programa de la ventanilla única lo cual favoreció el proceso de socialización del SIG a nivel de sus clientes y demás usuarios.

*d. Cuál es el estado de la solución actual?*

Antes de la implementación del SIG la solución que ofrecía la Cámara de Comercio estaba desactualizada a las realidades tecnológicas de los usuarios y de la propia Cámara de Comercio, una característica particular de su información se relaciona con

que se cuenta con un directorio de las empresas que se dedican a alguna actividad económica y que dicho directorio puede ser ubicado espacialmente para conocer su distribución y potenciar su utilización en diferentes aplicaciones, por ello se decidió la conveniencia técnica de implementar el SIG al interior de la Cámara de Comercio.

*e. Existen formas alternas de resolverlo sin usar un SIG?*

Existen alternativas para el manejo de la información de directorios de la Cámara de Comercio con su ubicación espacial mediante la utilización de mapas en papel o mapas estáticos en sistemas computacionales no creados para tal fin. Estas soluciones no permiten mantener una dinámica con respecto a la información de la Cámara así como de la información cartográfica de la ciudad y los análisis que se pueden realizar con la sinergia entre estos dos niveles de información quedarían reducidos a resultados puntuales que no tendrían en cuenta muchas de las variables que pueden afectar los resultados obtenidos. Es por ello que la solución de los SIG permiten esta interacción de manera rápida, sencilla, aprovechando el potencial de la información con que cuenta la Cámara de Comercio. Esto se ha visto reflejado en los resultados del corto y mediano plazo.

*f. Cuáles son los productos finales del proyecto?*

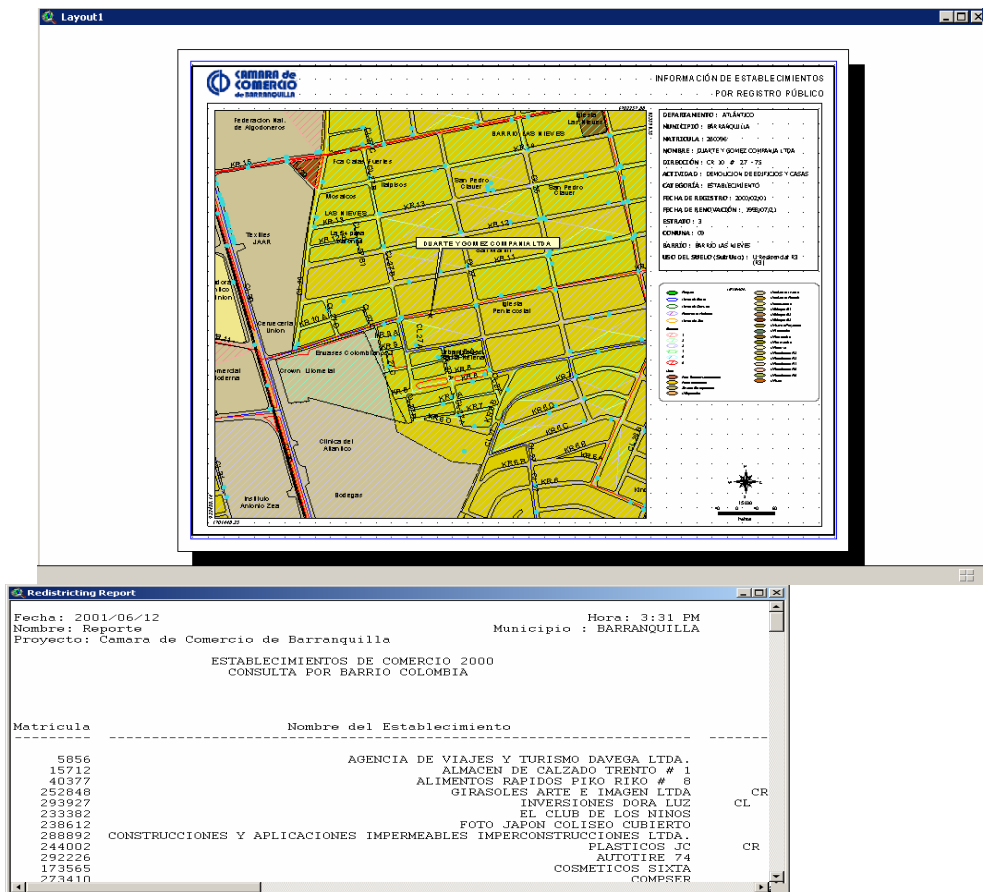
Los principales productos definidos fueron: reportes gráficos, mapas de trabajo y mapas de presentación con calidad. El público al que van dirigidos los productos del SIG son los identificados en el mapa de actores de la Figura No.5 Mapa de Actores. Teniendo en cuenta el tipo de información utilizada y las funcionalidades de la herramienta SIG como tal, se definió que el SIG desarrollado debería permitir los siguientes tipos de análisis:

- Cálculo de distancias y áreas,
- Generación de áreas de influencia,
- Modelación de coincidencia (superposición de conjuntos de datos para encontrar sitios en donde ciertos atributos tengan coincidencia –valor del terreno, actividad económica, etc),
- Búsqueda de rutas,
- Generación de zonas o redistribución de zonas ya existentes.

A continuación se relacionan los principales productos definidos y sus características:

- Mapas de trabajo. Mapas disponibles en papel o en formato tipo imagen, en los que el usuario puede encontrar una información básica para un área geográfica en particular y sobre los cuales puede agregar algún tipo de información particular.
- Mapas temáticos. Mapas con un grado mayor de elaboración y contenido, de acuerdo a los requerimientos del usuario, pueden incluir resultados ya sean de consultas, cruces de información u otro tipo de análisis de información.
- Reportes. Tomando como base las consultas realizadas se pueden generar los siguientes tipos de reportes:
  - Reporte Simple Tipo Texto. Se digitan los datos de ubicación y nombre del reporte y se almacena en el disco generando una salida predefinida en formato tipo texto.
  - Reporte Rápido. Este reporte es manejado por un software adicional y permite manipular la presentación de las variables para su impresión.

- Reporte con "Cristal Report". Este reporte es manejado por un software adicional de la herramienta SIG y permite una mejor presentación del reporte.
- Reportes Gráficos. Este tipo de reportes incluyen información geografica e información alfanumérica, es decir información asociada a entidades espaciales. Para un área geografica en particular (definida por el usuario) se presenta información de los diferentes niveles temáticos y sus correspondientes atributos los cuales son desplegados en forma tabular.



Modelos de reportes gráfico y tabular

*g. Se usarán los datos con otros propósitos, cuáles son los requisitos?*

Identificados los procesos de estructuración y adecuación que sufrirían los datos de la Cámara de Comercio y los de las otras fuentes de información, convirtiéndose en información con valor agregado y conocimiento, se definió que efectivamente los datos ya tratados podían ser utilizados para otras tareas relacionadas con el planeamiento y ordenamiento territorial del municipio, así como en temas de geomarketing y los negocios en general, potencializando su uso y aprovechando al máximo este recurso (la información) tan importante para el crecimiento y desarrollo de los negocios y de un país en general.

Adicionalmente, la integración de esta información a otro tipo de aplicaciones sería muy rápida y permitiría a sus usuarios obtener resultados en corto tiempo sin tener que hacer inversiones en procesos de adecuación y edición de información. En este punto vale la pena mencionar que en muchos casos la implementación de proyectos SIG se demora por el proceso de adecuación de la información, el trabajo realizado por la Cámara de Comercio de Barranquilla evitará en el futuro la duplicidad de tareas y el desperdicio de recursos, optimizando tiempos y recursos a otros usuarios.

Esta actividad de identificación de necesidades fue el resultado de un trabajo conjunto de los diferentes equipos de trabajo de la Cámara de Comercio, adicionalmente se entrevistaron varios usuarios que visitan el centro de consulta de información de la Cámara de Comercio para conocer su percepción respecto a los productos y expectativas de nuevos productos. Durante esta etapa, se afinaron los aspectos relacionados con las principales fuentes de información, en cuanto a formatos de intercambio, actualización, periodicidad de entrega de la información y responsables para seguimiento y verificación del cumplimiento de los acuerdos. Con relación a este aspecto, se hicieron acuerdos de buena voluntad con cada una de las Entidades



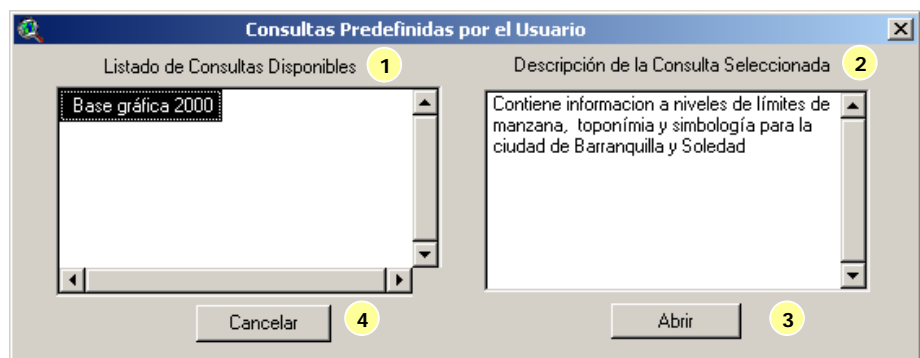
involucradas, en los cuales ellos aportan datos y la Cámara les devuelve información depurada y armonizada.

