

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Postgrados

**Componentes principales y lineamientos generales para la ejecución de un
proyecto de implementación de un SIG. Aplicación a un caso de estudio**

Diego Fernando Goyes Mosquera

Richard Resl, Ph.Dc., Director de Tesis

Tesis de grado presentada como requisito
para la obtención del título de Magister en Sistemas de Información Geográfica

Quito, marzo de 2014

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Colegio de Postgrados

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

Componentes principales y lineamientos generales para la ejecución de un proyecto de implementación de un SIG. Aplicación a un caso de estudio

Diego Fernando Goyes Mosquera

Richard Resl, Ph.Dc.
Director de Tesis

Pablo Cabrera, Ms.
Miembro del Comité de Tesis

Richard Resl, Ph.Dc.
Director de la Maestría en Sistemas de Información Geográfica

Stella de la Torre, Ph.D.
Decana del Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales

Víctor Viteri Breedy, Ph.D.
Decano del Colegio de Posgrados

Quito, marzo de 2014

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Diego Fernando Goyes Mosquera

C. I. 1714573597

Quito, marzo de 2014

Dedicatoria

Dedico la consecución de este título profesional a toda mi familia, en especial a quienes son más cercanos, a mi Mamita Gilda; a mis hermanos Javier, Pablo y Carolina; por lo pronto a mis dos primeros sobrinos Pablo y Elizabeth, todo esfuerzo por más grande que parezca, por todos ustedes valdrá la pena hacerlo. Aunque algo distantes son muy especiales y también dedico a mi padre Jairo, a mi tío Ricardo, a mi prima Gavi, a mi primo Kevin y al resto de mi familia a quienes quiero con todo mi corazón; a mis abuelitos Imelda y Rafael, aunque ahora ausentes, son ejemplo para mí de bondad, sencillez y honradez, los llevo siempre conmigo.

Diego Goyes M.

Agradecimientos

Gracias a Dios, Padre Santo, por su presencia en cada momento de mi vida, lo que me ha llevado a alcanzar este título con humildad y satisfacción personal.

Gracias a toda mi familia por apoyarme, entenderme y acompañarme siempre.

Gracias a los profesores y al equipo UNIGIS, por su aporte al transmitir sus conocimientos y experiencias.

Gracias a mis amigos y compañeros de promoción Iván y Nicolás, con quienes hemos compartido gratos momentos.

Un agradecimiento especial a quienes contribuyeron para la consecución del presente trabajo de tesis, a mi director de tesis quien supo guiarme y retroalimentarme con su experiencia, a los miembros del comité de tesis y a los representantes de la organización que es parte del estudio.

Diego Goyes M.

Resumen

El presente trabajo de tesis busca describir y demostrar la importancia del uso de las Tecnologías de Información, principalmente por medio de los Sistemas de Información Geográfica.

Se apoya en un marco conceptual y metodológico que le permite a cualquier organización tomar la decisión de la incorporación de un Sistema de Información Geográfica y tener todos los elementos de apoyo necesarios para conseguir una implementación exitosa que permita cubrir las necesidades dentro de una organización determinada.

La existencia de lineamientos, mejores prácticas, estándares y demás fuentes de información actualizados, impulsa a encaminar este trabajo de investigación. La incorporación de SIG puede realizarse indistintamente en los ámbitos privado o público por lo que su aplicación es independiente a la naturaleza de la organización.

La organización en la que se implementará el SIG, idealmente debe estar bien estructurada internamente y debe manejar su negocio de manera estandarizada mediante los procesos de la organización. Esto refleja el grado de madurez organizacional que resulta ser primordial tanto el momento de realizar el análisis de necesidades como en las etapas finales de diseño, implementación e implantación, en las que se requiere mayor involucramiento por parte de los dueños de los procesos así como el auspicio permanente de sus directivos.

Se realiza la ejecución sobre un caso de estudio en el que se visualizan los componentes y lineamientos definidos, con el fin de validarlos y optimizarlos, asegurando que este trabajo entregue una orientación clara, información relevante, criterios y herramientas que permitan alcanzar un producto final de SIG apegado a las necesidades organizacionales y a sus objetivos estratégicos.

Abstract

This thesis aims to describe and demonstrate the importance of the use of information technology, mainly through the Geographic Information Systems.

It rests on a conceptual and methodological framework which allows any organization to decide to incorporate a Geographic Information System, having all the key support elements for successful implementation that will cover the organizational needs within a particular organization.

The existence of guidelines, best practices, standards and other updated sources of information propel this research route. Incorporating GIS can be performed either in the public or private areas, so its application is independent of the nature of the organization.

Ideally the organization that will implement the GIS should be internally well structured and should manage its business processes in a standardized way. This reflects the organizational maturity level which comes to be essential for organizational needs analysis and for the next stages of design, implementation and operation, where a deeply engagement from the process owners is required as well as permanent sponsorship of its executives.

A study case is performed on an organization to show the defined components and guidelines in order to validate and optimize them, ensuring that this thesis brings clear guidance, relevant information, standards and tools to achieve a GIS product which satisfies the organizational needs and its strategic business objectives.

Tabla de contenido

Resumen	7
Abstract.....	8
1. Introducción al problema	14
Antecedentes	15
El problema	15
Hipótesis.....	16
Preguntas de investigación	16
Contexto y marco teórico	17
El propósito del estudio	18
El significado del estudio	18
Definición de términos	19
Sistema de Información (SI).....	19
Tecnologías de Información (TI)	20
Sistema de Información Geográfica (SIG).....	20
Presunciones del autor del estudio	21
2. Revisión de literatura	22
Géneros de literatura incluidos en la revisión	22
Pasos en el proceso de revisión de la literatura	22
Formato de la revisión de la literatura.....	23
3. Metodología y diseño de la investigación	25
Justificación de las metodologías seleccionadas	25
Herramientas de investigación y entornos tecnológicos utilizados.....	25