### 2.2.3 *Funcionalidades de la aplicación en temas de: consulta, despliegue, acercamiento, impresión y generación de reportes entre otras.*

En términos de consultas se definieron las siguientes:

#### a. *Consultas predefinidas.*

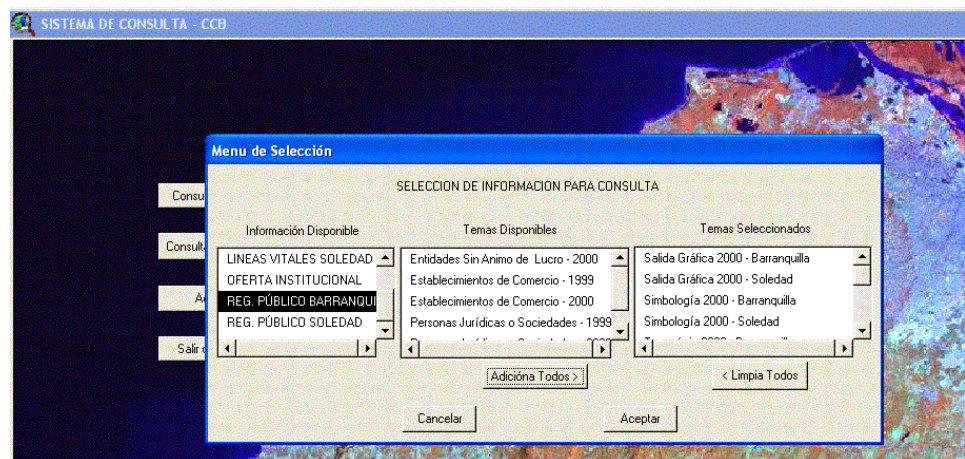
Permite al usuario acceder a las consultas que fueron almacenadas con anterioridad como predefinidas. A través de esta opción el usuario puede visualizar y revisar la información con que fue documentada una vista, de tal forma que no tenga que crear una nueva consulta para acceder a la información, evitando cargar el proyecto, ahorrando tiempo para ejecutar consultas y manteniendo un registro de las consultas realizadas.



*Visualización de la opción de Consultas predefinidas*

b. *Consultas personalizadas.*

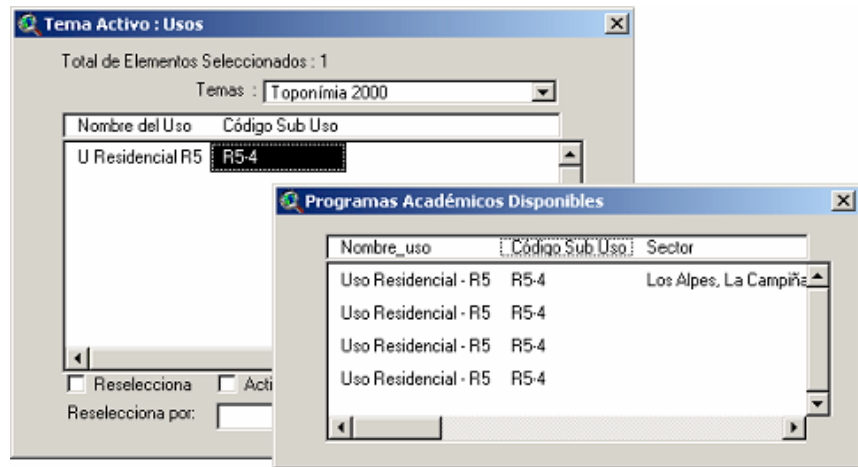
Este módulo proporciona al usuario la capacidad de acceder a toda la información geográfica almacenada en la respectiva base de datos, de tal forma que puede generar una vista de acuerdo a las necesidades definidas para un tipo particular de consulta. La disposición de la información se realizó a nivel temático.



*Selector de temas a visualizar de acuerdo a los requerimientos del usuario que consulta*

c. *Consulta de atributos de elementos seleccionados.*

En una sola función se listan los atributos (variables) relacionados con los elementos espaciales seleccionados (líneas, puntos, polígono o anotaciones), proporcionando opciones para mantener los datos originales, reelegir elementos de la lista por un atributo determinado, hacer acercamientos a un elemento en particular y lista las propiedades adicionales de los registros desplegados.



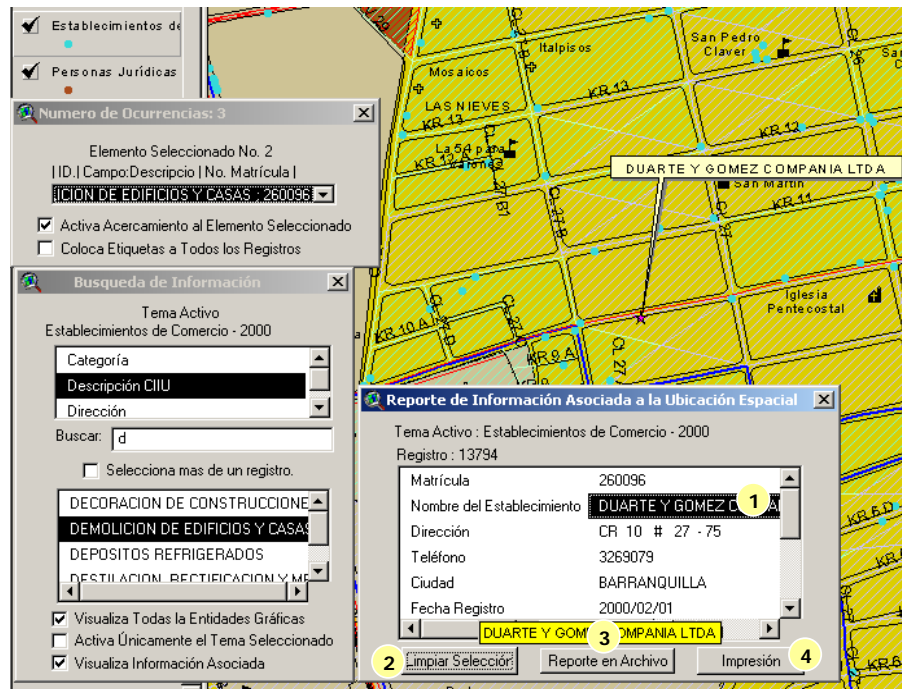
*Consulta de atributos*

d. *Consulta del registro público.*

Permite la consulta detallada de un registro público por medio de las variables disponibles, de este modo es posible hacer una selección por el código CIU<sup>20</sup>, por la descripción de la actividad económica, NIT, o por código de matrícula de todos los registros georreferenciados para un tema en particular. Al tener la selección es posible generar una “vista” global de la ubicación espacial de cada uno de los elementos seleccionados.

---

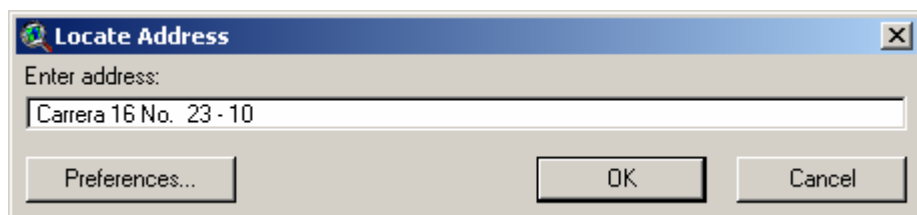
<sup>20</sup> CIU, se refiere a la codificación utilizada para identificar las actividades económicas. Es un estándar internacional.



*Consulta del registro público de un establecimiento seleccionado*

e. *Consulta por dirección.*

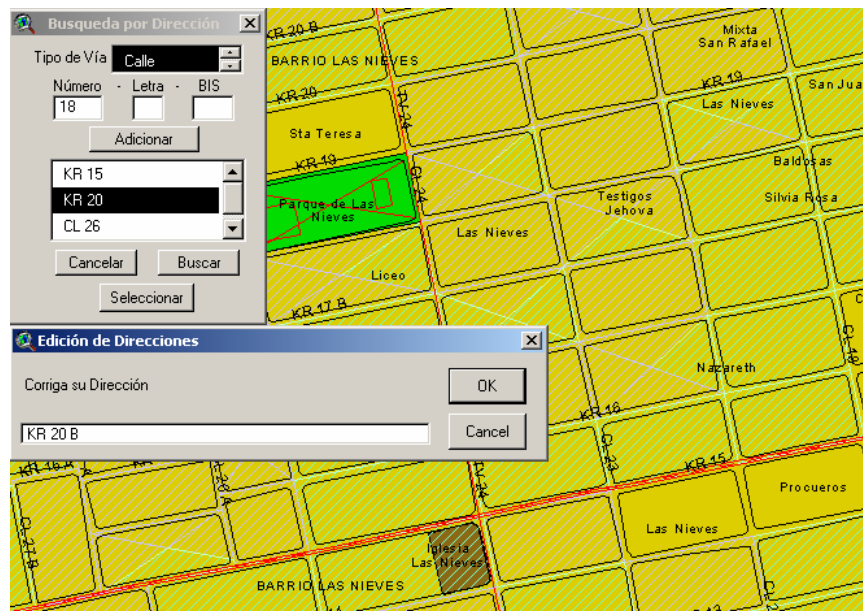
A través de este tipo de consulta se ubica la posición geográfica de un sitio determinado mediante la dirección (a través de un proceso de geocodificación). Una vez localizada se despliega la información espacial correspondiente a los temas cargados con característica de polígonos. Por ejemplo: nombre del barrio y comuna, uso del suelo, estrato socioeconómico y total de personas por sexo entre otros.