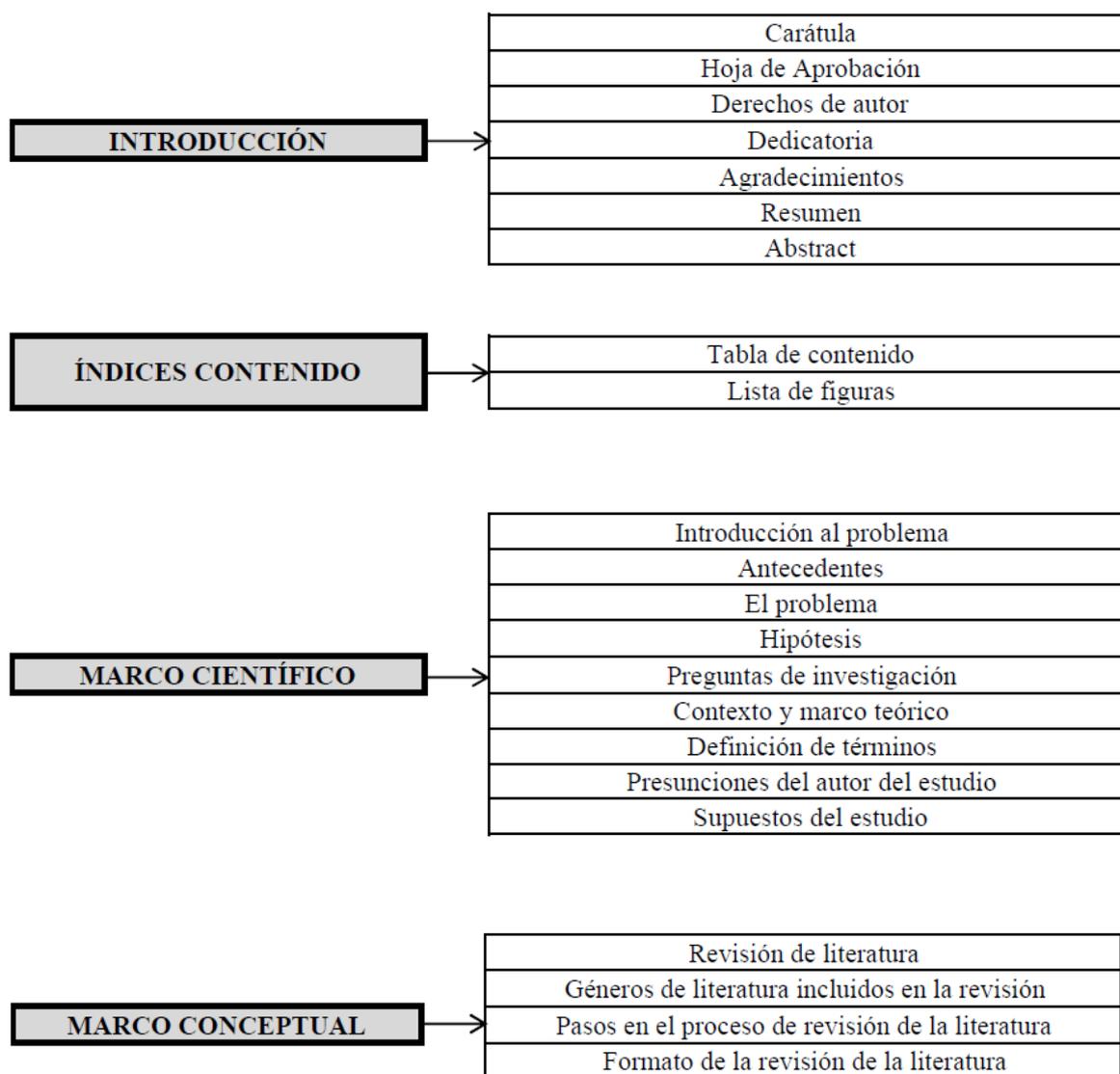
Definición de la metodología	27
Análisis Organizacional	28
La Organización, estructura y situación actual	29
Procesos de la Organización.....	29
SIG en la Organización	32
La información geográfica	32
Identificación de necesidades.....	32
Especificación de soluciones SIG	32
Descripción/Modelamiento de soluciones.....	33
Evaluación y selección de soluciones	34
Implementación de soluciones SIG	34
Priorización	35
Planificación.....	35
Habilitación de soluciones.....	36
Marco de trabajo para la operación de las soluciones	36
4. Aplicación al caso de estudio	39
Caso seleccionado	39
Ejecución de metodología sobre el caso seleccionado	39
Nombre del proyecto	39
Introducción: Descripción genérica del trabajo.....	39
Descripción del territorio objeto, características, situación, tamaño, otros datos que considere necesarios	40
Datos disponibles: Datos alfanuméricos y Cartografía.....	41

Datos necesarios no existentes: Alfanuméricos y Cartografía	42
Recursos humanos y materiales disponibles	43
Recursos humanos y materiales necesarios para la ejecución del proyecto.....	44
Diseño conceptual del proyecto	45
Diseño del SIG	47
Diseño de cartografía temática	48
Planificación para la ejecución integral del proyecto.....	49
Resultados esperados.....	49
5. Conclusiones	50
6. Recomendaciones.....	52
7. Bibliografía.....	53
8. Anexos.....	55

Lista de figuras

1. Estructura del presente trabajo de investigación	14
2. Estructura de la metodología.....	28
3. Comparación de los niveles de capacidad y madurez	30
4. Alcance de la planificación estratégica de TI	31
5. Relaciones entre negocio, sistemas de información y tecnologías de información	33
6. Distintos marcos de trabajo.....	37
7. ITIL y sus tópicos principales	38
8. Etapas a ejecutar del proyecto	40
9. Modelo de datos de información para la organización.....	45
10. Modelo de relaciones entre la información para la organización.....	46
11. Arquitectura de infraestructura de la solución SIG	48

Desarrollo del trabajo de Tesis



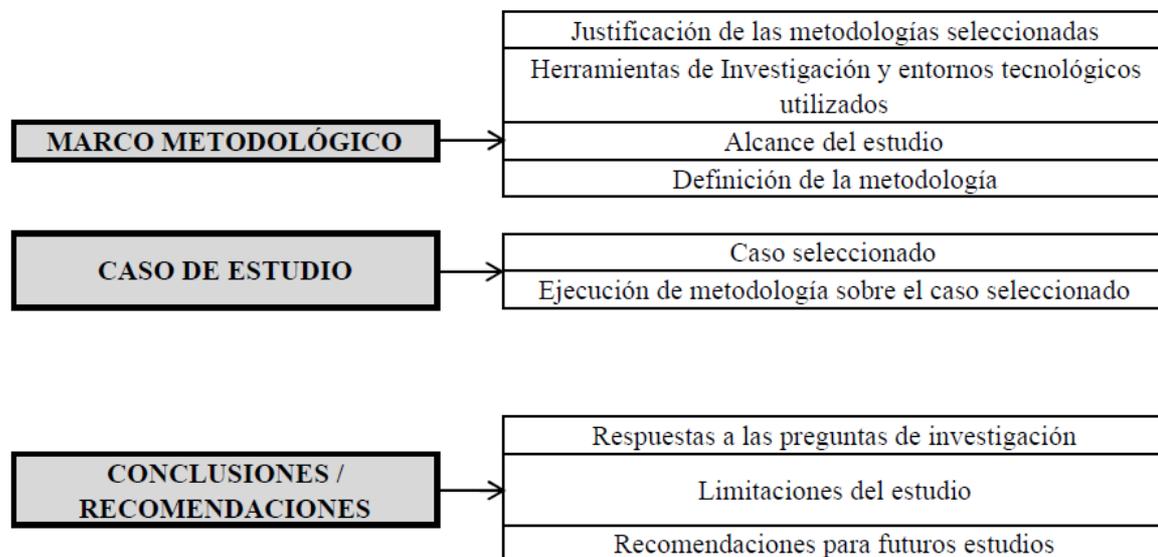


FIG. 1 - Estructura del presente trabajo de investigación

1 Introducción al problema

La implementación de una solución relacionada al campo de los Sistemas de Información Geográfica en cualquier organización, requiere de un análisis previo que permita facilitar su consecución y asegurar que ésta sea exitosa, entregue resultados tangibles, minimizando cualquier riesgo durante su ejecución.