*Consulta por dirección*

f. *Consulta por rango de direcciones.*

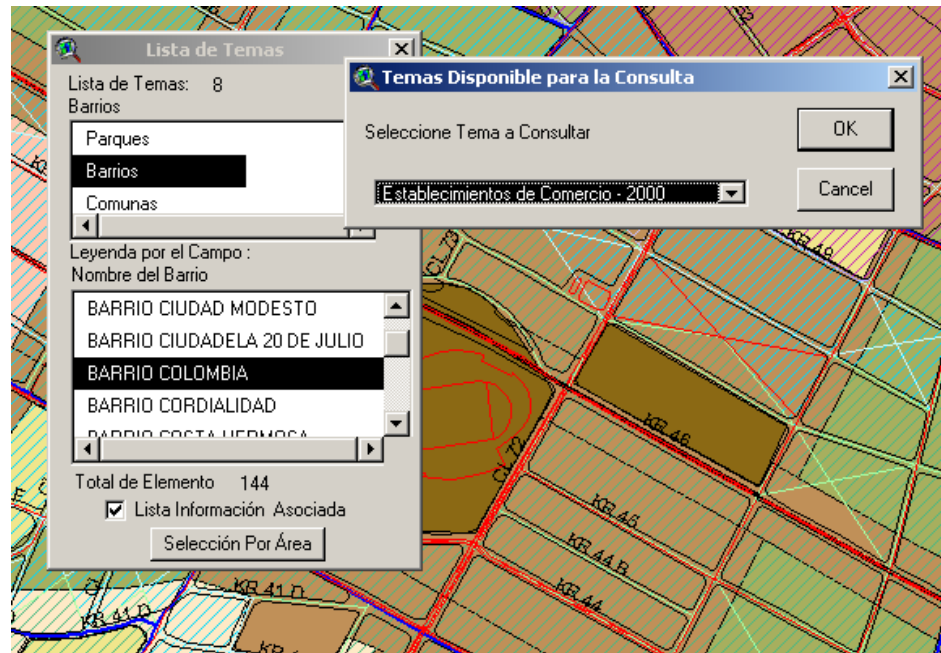
Con este tipo de consulta se da la posibilidad de ubicar una zona geográfica específica, a partir de un rango de direcciones. La ubicación de la zona de interés se realiza a través de las intersecciones viales que se generan y pueden ser complementadas manualmente para definir área irregulares. Dentro de las zonas geográficas se pueden identificar los establecimientos que contiene o cualquier elementos que se encuentre en la zona.



*Consulta por rango de direcciones*

g. *Consulta por área espacial.*

Permite la generación de consultas espaciales a partir de un área geográfica definida ya sea un barrio, comuna o un área definida manualmente (dibujando un polígono). Definida el área se consultan los establecimientos contenidos en dicha área con sus correspondientes atributos.



*Consulta por área espacial*

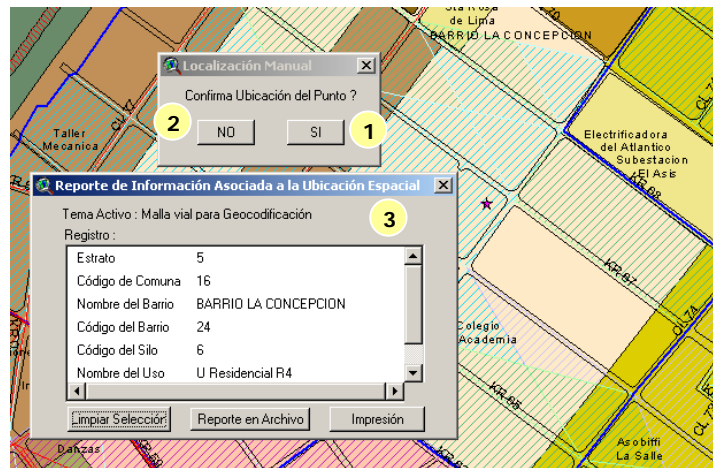
h. *Otras consultas.*

En esta etapa también se identificaron otro tipo de funciones que se requerían para atender la demanda de información con la nueva herramienta, tales como:

- Map Tips Label. Permite obtener los atributos de un campo predefinido al pasar el cursor sobre la pantalla de forma dinámica, obteniendo información al instante sobre un elemento en particular. Esta herramienta es útil para cuando se están identificando elementos y se están conociendo áreas geográficas.
- Localización Manual. Permite ubicar un lugar sobre pantalla, lo cual permite hacer un análisis de forma gráfica de los elementos espaciales que rodean el entorno de un lugar determinado. Esta función se utiliza cuando se quiere



conocer la información de una zona de la que no se tiene la dirección específica. De igual manera se puede utilizar para explorar un área vecina a un lugar conocido.



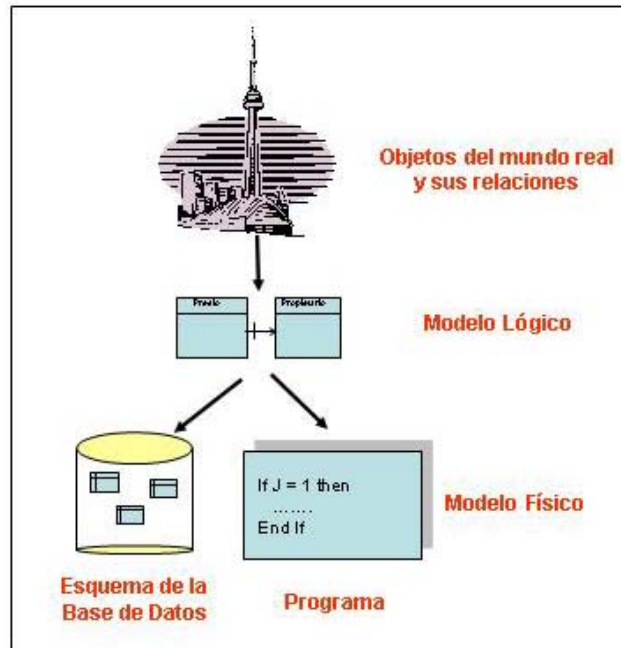
*Localización manual*

#### 2.2.4 Definición del Modelo Conceptual y Físico del Sistema de Información Geográfica.

Identificados los objetivos y definidos los requerimientos funcionales de un Sistema de Información, se procede a la elaboración del Modelo Conceptual (o Modelo Lógico) y Físico del Sistema de Información, la Figura No.6 describe en forma general el proceso del ciclo del diseño de un SIG, el cual se aplicó para el diseño del SIG en la Cámara de Comercio de Barranquilla.

Estudiadas las necesidades de la Cámara de Comercio de Barranquilla e identificados los requerimientos funcionales de la herramienta, se definieron las entidades y objetos que debían hacer parte del modelo conceptual para la generación de la herramienta, los cuales se presentan en la Figura No. 7.

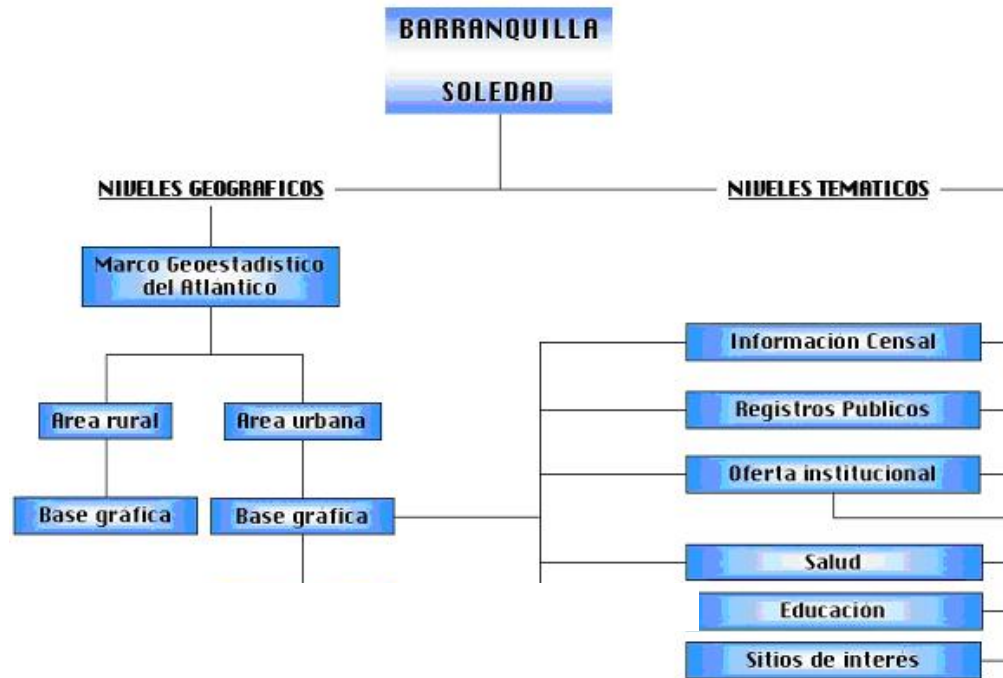
En el Modelo Lógico se identifican las entidades con sus atributos y las relaciones entre éstas, en esta parte se identifican los datos necesarios para apoyar el análisis, lo cual requiere que previamente se hayan identificado las fuentes de información y la disponibilidad de las mismas.



**Figura No. 6 Ciclo de Diseño de un SIG**  
Fuente: <http://gislounge.com/>

A partir del Modelo Lógico ya descrito, se procedió a la elaboración del respectivo Modelo Físico, el cual corresponde a la estructura de almacenamiento de la información alfanumérica y geográfica en el sistema, tal que atienda a los requerimientos de los usuarios, en cuanto a despliegue, consulta, análisis e impresión y que corresponden a esos requerimientos funcionales definidos para la herramienta. Este modelo lógico permite de alguna manera materializar el modelo conceptual en la realidad, para cumplir con los objetivos del SIG.





**Figura No. 7 Modelo Conceptual del SIG de la Cámara de Comercio de Barranquilla**  
 Fuente: Proyecto GISBAQ, Cámara de Comercio de Barranquilla

### 2.2.5 Implementación y operación del SIG en la Cámara de Comercio.

Esta actividad se refiere a la puesta en marcha y operación del SIG y estas fueron las principales tareas que se desarrollaron por parte del equipo de trabajo:

#### a. Sensibilización.

Al interior de la Cámara de Comercio, como ya se había mencionado anteriormente, a los diferentes equipos de trabajo de las áreas y en los diferentes niveles de la organización, se realizaron procesos de sensibilización y socialización con el fin de informar sobre la incorporación de la nueva herramienta, dando a conocer sus ventajas y su foco de utilización.

Este proceso de sensibilización se llevo a cabo desde sus inicios a través de la realización de presentaciones y talleres, en donde se les presentaban a los participantes diferentes temáticas relacionadas con los SIG y con el uso de la información en general. Los propósitos de este proceso se relacionan a continuación:

- Dar a conocer a las personas de la organización la nueva tecnología sobre la que se apoyaría la Cámara de Comercio para entregar mejores productos y servicios a sus clientes,
- Crear cultura de información al interior de la organización, para facilitar los procesos de actualización y mantenimiento del Sistema de Información Geográfica y
- Sensibilizar a los funcionarios de la organización en el impacto que tendría la incorporación de la nueva tecnología, sin que se viera como un proyecto muy especial con acceso a un grupo limitado de personas, facilitando para cada área identificar en que le podría ser útil la herramienta.

Un fenómeno interesante que resultó de este proceso de sensibilización, al cabo de cinco meses aproximadamente, es el relacionado con las mejoras que sufrieron los productos definidos inicialmente porque los funcionarios de la organización con este conocimiento fueron y han ido elaborando propuestas conjuntas que han redundado en el mejoramiento del contenido y presentación de los productos y servicios, adicionalmente se desarrolló una cultura de trabajo en equipo, porque se han integrado personas de diferentes disciplinas alrededor del tema, facilitando los procesos de integración de la información de las diferentes áreas de la organización en torno al SIG. En el siguiente ítem se enumeran los temas tratados durante estos eventos.

*b. Capacitación y entrenamiento del personal base.*

Para el personal que tiene a cargo tanto la administración como operación de la herramienta se realizaron cursos de capacitación y entrenamiento que no solo les permitieron familiarizarse con el software base utilizado sino con la aplicación desarrollada y su contenido. Los principales temas tratados fueron:

- Conceptos y definiciones básicas de los Sistemas de Información Geográfica, sus características, sus bondades, sus requerimientos, procedimientos,
- Distinción entre las definiciones de dato e información,
- Identificación de las características y atributos de la información de la Cámara de Comercio y de las otras fuentes de información,
- Conocimientos básicos de las técnicas relacionadas con la normalización y documentación de información (metainformación), así como el conocimiento de clasificaciones que permitan armonizar y estandarizar la información para su fácil integración al SIG,
- Sensibilización en el tema de información, respecto a su uso, manejo e incorporación en el proceso de conducción de la organización,
- Revisión de conceptos básicos de Sistemas de Información.

*c. Creación de la base de datos.*

Esta etapa básicamente corresponde al ensamble y preparación de los datos para su incorporación a la base de datos que conformará el sistema de información. En este proceso se realizaron las siguientes actividades:

- Estandarización y normalización de la información alfanumérica del Registro de la Cámara de Comercio. Este proceso se realizó para estandarizar y

armonizar los códigos que identifican la actividad económica de cada establecimiento o empresa y la normalización de las direcciones. En esta primera fase se consideraron solamente estas dos variables por cuanto son las básicas para los procesos de análisis que demandan los usuarios y para permitir su integración con otra información. La dirección es relevante por cuanto a partir de ella es que se realiza el proceso de georreferenciación y espacialización de la información propia de la Cámara de Comercio.

Este proceso le permitió a la Cámara de Comercio identificar registros que tenían problemas en el diligenciamiento del nombre, de la razón social y de otras variables, los cuales a través de una campaña de actualización y mejoramiento del registro fueron complementados posteriormente. Es de anotar, que la implementación del SIG le permitió a la Cámara de Comercio conocer con detalle las inconsistencias de su información, surgiendo la necesidad de adelantar el proceso de actualización y mejoramiento del registro mercantil.

- Armonización de la información proveniente de otras fuentes. En esta fase se revisó la información proveniente de otras fuentes de información, la cual complementa la información requerida por la herramienta, con el fin de conocer su estructura, contenido, detalle y hacer las validaciones y adecuaciones pertinentes, para asegurar su integración y complementariedad con la información de la Cámara de Comercio. Este proceso de armonización permitió definir los campos comunes sobre los cuales se establecerían las relaciones entre los objetos.
- Migración de la información alfanumérica y geográfica a la base de datos geográfica. En esta actividad se almacenó la información de los registros

públicos y la de otras fuentes, en un espacio de trabajo en forma ordenada y normalizada, facilitando los procesos de consulta a la misma. Esta migración parte del modelo conceptual y lógico definido en el numeral anterior.

- Edición y estructuración de la información de acuerdo a los requerimientos del sistema. Se ordenó la información geográfica disponible de acuerdo a una estructura previamente definida (Modelo conceptual y lógico), permitiendo la realización de consultas y análisis mediante la integración de información geográfica y sus atributos (información alfanumérica).
- Definición de la simbología y convenciones de las unidades temáticas. Se establecieron las formas de representación de los elementos para su visualización en la herramienta SIG y en los productos de salida de las mismas, teniendo en cuenta la normativa que ya existe y que es utilizada por las principales Instituciones generadoras de información, son estándares ya definidos y que se utilizan para facilitar la lectura por parte del usuario.

d. *Elaboración de mapas temáticos.*

La herramienta SIG permite la realización de consultas para el análisis de la información almacenada de la Cámara de Comercio y la complementaria relacionada. A partir de estas es posible generar mapas temáticos con la identificación, para una zona o un punto definido, del uso del suelo, el estrato, el barrio donde se ubica, la comuna, la ubicación de otros establecimientos circundantes y otras características definidos por el usuario de la herramienta SIG respecto al entorno.

e. *Elaboración de la documentación del Sistema de Información.*

Durante el desarrollo de la herramienta SIG se elaboró un documento que describe el trabajo realizado en cada una de las etapas de proyecto y se generaron para la utilización de la herramienta los siguientes documentos:

- Manual del administrador. En este manual se hace una descripción detallada de las utilidades con que cuenta la herramienta SIG para la realización de análisis. Igualmente se proporcionan las guías necesarias para la modificación de cada uno de los niveles de información o la inclusión de nuevos, de la información existente y de su distribución.
- Manual del usuario. En este manual se dan las instrucciones para la realización de consultas sobre la herramienta SIG y la de la utilización de las utilidades existentes.

f. *Puesta en funcionamiento del Sistema de Información y ajustes.*

Una vez agotadas las etapas anteriores se realizaron pruebas de la herramienta SIG con el fin de asegurar el correcto funcionamiento y establecer que la misma respondiera a los requerimientos de información, consulta y análisis requeridos por la Cámara de Comercio y sus usuarios y definidos en el modelo conceptual. Una vez realizada su instalación, se llevo a cabo la capacitación sobre el uso y manejo a los funcionarios de la Cámara de Comercio quienes durante un mes realizaron pruebas, para finalmente realizar los afinamientos pertinentes, asegurando así la integridad y adecuado funcionamiento del SIG.

g. *Procedimientos para la actualización y mantenimiento del SIG.*

Teniendo en cuenta que las organizaciones son dinámicas y que por ende su información y sus herramientas no deben quedarse estáticas sino que tienen que adecuarse a esos cambios que la organización y el entorno definen, el equipo de trabajo una vez implementada la herramienta y con el conocimiento adecuado, generó unos procedimientos básicos que permiten la actualización y mantenimiento de la herramienta desarrollada, no solo en cuanto a la información propia de la Cámara de Comercio, sino la información de otras fuentes, definiendo responsables para cada caso. Dentro de estos procedimientos se encuentran:

- El tema de documentación de la información, de tal manera que en cada momento se sepa que tipo de información se esta utilizando, la fuente, la época en que fue generada, tal que el usuario conozca con que información esta trabajando.
- Acuerdos con Instituciones que proveen la información base (o datos fundamentales).
- Documento que define los requisitos que debe tener la información espacial y alfanumérica para ser integrada al sistema, relacionados con códigos, precisión, escalas, contenido de acuerdo al modelo de datos definido y a los estándares de calidad definidos.
- Procedimientos de acceso y roles para los diferentes niveles de usuario,: administrador del sistema, administrador de la base de datos, usuarios para consulta, etc.