No realizar un análisis previo puede implicar todo un reto, que finalmente demandará de la organización un mayor esfuerzo, costos imprevistos y desplazamiento del tiempo esperado para su implementación, entre otras consecuencias.

Conocer las distintas necesidades, enmarcarlas en un contexto organizacional optimizado, utilizar las herramientas y técnicas adecuadas más una correcta planificación, son elementos que debe contener este análisis previo a la implementación de una solución orientada a los

sistemas de información geográfica y que serán abordados en la ejecución de este trabajo de investigación, con los cuáles se espera brindar una guía práctica y estandarizada en base a lineamientos y tendencias actualizadas.

1.1 Antecedentes

La importancia de la información para la toma de decisiones es crucial para cualquier organización. Que la información esté estandarizada y guardada de forma segura es un primer paso en la implementación de tecnologías de información.

Con el paso de los años se ha evidenciado que la incorporación, manejo y análisis de información georeferenciada, es un valor agregado, que dependiendo del negocio de la organización puede llegar a convertirse en un eje principal para el funcionamiento y operación de la misma.

1.2 El problema

Existe una cantidad considerable de implementaciones de proyectos con un componente o solución orientada a los sistemas de información geográfica, estos han sido realizados usando la información básica de la necesidad o utilizando información propia del área de la organización sobre la cual se aplica directamente la solución, basándose en criterios generales no estandarizados que si bien permiten alcanzar la implementación, ésta no es óptima pues se dejan de lado aspectos importantes que deben ser considerados para alcanzar una solución integral dentro de todo el contexto organizacional interno y externo.

Se conocen herramientas o técnicas que de manera aislada permiten realizar la identificación, diseño e implementación de un componente o solución de sistemas de

información geográfica, pero no existe un análisis estructurado y global, que reúna las mejores prácticas, estándares, metodologías y demás recursos que aplicados de manera conjunta se constituyan en una guía clave para no solamente apoyar en la implementación de la solución, sino que aseguren que esa solución está enmarcada en el ámbito de toda la organización, que contiene todos los elementos requeridos y que representan la mejor opción para la organización.

1.3 Hipótesis

El uso de una metodología correctamente estructurada con el uso de estándares y normativas actualizadas, permitirá asegurar que un componente o solución de sistemas de información geográfica sea una solución integral para la organización y permitirá garantizar que su implementación se la realice de manera óptima.

1.4 Preguntas de investigación

¿El uso de mejores prácticas y estándares actualizados en complemento con procesos organizacionales definidos y manejo estructurado de la información, beneficia en la identificación y diseño de componentes o soluciones integrales orientadas a los sistemas de información geográfica?

¿Una organización cuyo nivel de madurez es más desarrollado, presenta mejores condiciones para la implementación de un componente o solución orientada a los sistemas de información geográfica?

¿Realizar una planificación adecuada permite la ejecución efectiva y exitosa de un proyecto con un componente o solución orientada a los sistemas de información geográfica?

¿Existe una relación directa entre el uso de tecnologías de información y el mejor desempeño organizacional?

1.5 Contexto y marco teórico

El presente trabajo enmarcará su desarrollo en el uso de mejores prácticas y estándares mundiales en todos los niveles requeridos para la correcta identificación, planificación, diseño e implementación de una solución orientada a los sistemas de información geográfica.

Inicia su análisis desde un punto de vista crucial que es el organizacional, descubriendo cómo la organización ejecuta su operación, considerando criterios tan importantes como su estructura organizacional, manejo de procesos, uso de tecnologías de información, información disponible, etc.

Luego avanza a la parte propia de análisis de un componente o solución orientada a los sistemas de información geográfica, que con la información antes detallada de la organización, ataca de forma directa y global a las necesidades organizacionales, brindando una solución integral que genera valor agregado, apoyando la toma de decisiones y optimizando el desempeño de la organización.

Durante todo este ciclo de análisis e implementación, se introducen conceptos generales, técnicas y herramientas para levantar una planificación robusta que permita alcanzar de manera exitosa la consecución de la identificación, diseño e implementación de un componente o solución orientada a los sistemas de información geográfica.

1.6 El propósito del estudio

Encontrar un marco metodológico que sea comprensible para cualquier persona interesada en el mundo de los sistemas de información geográfica.

Brindar una guía completa pero a la vez flexible que permita analizarla y definir su posterior uso.

Garantizar la obtención de productos de calidad que se apeguen a las necesidades organizacionales con el uso de estándares y mejores prácticas actualizadas.

Considerar todos los elementos necesarios dentro de la planificación para permitir ejecutar las actividades definidas de manera organizada, utilizando los recursos y tiempo de manera óptima.

1.7 El significado del estudio

El presente trabajo enfoca su desarrollo en el uso de metodologías, estándares, mejores prácticas a nivel mundial, tratando de tomar de cada una de ellas lo más relevante para combinarlo con el marco de trabajo de los sistemas de información geográfica, en busca de ser de utilidad para cualquier proyecto relacionado a la implementación de un componente o solución orientada a los sistemas de información geográfica para cualquier organización, institución, persona, etc. de cualquier región del mundo. Al tratar de definir este marco metodológico que cubre de manera global cualquier necesidad de implementación de un componente o solución SIG, constituye un reto pues no se conocen de trabajos similares y demandará un análisis práctico sobre casos reales que confirmen su aplicabilidad.

1.8 Definición de términos

Se presentan a continuación algunos términos y su significado, pues serán utilizados con frecuencia durante este trabajo de investigación.

Sistema de Información (SI)

Existen varias definiciones de qué es un sistema de información, pero este trabajo busca mirar las necesidades desde el punto de vista de la organización por lo que la siguiente definición es la más cercana:

“SI es el conjunto formal de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada de acuerdo con las necesidades de una empresa, recopila, elabora y distribuye (parte de) la información necesaria para la operación de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondientes, apoyando al menos en parte, la toma de decisiones necesaria para desempeñar las funciones y procesos de negocio de la empresa de acuerdo con su estrategia.” (Andreu R., Ricart J. y Valor, J., 1996)

Según Joan Pastor i Collado (2002), el SI es una herramienta muy importante de mejora general de la competitividad y del servicio público de organizaciones privadas y públicas, en tres aspectos: 1) Como herramienta de apoyo para optimización de los recursos básicos (eficiencia), 2) Como instrumento de mejora de decisiones y actuaciones empresariales (eficacia) y 3) Como herramienta de apoyo a la intervención de los directivos en aquellos aspectos que en cada momento adquieren mayores prioridades para la organización (efectividad).

Es decir que la eficiencia, eficacia y efectividad son los aspectos principales de la competitividad de las organizaciones, que pueden ser impulsados positivamente con un SI.

Tecnologías de Información (TI)

“Se puede entender como el conjunto de elementos de infraestructura informática y telemática de que disponemos en cada momento para desarrollar, utilizar y llevar a cabo el mantenimiento de los SI informáticos”, Joan Pastor i Collado, 2002.

Resulta trascendental tener claro que son dos conceptos distintos, pues normalmente se los cita al mismo tiempo. Complementando este concepto, resaltemos lo mencionado por John Ward y JoePeppard (2002) “TI se refiere específicamente a tecnología, esencialmente a hardware, software y redes de telecomunicaciones. Por lo que es tanto tangible (con servidores, PCs, ruteadores y cables de red) o intangible (con software de todos los tipos).”

Sistema de Información Geográfica (SIG)

Desde la aparición de los sistemas de información geográfica, se han entregado varias definiciones, que con el paso del tiempo se han ido perfeccionando o adaptándose al uso e incorporación de las tecnologías de la información.

“Un sistema de información geográfica es una herramienta que permite la integración de bases de datos espaciales y la implementación de diversas técnicas de análisis de datos” (Peña, 2006)

En la misma obra de Peña (2006), se cita una importante definición: “En 1990, el National Center for Geographic Information and Analysis (NCGIA) de USA los define como: sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión”.

1.9 Presunciones del autor del estudio

Se listan a continuación las principales presunciones del presente estudio:

- El análisis realizado a la organización, sus procesos e identificación del nivel de madurez, se realiza sobre información real entregada por los responsables de la organización.
- Los recursos en base a los cuales se levanta la planificación estarán disponibles durante las etapas en las que sean requeridos.
- Existirá toda la colaboración requerida por parte de los responsables de la organización en la que se realiza el caso de estudio aplicado.

Bajo el análisis antes realizado, se expusieron las motivaciones del presente trabajo de investigación y lo que se pretende alcanzar; a continuación se revisa la interacción a llevarse a cabo para la obtención de la literatura especializada en base a la cual se sustentarán los distintos análisis y planteamientos.

Finalmente se define la metodología, incluyendo el detalle de las distintas herramientas multidisciplinarias a usarse para proceder con el análisis, interpretaciones y resultados

que se verán apoyados con la aplicación del caso de estudio para finalmente obtener las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de investigación.

2 Revisión de literatura

2.1 Géneros de literatura incluidos en la revisión

La información literaria utilizada en el presente estudio provendrá de:

- Estándares y mejores prácticas a nivel mundial.
- Libros electrónicos.
- Libros técnicos relacionados.
- Revistas especializadas.
- Publicaciones de entidades reguladoras de estándares y mejores prácticas.
- Libros.

2.2 Pasos en el proceso de revisión de la literatura

Los temas a considerarse como parte de la literatura, fueron determinados en base a un análisis secuencial del marco metodológico propuesto, pues éste tiene sus etapas definidas y en cada una de ellas se abordan temas especializados.

A manera de resumen se consideran los siguientes temas:

- Procesos de la Organización.
- Niveles de madurez de la Organización.
- Estándares, metodologías, mejores prácticas.
 - CMMI.

- PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA.
- COBIT.
- ITIL.
- PMBOK.
- AGILE.

2.3 Formato de la revisión de la literatura

Los temas antes detallados van a ser revisados individualmente, para facilitar su comprensión, pues siguen la cadena secuencial de la metodología definida.

De manera general se presenta dentro de cada uno de los pasos de la investigación realizada y para el contenido de cada sección, la importancia de cada una de las obras utilizadas:

INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA		
MARCO TEÓRICO	ANDREU, RAFAEL; RICART, JOAN AND VALOR, JOSEP. (1996): Estrategia y Sistemas de Información. Los sistemas de Información en la empresa.	Contiene información introductoria de los sistemas de información, orientando un entendimiento inicial de lo que busca incorporarse en la organización.
	CRESWELL, JOHN W. (2013): Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches.	Explicación detallada de los diferentes métodos de investigación.
	PASTOR I COLLADO, JOAN ANTONI. (2002): Concepto de Sistema de Información en la Organización.	Focaliza el estudio de los sistemas de información dentro de la organización, resaltando aspectos importantes a considerar para su implementación.
	PEÑA LLOPIS, JUAN (2006): Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio.	Brinda información de aplicación de los SIG a un determinado campo de estudio, permitiendo tener un mejor entendimiento de la aplicabilidad de una solución SIG.

		DEFINICIÓN DE METODOLOGÍA
ANÁLISIS ORGANIZACIONAL	BERNARD, PIERRE. (2012): COBIT® 5: A Management Guide. Van Haren Publishing.	Guía básica para conocimiento y aplicación de marco de trabajo.
	CASSIDY, ANITA. (2006): A Practical Guide to Information Systems Strategic Planning. Auerbach Publications.	Contiene información valiosa de elementos de planificación estratégica que permiten orientar la definición de soluciones SIG
SIG EN LA ORGANIZACIÓN	ESRI (2012): GIS for Federal Government.	Información general de características esenciales que promueven el uso de tecnologías SIG
	GOODPASTURE, JOHN C. (2010): Project Management the Agile Way: Making it Work in the Enterprise.	Información que permite orientar de mejor manera la planificación de las soluciones SIG, pues ante la posibilidad de incertidumbre brinda opciones más ajustadas para el seguimiento y control
ESPECIFICACIÓN DE SOLUCIONES SIG	HANSCHKE, INGE. (2010): Strategic IT Management.	Visión integral de TI para una gestión estratégica con guías específicas para la incorporación dentro de una organización, permitiendo adaptar a las soluciones SIG.
IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES SIG	HITPASS, BERNHARD. (2013): BPM Business Process Management Fundamentos y Conceptos de Implementación.	Modelamiento general y estandarizado de procesos, modelos a seguir para una correcta definición y/o reingeniería de los mismos.
	ITIL. (2007): The Official Introduction to the ITIL Service Lifecycle	Información general para conocimiento y aplicación de marco de trabajo
	PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. (2013): A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide Fifth Edition).	Estándar mundial para administración de proyectos. Apoya para la incorporación de criterios valiosos que buscan la correcta ejecución de proyectos con implementación de soluciones SIG

	SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. (2010): CMMI® for Services, Version 1.3. Improving processes for providing better services.	Descripción de criterios a considerar en la organización, para conocer de sus procesos y brindar la opción de mejorarlos.
--	---	--

3 Metodología y diseño de la investigación

3.1 Justificación de las metodologías seleccionadas

Se determina que el método de investigación que se ajusta al tema de estudio es el método cualitativo.

3.2 Herramientas de investigación y entornos tecnológicos utilizados

A continuación se presentan un grupo de herramientas o técnicas con una breve descripción, las mismas que pueden ser aplicadas en una o varias etapas; esto se detalla en la definición metodológica.

Herramienta / Técnica	Descripción
Diagramas de flujo	Permiten representar flujos de información, en donde se pueden observar los pasos, actividades o procedimientos a ejecutarse.
Lluvia de ideas	Técnica de estilo grupal en la que se reúnen varias personas y se identifican nuevas necesidades, ideas o propuestas de un tema determinado.
Entrevistas	Mecanismo bajo el cual se espera obtener información por parte de una o varias personas que son entrevistadas.
Diagramas de causa – efecto (Ishikawa)	Método que esencialmente busca el hallazgo de causas sobre un problema específico, con lo que se puede trabajar en una solución efectiva.