- Manual de usuario donde se especifican el procedimiento utilizado para el cargue y actualización de la información.

### *2.3 Impacto del SIG en la Cámara de Comercio.*

El impacto que ha tenido en la Cámara de Comercio de Barranquilla la incorporación del SIG, se revisa desde los clientes internos y externos. A nivel de los clientes internos se refleja en el mejoramiento de los procesos que tienen que ver con el análisis, la planificación y la toma de decisiones en los diferentes niveles de la organización, porque cuentan con información de calidad y con oportunidad de la ciudad y su área de influencia en diferentes ámbitos, ubicada espacialmente lo cual permite definir estrategias acertadas a nivel local para el mejoramiento y mantenimiento de la calidad de vida de la población. En cuanto a los clientes externos, la Cámara de Comercio ha medido este impacto por el volumen de consultas recibidas semanalmente y el incremento en la demanda de servicios de asesoría, ofreciendo una respuesta a los clientes con oportunidad, calidad y variedad en su contenido, productos estándar y la posibilidad de que el usuario defina una consulta a la medida de sus necesidades.

La incorporación del SIG ha contribuido enormemente al fortalecimiento y éxito del proceso de supresión de trámites en el marco del Proyecto Simplificación de Trámites para el Sector Empresarial con apoyo del BID, en el cual participaron inicialmente seis cámaras de comercio de las principales ciudades del país.

Adicionalmente, la participación de la Cámara de Comercio en los diferentes Comités municipales y departamentales de los que hace parte, ha sido importante por cuanto ha contribuido con información relevante para llevar a cabo el cumplimiento de las diferentes tareas definidas en las agendas de cada uno de estos comités, permitiendo mostrar su gestión eficaz en materia de información. Contribuyendo en la actualización del plan de ordenamiento municipal, en la formulación y seguimiento de los planes de salud y educación,



permitiendo los cruces e integración de información relacionada con los establecimientos educativos e instituciones de prestación de servicios de salud versus ubicación de la población según edad, sexo y características socioeconómicas, mejorando así la focalización de los recursos del Municipio y del Estado.

A nivel nacional la Cámara de Comercio de Barranquilla tiene un reconocimiento especial por la implementación, desarrollo y utilización del SIG, a la fecha es la única que cuenta con un grado de desarrollo avanzado y es un modelo a seguir, por cuanto es una entidad que ha logrado armonizar su información con información secundaria y de otras fuentes, así como integrar en un sistema de información, información de diferentes áreas del desarrollo económico de una región. La implementación del SIG en la Cámara de Comercio también ha permitido consolidar un equipo de personas competentes y hábiles no solo en la utilización de la herramienta, sino en entender mejor las necesidades de información de sus usuarios (clientes externos e internos), complementado este proceso con la cultura de información que se ha ido creando a través del tiempo en la Cámara de Comercio.

## CAPITULO III. LA APLICACIÓN DEL SIG DE LA CAMARA DE COMERCIO A OTRAS EMPRESAS Y NEGOCIOS

### 1. Introducción

Como se ha estudiado particularmente en el capítulo I, los Sistemas de Información Geográfica son un tipo de tecnologías de información que agregan valor al sistema de información de una organización, mejorando la gestión de la información en la empresa y apoyando con un nuevo componente la toma de decisiones en los diferentes niveles de la organización, el componente geográfico. No debe perderse de vista que toda la información que genera la organización en sus procesos debe ser utilizada para apoyar la toma de decisiones, las decisiones se deben basar sobre hechos (evidencias) y por ello el sistema de información de una organización forma parte de los procesos de apoyo como parte de la infraestructura dentro de la cadena de valor, siendo una actividad que es transversal a toda la organización, es decir, interfiere en todos y cada unos de los procesos que permiten cumplir con las necesidades del cliente para obtener su satisfacción.

El sistema de información y en particular los SIG proporcionan información necesaria para la realización de procesos tan relevantes dentro de la organización como lo son: el mercadeo, permitiendo ubicar sus clientes actuales y encontrar nuevos nichos de mercados; ubicación de la competencia; distribución de las ventas; logística de distribución y entrega final del producto o servicio al cliente; zonificación y ruteo que optimice los recursos humanos y logísticos requeridos para el desarrollo de estos procesos. Dependiendo el tipo de negocio de la Organización, la tecnología de los SIG tendrá mayor énfasis en uno u otro proceso.

En los últimos tiempos, la utilización de este tipo de tecnologías de la información, se ha extendido a diferentes áreas del conocimiento y de la actividad económica de la sociedad. En sus comienzos este tipo de herramientas se utilizaron para aplicaciones en el área de los

recursos naturales, pero poco a poco y dado el desarrollo de la tecnología se ha permitido su incorporación en diferentes tipos de negocios. Todas las empresas oficiales o privadas que administren algún tipo de recurso o distribuyan algún tipo de producto pueden y deberían aprovechar este tipo de herramienta para optimizar sus recursos y apoyar la toma de decisiones, proporcionando eficacia en su gestión.

Las empresas oficiales formulan políticas para la mejor prestación de algún bien o servicio. Para su formulación deben conocer su población objetivo y las características de la misma, es aquí donde una herramienta como los SIG le permiten tener una mejor aprehensión de su objetivo así como de su entorno.

Como todo desarrollo o aplicación de tecnologías de la información y en particular de los sistemas de información, un modelo desarrollado para una empresa en particular, si se quiere utilizar para otra, requiere de una adaptación y adecuación. El fracaso de muchos sistemas de información en diferentes organizaciones y empresas en Colombia y en particular en países de Latinoamérica se debe a que se traen modelos y se copian tal cual, su utilización es impuesta sin ningún tipo de adaptación y en algunos casos ni siquiera hay entrenamiento al personal que administrará y operará el sistema.

## **2. Componentes de los Sistemas de Información Geográfica –SIG que proveen valor agregado a las Organizaciones.**

En términos prácticos la incorporación de este tipo de tecnologías permite agregar valor tanto a los procesos que realiza la organización como a los productos y servicios que entrega a sus clientes y teniendo en cuenta que hoy por hoy lo importante es la satisfacción del cliente, cada vez los productos y servicios entregados deben ser más diferenciados, elaborados y acordes a los desarrollos tecnológicos que el mundo moderno ofrece, de otra parte, esta satisfacción del cliente se traducirá en ganancias y aumento de la rentabilidad para las empresas.

Con el fin de comprender cómo la aplicación desarrollada en la Cámara de Comercio de Barranquilla puede ser utilizada en otro tipo de organización, es necesario identificar cuatro elementos o componentes básicos de cualquier aplicación SIG que se desarrolle, a saber:

### ***2.1 Información base (o Datos Fundamentales).***

Este conjunto de información suministra los niveles o capas de información básicos (información alfanumérica y geográfica) sobre los cuales se pueden implementar muchas aplicaciones, esto involucra la definición de lenguajes comunes para la representación de elementos naturales. La característica particular de este tipo de información que es conocida también como Datos Fundamentales<sup>21</sup> es que las fuentes de información son las Instituciones del sector público que tienen como competencia la generación de cierto tipo de información. Por ejemplo a este conjunto de información pertenecen los datos demográficos, que son responsabilidad del DANE.

Esta información base se constituye en una parte del modelo de datos de la organización o en el marco de referencia sobre el cual la organización realizará la espacialización de su información (Información de la Organización). Como puede concluirse, cualquier tipo de organización puede utilizar esta información como parte de su modelo de datos, sobre la cual vaciará su propia información para resolver a través de la aplicación de métodos de análisis un problema en particular.

### ***2.2 Información de la Organización.***

Hace referencia a la información propia de la organización que para cada empresa se constituye en el eje (corazón) del negocio, la cual al ser incorporada al SIG se le agrega valor, lo que provee herramientas para que la organización potencialice su información y mejore su proceso de toma de decisiones. Esta información, en la mayoría de los casos debe ser adecuada para ser incorporada al SIG, por lo cual también puede ser utilizada por otras

---

<sup>21</sup> Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales – ICDE. [www.igac.gov.co](http://www.igac.gov.co)

aplicaciones SIG de otras organizaciones o interactuar con ellas. En el caso particular de los clientes que conforman este conjunto de datos de la Cámara de Comercio de Barranquilla, una vez espacializados, pueden ser utilizados por la oficina de planeación municipal para hacer seguimiento al acuerdo de uso del suelo, verificando la correspondencia de la actividad económica del establecimiento vs. el uso del suelo aprobado mediante Acuerdo Municipal para dicha área.

### ***2.3 El problema a resolver.***

La implementación de cualquier sistema de información obedece siempre a solucionar algún problema dentro de la organización, para lo cual muy seguramente se plantean subsistemas dependiendo la función que tengan, ya sea de control, de operación, etc., la incorporación de un SIG también obedece a una necesidad de la empresa o entidad, el cual es único para cada quien, por ejemplo para Bavaria es una herramienta que apoya su proceso de logística de distribución pero también le permite detectar nuevos clientes; para la oficina de planeación de un municipio le permite hacer una mejor administración de los recursos naturales, preservando las áreas de conservación del municipio y conociendo la evolución y dinámica que tienen los precios de los inmuebles por ejemplo. Son dos tipos de organizaciones diferentes con problemas totalmente diferentes, que utilizan un mismo conjunto de datos para sobre ellos agregar su información para resolver su propio problema.

### ***2.4 Los métodos de análisis.***

Estos métodos de análisis son provistos por el software que se utilice para la implementación del SIG, la utilización de uno u otro dependerá del problema que se quiera resolver. Volviendo al ejemplo de Bavaria, para resolver su problema de distribución se debe aplicar un método que le permita determinar la ruta óptima del lugar de despacho de los camiones a los clientes; mientras que para el caso de la oficina de planeación, debe aplicar un método de superposición de información por ejemplo al hacer la aprobación de las licencias de construcción con el fin de evitar que se construya en áreas que no están destinadas para ello.

Como se puede apreciar con la identificación de estos cuatros elementos la implementación de un SIG puede compartir con otras organizaciones la información base, los métodos de análisis y en algunos casos la información de la organización.

El modelo del SIG implementado en la Cámara de Comercio de Barranquilla, para ser utilizado en otra empresa u organización requiere de una adaptación al objetivo y estrategia de negocio de esa otra organización que lo quiera implementar. Lo que es fundamental es identificar el *para qué*, y ese para qué dependen de la misión y visión del negocio, y aun cuando el tipo de negocio sea muy similar, la estrategia para cumplir con su objetivo es diferente en cada empresa u organización. Lo anterior no quiere decir que el modelo de la Cámara de Comercio de Barranquilla, en particular, no pueda ser utilizado como base para otras Cámaras de Comercio o para otro tipo de empresas, lo que se debe tener en cuenta es que requiere de un proceso de adecuación y adaptación a la misión y estrategias de esa nueva empresa.

El principio de conceptualización de que parte el modelo de la Cámara de Comercio de Barranquilla como en general cualquier desarrollo de un sistema de información, es *para qué*, *qué* se va a solucionar con la implementación del sistema, en la respuesta de ese *por qué* se encuentra involucrada la información corporativa o la información propia de la organización que es el insumo básico para poder resolver el problema planteado. Ahora bien, esta información primaria debe ser estandarizada y armonizada para permitir su integración con información de fuentes secundarias y con el componente geográfico, allí el modelo de la Cámara de Comercio de Barranquilla aporta elementos básicos para realizar el proceso de estandarización y adecuación de dicha información.

Con relación a la información de fuentes secundarias, esta información si puede ser utilizada, pero se debe revisar si sus contenidos, escalas y niveles de detalle son adecuados para el nuevo sistema. O si por el contrario es necesario buscar otras fuentes de información o realizar procesos de recolección de información a partir de fuentes primarias, a través de la aplicación de encuestas. Estas decisiones se deben tomar cuando se esta haciendo el diseño conceptual y definición del modelo de datos del sistema de información.

### **3. Aplicaciones SIG en otras organizaciones y empresas.**

En Colombia se encuentran implementadas y en proceso de desarrollo e implementación diferentes Proyectos SIG, en un espectro muy amplio de aplicaciones tanto en el sector público como privado, que va desde la administración de recursos naturales hasta el geomercadeo. A continuación se resumen algunas de esas experiencias en diferentes áreas.

#### ***3.1 Bavaria.***

En la actualidad su división de distribución realiza la definición de sectores de preventa y sectores de distribución de sus productos apoyado en una aplicación de SIG construida sobre una de las tecnologías que ofrece el mercado.

El objeto principal de esta aplicación es permitir a los usuarios de Bavaria la fácil generación de los sectores de preventa, y los sectores de entrega de productos de una ciudad o de parte de la misma. La herramienta permitirá balancear el número de cajas de productos, la facturación de cada sector y el número de clientes, de tal modo que cada sector tenga una facturación, distribuya un número de cajas de producto, y tenga un número similar de clientes a los de los demás sectores.

Se entiende como un sector de preventa una área geográfica que es atendida por un solo preventista, y que adicionalmente se subdivide en áreas de entrega de acuerdo a los días en los cuales la flota de distribución de Bavaria entrega los productos. Así por ejemplo una zona de preventa cualquiera se puede subdividir en la zona Lunes-Miércoles, la zona martes-jueves y la zona viernes.

Para la generación de estas zonas, se usa como información de entrada el listado de los clientes, los cuales a través de un proceso de geocodificación se convierten en un punto o elemento geográfico (con un par de coordenadas geográficas) que adicionalmente tiene los atributos sobre el número de cajas vendidas y su respectiva facturación.

La sectorización corresponde a una capa de polígonos que agrupa manzanas con base a su ubicación geográfica, la cual es creada a partir de criterios como accidentes geográficos: vías principales, Canales de agua, cercas y muros entre otros.

Con la capa de clientes geocodificados, se realiza una transferencia de atributos, de la nube de puntos, a la capa base de polígonos, a través de procedimientos de geoprocésamiento tales como intersecciones espaciales, verificando aquellos clientes que se encuentren contenidos espacialmente dentro de cada uno de los polígonos de la capa de sectorización. Se entiende que un cliente se encuentra dentro de uno y solo un polígono de esta capa.

Esta aplicación utiliza para cada ciudad la siguiente información:

Información Base: mapa de la ciudad con la suficiente información para permitir una fácil localización, el cual incluye delimitación de manzanas, sitios de interés (escuelas, iglesias, entidades financieras, centros comerciales, supermercados e instituciones entre otros) e información geográfica como ríos, caminos, canales y líneas de ferrocarril.

Información de la Organización: la base de datos de clientes que es extraída del sistema SIP, a la cual se le agregan un par de atributos durante el proceso de geocodificación y de sectorización, a cada cliente se le asignan los códigos del sector de preventa y del sector de distribución, información que es devuelta al SIP.

### ***3.2 Policía Nacional.***

Para la Policía Nacional, el tema espacial de los datos toma una relevancia bien particular, ya que para la entidad no es solo importante saber cuantos crímenes sucedieron sino donde sucedieron, por ello desde el año 2000 incorporo la herramienta SIG en su Sistema de Información,, como una solución tecnológica que apoya la toma de decisiones del Mando Institucional, ante situaciones de crisis para recopilar, almacenar de manera ordenada, consolidar, entregar y analizar información estratégica de la dirección operativa y presentar los resultados de tales análisis mediante tablas, gráficos y mapas en intranet, todo basado en una



base de datos geográfica (una Geodatabase) con salida a un SIG y en plataforma intranet y relacionado con las bases de datos que posee la Policía sobre ORACLE. El proyecto es denominado SIGEP (Sistema de Información Geográfica Estratégica Policial), éste permite generar estadísticas desde el punto de vista geográfico que se convierten en indicadores del comportamiento delictivo, dentro del Módulo de Estadísticas Espaciales, el cual forma parte del SIGEP. Estas estadísticas son generadas en forma permanente para generar consolidados de información para la Sala de Crisis en Bogotá.

El valor agregado que aporta este módulo frente a otras herramientas de análisis estadístico es la capacidad de generar estadísticas desde la perspectiva geográfica. Por ejemplo se pueden generar estadísticas acerca de los delitos ocurridos en el área de influencia de una Avenida Principal de la ciudad, en el área de influencia de un punto específico de la ciudad, por ejemplo la Calle del Cartucho o dentro de un límite geográfico, por ejemplo una localidad de la ciudad o una jurisdicción de una Estación de Policía.

El SIGEP, permite ubicar en el mapa eventos policiales, o realizar cargues de información proveniente de otras fuentes respecto a diferentes tipos de delitos, generando gráficos comparativos que describen el comportamiento de los eventos con un referente espacial, o mapas temáticos de acuerdo al número de eventos que ocurran en un barrio o localidad, así como análisis y estadísticas de personas, entidades, bienes y grupos afectados, teniendo como base el componente espacial.

### ***3.3 Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE.***

Esta entidad desde 1991 incorporo este tipo de tecnología con el fin de apoyar sus procesos de planeación, recolección de datos, procesamiento y análisis de la información obtenida a través de la realización de censos y encuestas de tipo social, demográfico y económico, para ello se ha implementado el Sistema de Información Geoestadística que permite realizar consultas que involucran la combinación de datos físicos de la zona y su correspondiente información estadística.