Técnicas de recolección de datos	Distintas formas posibles de obtención de información requerida para el proceso investigativo.
Diagrama de flujo de datos	Representación que permite mirar el flujo de la información y su relación con fuentes de información.
Diagramas de casos de uso	Son diagramas que muestran el comportamiento de un determinado proceso y sus actores; en ingeniería de sistemas muestran el comportamiento del sistema informático desde el punto de vista del usuario, constituyéndose en los requerimientos funcionales.
Diagramas de Actividad	Utilizado principalmente para mostrar la secuencia de actividades a manera de un flujo de trabajo; en relación a lo especificado en el caso de uso, busca mostrar un mayor detalle, los pasos realizados en el mismo.
Prototipos	Se consideran una muestra, modelo inicial visual de una solución determinada, creados con bajo costo y mucha rapidez.
Modelamiento Entidad Relación	Sobre una determinada situación, permite crear un modelo de información que luego se constituirá en la manera de almacenar en la base de datos. Conocido también como modelo lógico o conceptual de datos.
Estructura Detallada de Trabajo (EDT)	Herramienta que permite delimitar y definir el alcance de un proyecto, realizando una descomposición jerárquica.
Técnicas de estimación	Herramientas de planificación que sirven de apoyo para manejar la duración, esfuerzo, costo, etc.
Manejo de presupuesto	Sirve como guía para la correcta ejecución de recursos financieros en un período de tiempo.
Diagramas Gantt	Herramienta que permite registrar y monitorear las actividades identificadas en la planificación, conociendo principalmente su duración, recursos asignados y avance.
Matriz de riesgos	Permite identificar, categorizar y generar un posible plan de respuesta de los principales riesgos que pueden presentarse

Análisis costo-beneficio	Técnica utilizada para ayudar a la evaluación y selección de actividades u opciones cuantificándolas en base al costo y beneficio de cada una de ellas.
Encuestas y cuestionarios	Sirven de apoyo para la extracción de información, sean estas para obtener requerimientos, medición de resultados, retroalimentación, etc.

3.3 Definición de la metodología

La metodología desarrollada inicia con un análisis organizacional, identificando su estructura y situación actual para luego revisar los procesos que soportan la operación de la organización.

A continuación hace un recorrido por los procesos organizacionales con el fin de identificar la información geográfica existente o la información geográfica que se pueda incorporar; durante este recorrido se analizan las posibles necesidades relacionadas al manejo de la información geográfica y que serán las soluciones que se modelarán para ser posteriormente evaluadas en base a criterios relacionados a la mejora en la organización, de este grupo se seleccionarán las soluciones a implementarse.

Se realiza entonces una revisión que permita definir la priorización de las soluciones y la planificación para su habilitación.

Una vez ejecutada la metodología, se procede a realizar una revisión que permita evaluar el beneficio obtenido y realizar los ajustes necesarios con el fin de obtener una metodología optimizada.

Durante todo este ciclo de ejecución, se utilizan las herramientas de investigación y entornos tecnológicos antes definidos.

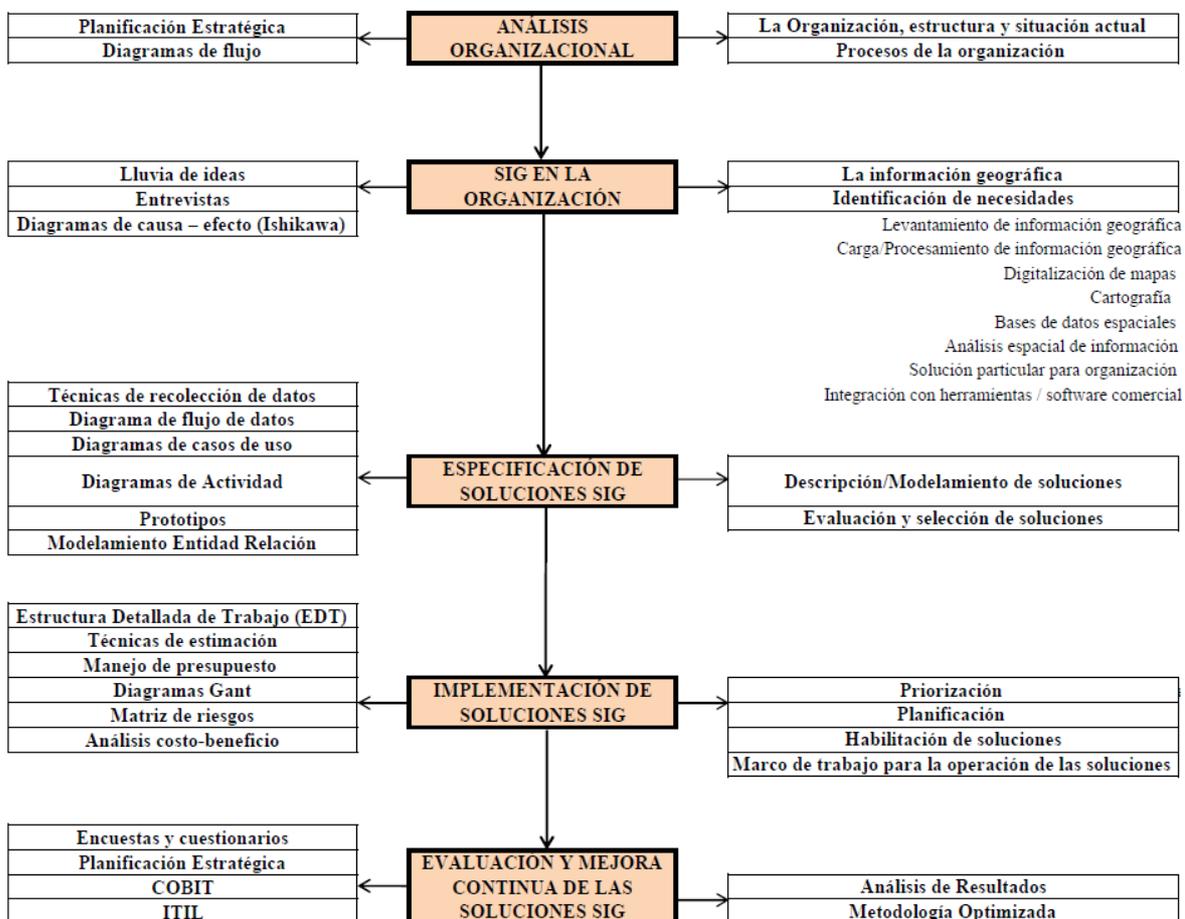


FIG. 2 - Estructura de la metodología

3.3.1 ANÁLISIS ORGANIZACIONAL

En esta primera etapa se estudia la organización objeto de estudio para conocer aspectos relevantes para la ejecución de las siguientes etapas.

3.3.1.1 La Organización, estructura y situación actual

En este punto se definen o se revisan, dependiendo del caso la misión, visión, estructura organizacional, objetivos estratégicos y la situación actual de la organización. Se aplica el uso de la matriz A.

3.3.1.2 Procesos de la Organización

Se revisan los procesos de la organización, elaborando un diagrama que facilitará el análisis de los mismos, con el fin de identificar el nivel de madurez.

Para esto se considera CMMI (Capability Maturity Model) Modelo de Madurez de Capacidades que permite la evaluación de los procesos de una organización.

Particularmente revisaremos la integración de modelos de madurez de capacidades para servicios o CMMI-SVC (Capability maturity model integration for Services) en donde “Los niveles se utilizan para describir una vía evolutiva recomendada para una organización que busca mejorar los procesos usados para prestar servicios” (Software Engineering Institute, 2010).

Indica también Software Engineering Institute (2010) que CMMI soporta dos caminos de mejora utilizando los niveles, el primero permite a las organizaciones mejorar gradualmente los procesos correspondientes a un área de proceso individual (o grupo de áreas de proceso) seleccionados por la organización y el otro camino permite a las organizaciones mejorar un conjunto de procesos relacionados abordando gradualmente conjuntos sucesivos de las áreas de proceso. Estos dos caminos de mejora se asocian con los dos tipos de niveles: los niveles de capacidad y niveles de madurez.

Los cuatro niveles de capacidad se designan con los números del 0 al 3:

0-Incompleto, 1-Realizado, 2-Gestionado y 3-Definido.

Los cinco niveles de madurez se designan con los números del 1 al 5:

1-Inicial, 2-Gestionado, 3-Definido, 4-Cuantitativamente Gestionado y 5-Optimizando.

<i>Level</i>	<i>Continuous Representation Capability Levels</i>	<i>Staged Representation Maturity Levels</i>
Level 0	Incomplete	
Level 1	Performed	Initial
Level 2	Managed	Managed
Level 3	Defined	Defined
Level 4		Quantitatively Managed
Level 5		Optimizing

FIG. 3 – Comparación de los niveles de capacidad y madurez.

(Software Engineering Institute, 2010).

“El nivel de madurez de una organización proporciona una manera de caracterizar su desempeño” (Software Engineering Institute, 2010).

En caso de no alcanzar un nivel adecuado, se puede considerar una posible reingeniería de procesos que permita revisarlos y optimizarlos.

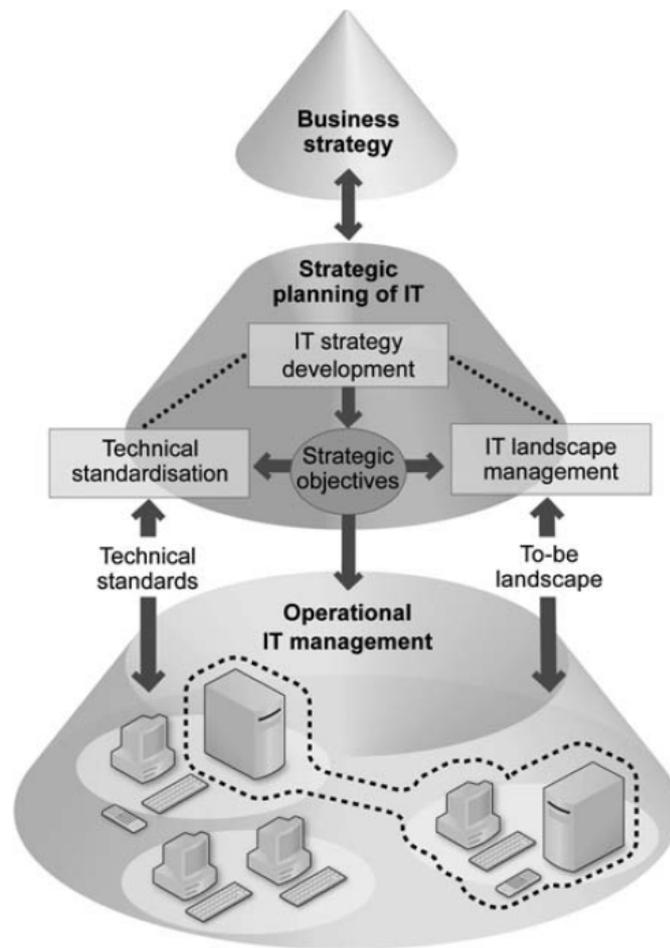


FIG. 4 – Alcance de la planificación estratégica de TI.(Scope and Definition,Hanschke,2010)

“La reingeniería de procesos tiene como finalidad rediseñar y hacer más eficientes los procesos, atacando las estructuras jerárquicas funcionales y alineándolos con los objetivos del negocio, buscando alcanzar resultados de desempeño espectaculares a corto plazo” (Hitpass, 2013).

Para esta información se debe utilizar la matriz B.

3.3.2 SIG EN LA ORGANIZACIÓN

Con la información obtenida, se enfoca el trabajo en el estudio de la información geográfica.

3.3.2.1 La información geográfica

Una vez realizada la revisión de los procesos y conociendo la situación actual de la organización, se busca la información geográfica de interés y se registra a qué proceso pertenece, además se verifica si tiene relación con otros procesos.

3.3.2.2 Identificación de necesidades

Mientras se realiza el análisis de la información geográfica, se identifica el tipo de necesidad, ligando ésta a los objetivos estratégicos, pues servirá como insumo para la evaluación y selección de las soluciones.

Estas necesidades deben estar alineadas a los objetivos del negocio, “cuando todas las actividades del sistema de información entregan un soporte óptimo a las metas del negocio, objetivos y estrategias, el sistema de información y el negocio están alineados” (Cassidy, 2006).

Para lo anterior se debe trabajar con la matriz C.

3.3.3 ESPECIFICACIÓN DE SOLUCIONES SIG

Es el momento de orientar el trabajo a la especificación de las soluciones SIG que serán implementadas. Estas soluciones deben estar enmarcadas en el análisis organizacional realizado, pues existe una relación directa para obtener una solución que genere el valor agregado que la organización espera. Lo mencionan Ward, Peppard (2002) “Primero

identificar el impacto potencial, evaluar qué información y sistemas son necesarios para permitir la entrega de la estrategia y luego de esto determinar cuál es la mejor manera de alcanzar esos sistemas de información por medio de la tecnología”.

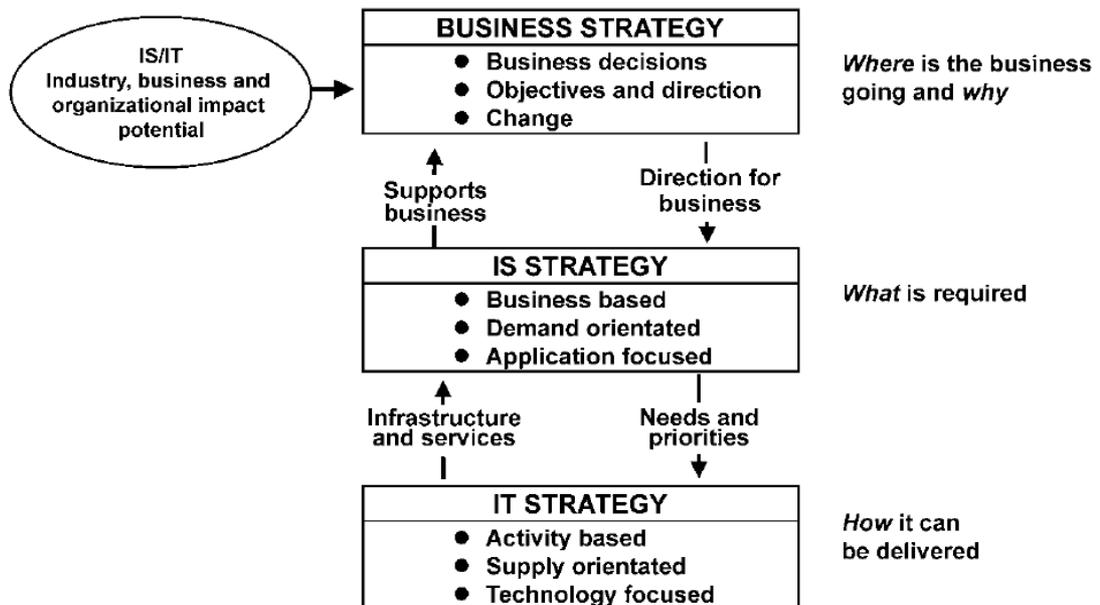


FIG. 5 – Relaciones entre negocio, sistemas de información y tecnologías de información (Ward, John; Peppard, Joe., 2002)