Para la entidad le ofrece herramientas en el proceso operativo, en la definición y asignación de áreas de trabajo para supervisores y recolectores, en la preparación de rutas para la entrega y recuperación de formularios, optimizar recursos de transporte teniendo en cuenta la ubicación de las fuentes a entrevistar versus la ubicación del centro operativo (sitio de partida del recolector).

Para la realización del próximo censo nacional de población y vivienda, esta herramienta apoya varias de las tareas operativas del proceso, por ejemplo, para el proceso de citaciones que consiste en asignar a cada empadronador (recolector o encuestador) un área de trabajo que debe ser próxima a su lugar de residencia, mediante la herramienta del SIG se realizará la ubicación, distribución y asignación de áreas de trabajo para cada empadronados y supervisor. Para ello, se utilizará la base de datos de los estudiantes, la cual identificará los nombres, sexo, cédula o tarjeta de identidad, direcciones y teléfonos de cada uno. La asignación del área a cada empadronador y supervisor se realizará mediante la utilización de la malla vial de la respectiva ciudad, este mecanismo reducirá al mínimo el error en la ubicación espacial de las personas y garantizará la oportunidad en la ejecución del proceso.

Otro ejemplo, hace referencia a la elaboración de las rutas para la distribución y recuperación de los formularios de la encuesta de comercio.

Esta aplicación utiliza la siguiente información:

Información Base: mapas detallados de todas las cabeceras municipales y áreas rurales del territorio nacional, con información de referencia que le permite a sus principales usuarios (coordinadores, supervisores y recolectores) ubicarse en campo con rapidez. Esta cartografía básica ha sido generada por la propia entidad, trabajo que se realizó desde 1991 y que se ha sufrido varios procesos de actualización y mantenimiento. Es de anotar que esta información se convierte en información base para otras entidades y organizaciones que la requieran como para la implementación de sus aplicaciones SIG, es el caso de la Cámara de Comercio

de Barranquilla que utilizó el mapa de la ciudad generado por esta entidad, además de la información de atributos o información alfanumérica generada por censos y encuestas.

Información de la Organización: corresponde a las base de datos de los resultados de los censos y encuestas aplicados a nivel nacional y territorial en diferentes períodos.

### ***3.4 Departamento Administrativo de Planeación Distrital – Instituto de Desarrollo Urbano.***

El Distrito Capital a través del IDU y Planeación Distrital esta implementando el Módulo Geográfico para el Sistema de Seguimiento de la Inversión Distrital SEGPLAN, cuyo objetivo es georreferenciar, capturar, actualizar, consultar y desplegar de forma gráfica y alfanumérica la información de los proyectos registrados por las entidades Distritales vinculadas al Sistema y los de las Empresas de Servicios Públicos. Las entidades que reportan información a este sistema son: Secretaria de Educación Distrital, Departamento Administrativo del Medio Ambiente, Secretaria de Transito de Bogotá, Instituto Distrital para la Recreación y el Deporte, Instituto Distrital de Cultura y Turismo, Empresa de Teléfonos de Bogotá, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, Instituto de Desarrollo Urbano, Departamento Administrativo de Planeación Distrital – Cartografía, Gas Natural E.S.P. S.A.

Con SEGPLAN la administración Distrital realizará el seguimiento geográfico a la Inversión Distrital y a la intervención física del espacio físico. Buscando la racionalización de recursos, así como monitorear su ejecución, determinar las zonas de inversión de la capital y analizar la gestión de las entidades distritales entre otras.

### ***3.5 La Nacional de Chocolates.***

El objeto principal de esta aplicación es apoyar al área de distribución de la Compañía en sus tareas logísticas, La utilización de una aplicación SIG les permite ubicar sus clientes y elaborar las rutas de distribución, teniendo en cuenta los volúmenes de productos por cliente para que cada camión lleve la carga que le corresponde y no queden faltantes.

Adicionalmente, les permite hacer una caracterización de sus clientes y consumidores finales por estratos socio-económicos de acuerdo a los tipos de productos que consumen. Para los vendedores ha sido interesante poder conocer la ubicación de sus clientes, por cuanto les ha permitido identificar su entorno y por ende prever sus hábitos de consumo, así como organizar mejor sus visitas.

### ***3.6 Carrefour.***

Carrefour básicamente utiliza la herramienta SIG para seleccionar la ubicación geográfica adecuada para instalar un nuevo almacén, es una estrategia que es utilizada a nivel internacional como parte de sus estrategias de negocio.

### ***3.7 Credibanco Visa.***

La herramienta SIG en Credibanco Visa se esta desarrollando e implementando para el área de Mercadeo. El objeto principal de este sistema es dotar a este departamento con una herramienta que desde el punto de vista geográfico permita la planeación de estrategias y la elaboración de indicadores geográficos del comportamiento del mercado. Todos los análisis se realizan tomando como partida la localización de los clientes actuales de VISA (que se geocodifican dentro del sistema) y el mapa base de las ciudades que incluye información como los barrios, las localidades, y los estratos socio-económicos.

Se pretende que la incorporación del componente espacial en los análisis del área de Mercadeo, aporte nueva información que permita:

- Mejorar la presencia y los servicios frente al cliente ("Customer Care") como optimizar los procesos de correo directo de acuerdo a la localización del cliente.
- Mejorar la planeación estratégica, por ejemplo identificar cuales son las zonas de las ciudades donde se tiene más presencia de acuerdo a facturación o tipo de servicio, identificar cuales son las zonas con mayor densidad de clientes, segmentar los

clientes de acuerdo a factores demográficos como el estrato, identificar cuales son las zonas de la ciudad donde tiene más presencia la competencia, identificar las zonas de la ciudad en las cuales no se tiene presencia. Definir territorios de ventas incluyendo factores como la distancia a las oficinas, o la equidad en términos de números de clientes o valores de facturación.

- Realizar análisis que mejoren los procesos de mercadeo y ventas. Por ejemplo: Identificar en que zonas se venden mejor cuales productos, generar indicadores como cuales son las ventas o los clientes por metro cuadrado, generar indicadores de cual es el numero de clientes o el valor de las ventas por barrio, localidad o en áreas de influencia de vías principales.

### ***3.8 EDATEL.***

EdateL, para esta organización la herramienta SIG esta desarrollada e implementada para tres áreas: operación, mantenimiento y gestión de la red, ingeniería y diseño y el área comercial. Se desarrollo una base de datos gráfica que permite tener el inventario de las redes, con sus diferentes atributos, la información de gestión es almacenada en un sistema que ya vienen trabajando desde hace tiempo, el cual tiene conexión con la herramienta SIG, para hacer consultas sobre cada uno de los elementos de la red. Todas las labores que tienen que ver con el mantenimiento físico de la red incluyendo el diseño son realizadas bajo el ambiente geográfico. Son varios los beneficios que ellos han obtenido a través de la utilización de esta herramienta, desde el punto de vista operativo y comercial.

### ***3.9 Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM.***

En la actualidad se utilizan los sistemas de información geográfica a nivel de predicciones climáticas con el fin de establecer patrones de comportamiento del clima y establecer modelos climáticos a largo plazo, comparando el estado del tiempo en periodos de tiempo iguales durante varios años y de los fenómenos que se presentan en cada uno de estos momentos. La información se maneja bajo un sistema de información geográfica que permite la

realización de simulaciones para establecer dichos modelos. Igualmente cuentan con información cartográfica estructurada bajo el sistema de información geográfica con el fin de medir el impacto de la explotación de los recursos naturales sobre el ambiente, estableciendo sitios de medición por ejemplo de aguas que permitan a futuro mediante la implementación de un modelo establecer el deterioro de los recursos naturales y apoyar la toma de decisiones para mitigar los daños ecológicos.

Esta aplicación utiliza la siguiente información:

Información Base: mapa de las áreas rurales del país con la caracterización de los niveles de hidrografía, topografía.

Información de la Organización: Datos del comportamiento del clima medido en las estaciones climáticas del IDEAM distribuidas a lo largo del territorio nacional.

## CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En esta sección se recogen las conclusiones y recomendaciones finales formuladas por la autora, como producto de su experiencia profesional y del desarrollo en particular de este caso de estudio, esperando que sirvan de soporte a Gerentes y Administradores de las diferentes empresas y organizaciones en la implementación de proyectos SIG.