3.3.3.1 Descripción/Modelamiento de soluciones

Realizar la descripción y/o modelamiento de las soluciones SIG, en base a la identificación realizada en la etapa anterior.

Dependiendo de la necesidad, se pueden seleccionar una o más herramientas, cuya finalidad es facilitar la obtención de una especificación clara de la solución.

La matriz D contiene el mapeo sugerido de las herramientas disponibles según la necesidad; el grupo de herramientas listadas puede ser ampliado con otras, lo importante es que cumplan el objetivo, que es entregar una correcta especificación de las soluciones SIG.

3.3.3.2 Evaluación y selección de soluciones

Las soluciones SIG deben aportar valor, es decir estar alineadas a los objetivos estratégicos de la organización, por lo que se requiere realizar una evaluación que permita entregar parámetros de selección en base a la información levantada desde la etapa inicial del estudio.

3.3.4 IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIONES SIG

Una vez levantado el portafolio de soluciones SIG, es tiempo de analizar factores como el costo, tiempo, riesgo, etc. que permitan realizar una planificación adecuada en base a una priorización definida por la organización.

La incorporación de soluciones SIG, como se analizó previamente, está relacionada estrechamente a la planificación estratégica organizacional, la que puede estar motivada en varias consideraciones, como las siguientes mencionadas por el Project Management Institute (2013) “los proyectos se autorizan como resultado de una o más de las siguientes consideraciones estratégicas: demanda del mercado, oportunidad estratégica/necesidad comercial, solicitud de un cliente, adelantos tecnológicos, requisitos legales”.

3.3.4.1 Priorización

Se considera el portafolio de soluciones SIG y se analiza la Matriz E para obtener una priorización que se verá reflejada en la estructura del EDT.

3.3.4.2 Planificación

Se lleva a cabo el análisis de costos, de disponibilidad de recursos, estimación de tiempos, que permita contar con la planificación requerida y reflejarla en un Diagrama Gantt.

El uso de procesos para la administración de proyectos busca minimizar problemas durante toda la etapa de ejecución de la metodología, que se constituye un proyecto al tener las condiciones correspondientes: “Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (Project Management Institute, 2013).

Dentro de las soluciones, podría existir el desarrollo de un producto de software SIG a la medida de la organización, para estos casos se recomienda la consideración de metodologías ágiles, que permiten la entrega temprana de valor a la organización, adaptándose y respondiendo ante necesidades del cliente y circunstancias del negocio cambiantes. “El valor de los métodos ágiles es el éxito para entregar características y funciones frecuentes, incrementalmente desarrolladas, aún ante un remolino de requerimientos inciertos y complejos” (Goodpasture, 2010).

Para estos casos es también importante considerar la administración ágil de proyectos, pues el uso de métodos clásicos de la administración de proyectos

podría no ser totalmente efectivo, sin olvidar que “Ágil no equivale a rápido en la administración ágil de proyectos. Sin embargo, la velocidad es un factor multiplicador de agilidad” (Chin, 2004).

3.3.4.3 *Habilitación de soluciones*

Se realizan requerimientos que permitan implementar y/o habilitar las soluciones en el ambiente real de operación de la empresa.

3.3.4.4 *Marco de trabajo para la operación de las soluciones*

Lineamientos generales para la operación de las soluciones SIG incorporadas, enmarcados en las guías de referencia entregadas por ITIL (Information Technology Infrastructure Library) y COBIT (Control Objectives for Information and related Technology). No se profundiza en el contenido de estos marcos de trabajo pues no es el objetivo principal del presente trabajo de tesis, pero son citados por su importancia en la actualidad, con el objetivo que sean considerados para la administración de las soluciones SIG dentro de la organización.

Según Bernard (2012), COBIT es un marco de trabajo de gobernanza y administración de la información y tecnología relacionada, que inicia desde las necesidades de los involucrados con respecto a la información y tecnología. Este marco de trabajo está destinado a todo tipo de organización incluyendo a las del sector público y a las que no tienen fines de lucro.

COBIT	The framework, from the Information Systems Audit and Control Association (ISACA), is probably the most popular. It is a set of guidelines and supporting toolset for governance of enterprise IT that is accepted worldwide. Auditors and enterprises use it as a mechanism to integrate technology in implementing controls and meet specific business objectives. COBIT is well suited to enterprises focused on risk management and mitigation.
ITIL	ITIL advocates that IT services must be aligned to the needs of the business and underpin the core business processes. It provides guidance to enterprises on how to use IT effectively and efficiently as a tool to facilitate business change, transformation, and growth. There are five core publications which provide a systematic and professional approach to the management of IT services, enabling enterprises to deliver appropriate services and continually ensure they are meeting business goals and delivering benefits.
COSO	This model for evaluating internal controls is from the Committee of Sponsoring Enterprises of the Treadway Commission. It includes guidelines on many functions, including human resource management, inbound and outbound logistics, external resources, information technology, risk, legal affairs, the enterprise, marketing and sales, operations, all financial functions, procurement and reporting. This is a more business-general framework that is less IT-specific than COBIT or ITIL.
CMMI	The Capability Maturity Model Integration method, created by a group from government, industry and Carnegie-Mellon's Software Engineering Institute, is a process improvement approach that contains 22 process areas. It is divided into appraisal, evaluation, and structure. CMMI is particularly well suited to enterprises that need help with application development, lifecycle issues, and improving the delivery of products throughout the lifecycle.

FIG. 6 – Distintos marcos de trabajo (Bernard, 2012)

ITIL por su parte “es un conjunto de normas de buenas prácticas para la Gestión de Servicios TI, es propiedad de la OGC (Office of Government Commerce) y consiste en una serie de publicaciones que dan orientación sobre la prestación de servicios de IT de calidad, y sobre los procesos y facilidades necesarias para apoyarlos” (ITIL, 2007).

Trata principalmente los siguientes tópicos:

- Estrategia del Servicio
- Diseño del Servicio
- Transición del Servicio
- Operación del Servicio

- Mejora Continua del Servicio.