1. Los Sistemas de Información Geográfica -SIG son una clase especial de Sistemas de Información, que mantienen el registro de DONDE los eventos, actividades y cosas pasan o existen. Este tipo de tecnologías no solo almacena atributos o datos alfanuméricos, sino que este tipo permiten guardar la ubicación geográfica de las actividades humanas con sus respectivos atributos y características.
2. El rol de un Sistema de Información es ofrecer a los Gerentes mejores capacidades para la toma de decisiones, proveídas a través del acceso a la información y como un resultado de la transformación de los datos colocando esta información en formatos útiles que puedan tener un efecto sobre sus operaciones en el tiempo. El SIG es un sistema de información que ofrece tales posibilidades y más, por su manejo del componente geográfico, el cual es atrayente por cuanto representa la expansión real y el camino de crecimiento en el área de la administración de la información. Su aplicabilidad como instrumento de análisis, a una amplia variedad de campos donde se requiere analizar la ocurrencia de ciertos fenómenos y su relación con el entorno, esta aplicabilidad se extiende a las áreas económicas, sociales, demográficas, educativas, y a una amplia variedad de sectores del que hacer del país y de las regiones.
3. Hoy día cuando se habla de organizaciones dinámicas y eficientes, éstas no son aquellas que simplemente invierten en tecnología y que cuentan con grandes volúmenes de

información, sino las que saben analizar sus necesidades, adquirir e implementar la tecnología adecuada y utilizar apropiadamente la información de la organización y de otras fuentes en el proceso de dirección estratégica y operación de su compañía. Los SIG son una herramienta que pueden apoyar ese direccionamiento organizacional agregando un nuevo componente en los procesos de análisis, convirtiéndose en una fuente útil de conocimiento para el progreso y la toma de decisiones. Esta tecnología integra operaciones comunes como consultas parametrizadas y análisis de datos, incorporando la posibilidad de visualizar espacialmente los resultados a través de la construcción de mapas temáticos y la generación de nueva información que se convierte en conocimiento para la organización. Permitiéndoles enfocarse más en los temas reales que en tratar de entender los datos, pudiendo representar múltiples escenarios de una forma eficiente y efectiva.

4. Como en cualquier sistema de información existe relación entre los SIG y la administración y se puede hablar de dos tipos de relaciones:
  - *La que aporta la tecnología de información a la organización.* Los SIG apoyan la administración de una empresa u organización por cuanto pueden aportar conocimiento y valor agregado para hacer las actividades más eficientes y efectivas.
  - *La visión que se requiere de la Gerencia para un cabal y amplio aprovechamiento de la utilización de los SIG.* Los SIG requieren de una buena administración para que su desarrollo e implementación se ajuste a los requerimientos de la organización, no es suficiente con la ciencia y la tecnología, se requiere de gente y de una buena gerencia, como lo requiere cualquier cambio o mejora al interior de las organizaciones para que estas funcionen y no se conviertan en un problema para las mismas.



5. El éxito para la implementación de un SIG radica en la habilidad del Gerente para combinar la tecnología, la información y el recurso humano en busca de los objetivos de la organización, incorporando el SIG como un subsistema o componente dentro de la infraestructura del sistema de información gerencial. El uso de procedimientos operacionales estándar en la organización, que tienden a predisponerla a continuar prácticas pasadas mientras que limitan la búsqueda de información de la organización a solamente la información que le es familiar, son retos que tienen que enfrentar los Gerentes del Siglo XXI, para ello es relevante crear mecanismos al interior de la organización sobre la cultura de la información, como una actividad dentro del negocio, esto facilitara la incorporación de nuevas tecnologías y sobre todo asegurara su sostenibilidad en el tiempo.

Por otro lado, otro aspecto que debe tenerse en cuenta, no solo cuando se implementa un sistema de información o un SIG, es la tecnología que se va a utilizar para ello, la cual básicamente la constituyen el hardware, el software y las herramientas de comunicaciones, porque los vendedores al ofrecer especialmente el software hacen pensar a sus usuarios que como tal ya se tiene la solución y eso es una parte del sistema, la solución se constituye cuando el usuario ha logrado integrar esos diferentes componentes para resolver su problema, integrar la información de su organización, antes solo se habla de un software que permite realizar ciertas funciones de procesamiento y análisis de información.

Finalmente, el desarrollo e implementación de un SIG en cualquier organización amerita la realización de un diseño conceptual y lógico, antes de pensar en comprar la tecnología, la cual debe ser adquirida una vez se tenga claridad del alcance que va a tener la solución que se quiere implementar.

6. Los principales interrogantes que se pueden plantear las empresas u organizaciones que quieran incorporar este tipo tecnología, están relacionados con:

- *Los costos de la información base o datos fundamentales.* En este tema son varios los aspectos a resaltar, los cuales dependen desde el punto de vista en que se miren. Desde el punto de vista de la producción, generar información geográfica cuesta y entre más detalle se requiera mayores son sus costos, de una u otra manera esto se puede solucionar por cuanto existen entidades del orden nacional que tienen como misión la producción de este tipo de información y cuentan con la infraestructura adecuada para ello, esto sucede en países como Colombia, en países más avanzados este tema ha superado este tipo de monopolios y son varios los productores de información geográfica. Otro punto de vista, es desde los usuarios, el acceso a la información geográfica en la mayoría de casos es costosa y con ciertas restricciones para su utilización, en particular la identificada como datos fundamentales, por su niveles de detalle y contenido, la cual ha sido generada a través de procesos científicos que son costosos. La tendencia mundial para solucionar estos inconvenientes es la creación de Infraestructuras de Datos Espaciales<sup>22</sup>, las cuales tienen como principal objetivo la creación de mecanismos que permitan compartir información geográfica evitando la duplicidad de su producción, garantizando que exista con adecuados contenidos, escalas y tiempos de actualización, teniendo en cuenta que por Ley esta actividad se encuentra delegada a varias entidades del Estado. Para Colombia, desde hace tres años se viene trabajando en el tema por parte de un grupo de entidades del sector público liderado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi -IGAC, pero desafortunadamente aún no ha tenido los efectos esperados, para que ello realmente impacte positivamente deberían definirse políticas de información por parte del Estado, así como se dan políticas en el tema económico, de educación y salud entre otros, deberían definirse políticas con relación a la información por

---

<sup>22</sup> Una Infraestructura de Datos Espaciales es entendida como la suma de políticas, estándares, organización y recursos tecnológicos que facilitan la obtención, uso y acceso a la información georreferenciada de cubrimiento nacional. [www.icde.org.co](http://www.icde.org.co)

cuanto esta es importante no solo para la formulación de políticas por parte del gobierno nacional, sino es importante para la economía del país, y estas políticas de información deberían abordar la alfanumérica y la geográfica que es un bien público.

- *Actualización de la información.* Cuando se habla de actualización de la información es importante definir cuál o que quiere decir qué es actualizada? y en ese orden de ideas deberían romperse aquellos paradigmas de que actualizada es a la fecha, ese actualizada más bien depende de que la información satisfaga las necesidades del SIG de la organización, de esta forma, para algunas empresas realizar un proceso de mantenimiento de la información una vez por año estará bien mientras que para otras requiera dos por año. Es importante que la organización defina procedimientos y metodologías respecto a los procesos de actualización de la información, tal y como lo hizo la Cámara de Comercio en su proceso de implementación del SIG, asegurando la sostenibilidad del sistema de información a lo largo del tiempo.
  - *Conocimiento de la tecnología por parte de la Organización.* Como lo señala Tolimson en su libro "Pensamientos acerca del SIG", uno de los primeros aspectos que se deben considerar en la implementación de un SIG dentro de una organización es el entrenamiento de las personas a diferentes niveles dentro de la organización, lo que permitirá potencializar los resultados obtenidos con la incorporación del SIG en la organización.
7. La incorporación del SIG en la Cámara de Comercio de Barranquilla ha tenido un impacto enorme en la innovación de la oferta de sus productos y servicios, los usuarios que demandan información y realizan consultas a esta entidad han ampliado el espectro de sus consultas y preguntas dada la información con la que cuenta hoy la Cámara de

Comercio, para los usuarios el hecho de poder cruzar información de diferentes fuentes y espacializar los resultados de sus consultas les permite hoy por hoy tomar mejores decisiones y en un menor tiempo tal y como ellos mismo lo han manifestado<sup>23</sup>, porque en un mismo lugar encuentran toda la información que requieren sin tener que desplazarse a diferentes oficinas en la búsqueda de ella, adicionalmente no tienen que realizar procesos de edición para utilizar dicha información, definitivamente ellos sienten que la Cámara de Comercio les esta ahorrando tiempo y costos además de ofrecerles nuevas posibilidades de administración de la información.

---

<sup>23</sup> Tomado de Estudio de Servicio al Cliente, Barranquilla Julio-Diciembre de 2003, realizado por CCB.

## BIBLIOGRAFIA

BERNAL Cesar Augusto, Metodología de la Investigación para Administración y Economía. Editorial Prentice Hall, 2000

HERNANDEZ Sampieri Roberto, Metodología de la investigación. Editorial Mc Graw Hill, 1998

OBERMEYER Nancy J, otros. Managing Geographic Information Systems. The Guilford Press, New York, 1994.

TOMLINSON Roger. Thinking about GIS, Geographic Information System Planning for Managers. ESRI Press, 2003.

ARONOFF, Stanley. Geographic Information Systems: A Management Perspective. Ottawa: WDL Publications, 1988.

KENNEDY, Heather. Dictionary of GIS Terminology. Esri Press- Redlands California

GOODCHILD F., Michael y otros. Geographic Information Systems and Science. Wiley

[http://www.archives.nysed.gov/a/nysaservices/ns\\_serv\\_mg\\_gisguides.shtml](http://www.archives.nysed.gov/a/nysaservices/ns_serv_mg_gisguides.shtml)

<http://www.esri.com/>

[http://www.marketing-xxi.com/sistemas-de-informacion-geografica-\(sig\)-29.htm](http://www.marketing-xxi.com/sistemas-de-informacion-geografica-(sig)-29.htm)