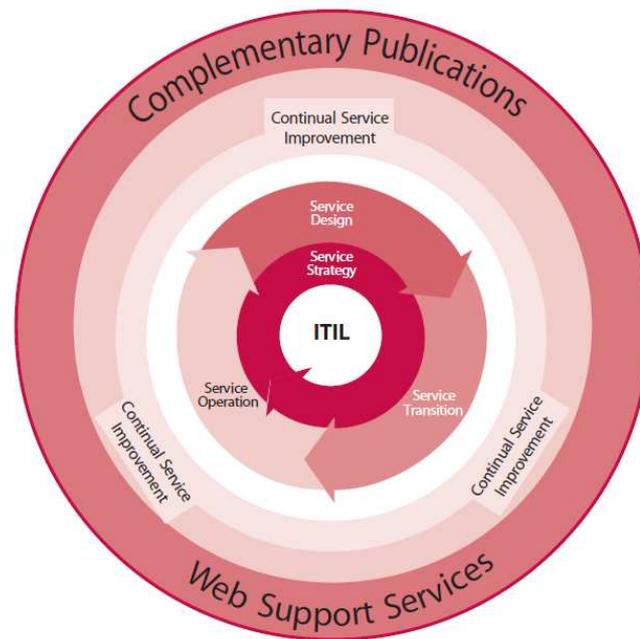


FIG. 7 – ITIL y sus tópicos principales (ITIL, 2007)

4 Aplicación al caso de estudio

4.1 Caso seleccionado

La aplicación a un caso de estudio, es un complemento a lo ejecutado como parte de los módulos electivos del programa de estudios, específicamente del módulo de Manejo de Proyectos.

Esto debido a que la organización presenta características de ser pequeña, pero con un volumen de información importante, con visión de manejo de información geográfica y de continuo crecimiento.

4.2 Ejecución de metodología sobre el caso seleccionado

Se expone a continuación la información de la organización obtenida en la ejecución de la metodología.

El detalle de la ejecución se encuentra en el anexo correspondiente.

4.2.1 Nombre del Proyecto

“Análisis para la Implementación de un SIG para la Liga Parroquial Deportiva San Antonio de Pichincha (Quito-Ecuador)”

4.2.2 Introducción: Descripción genérica del trabajo.

Lo que busca este proyecto es realizar un análisis dentro de la organización, con el fin de identificar su estado actual, las necesidades que tiene y las características y condiciones para la incorporación de un SIG.

Una vez analizada la organización se trabajará en la planificación que permita identificar los requerimientos, analizar y diseñar la solución, estimar recursos, tiempo y costo que permitan su correcta implementación.

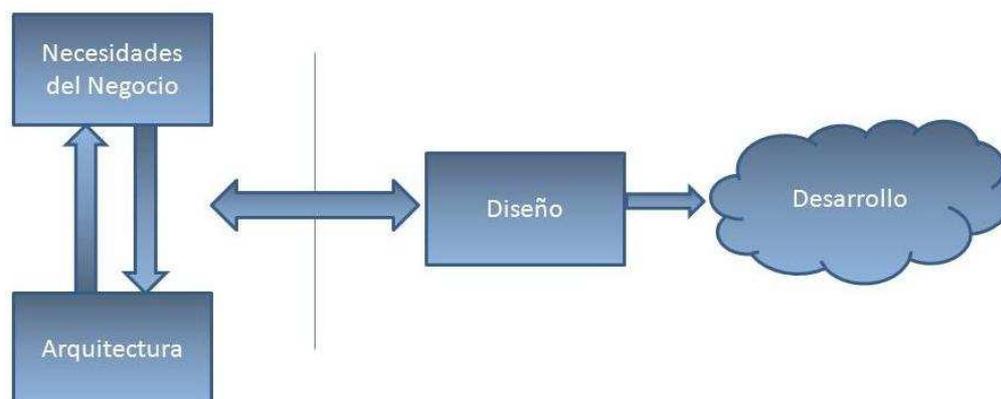


FIG. 8 - Etapas a ejecutar del proyecto

4.2.3 Descripción del territorio objeto, características, situación, tamaño, otros datos que considere necesarios.

El territorio objeto es la Liga Parroquial Deportiva San Antonio de Pichincha (Quito-Ecuador)

La solución brindaría SIG tiene las siguientes características:

- Ayuda a las personas que realizan tareas operativas dentro de la Liga Parroquial Deportiva.
- Apoyo a la gerencia para la toma de decisiones.
- Tiempos óptimos de atención para los clientes de la Liga Parroquial Deportiva.

La Liga Parroquial Deportiva San Antonio de Pichincha, realiza tareas que buscan incrementar la participación de la ciudadanía local en actividades deportivas, para lo cual realizan el registro de la información manualmente en documentos físicos y parte en hojas electrónicas.

Se practican principalmente 3 disciplinas deportivas para mujeres y para varones, que son fútbol, básquet y ecua-vóley. Para cada una de estas disciplinas existen 3 distintos niveles o categorías, se asciende desde la última hasta llegar a la primera o máxima categoría. Existen actualmente alrededor de 74 equipos, los cuales abarcan un número aproximado de 1500 personas.

También se conforman los equipos de selección de la Liga Parroquial, quienes son escogidos de los varios equipos, siendo los representantes en un campeonato inter-parroquial anual realizado a nivel de toda la provincia, en las 3 ramas deportivas, tanto para mujeres como para varones.

El personal que trabaja entre directivos y personal administrativo es menor a 15 personas, con una infraestructura básica, por lo que se considera una organización de tamaño pequeño.

4.2.4 Datos disponibles: Datos alfanuméricos y Cartografía

Como parte del negocio y con el mecanismo de registro de información detallado en el punto anterior, los datos disponibles en esos medios (físico en papeles y en hojas electrónicas) son:

Datos existentes en la organización	Tiene información geográfica o podría tener
Nombre de equipo deportivo	NO
Nombres de los dirigentes o representantes de los equipos	NO
Registro de pago de los equipos deportivos (fecha, monto, año de participación)	SI
Nombres de los integrantes de cada equipo	SI
Número de identificación de los integrantes	SI
Dirección de domicilio de los integrantes	SI
Edad de los integrantes	NO
Nombre de los jueces (árbitros)	SI
Identificación de los jueces (árbitros)	SI
Registro de pagos de los jueces (árbitros), con información de beneficiario, fecha, monto, motivo.	NO
Registro de resultados de partidos (resultado final, observaciones)	NO

Dentro de la organización no se encuentra información de cartografía disponible.

4.2.5 Datos necesarios no existentes: Alfanuméricos y Cartografía

Los datos identificados en el punto anterior, deben ser considerados como parte de la solución pues su mecanismo de registro no es óptimo ni seguro.

Adicionalmente a lo identificado, se considera necesario tomar en cuenta los siguientes datos:

- Disciplina deportiva
- Histórico de participaciones de los equipos
- Resultados anuales de los campeonatos realizados
- Histórico de participaciones de los jugadores
- Ingresos/Egresos económicos por eventos organizados

- Ubicación geográfica de la dirección de los jugadores
- Ubicación geográfica del lugar de nacimiento de los jugadores (este dato es indispensable para la determinación de los jugadores que pueden ser parte del equipo representante local, pues es una condición que sea nacido en la localidad)
- Ubicación geográfica de los distintos lugares donde participa el equipo representante, esto se requiere para considerar el tiempo de traslado y logística requerida.
- Información de los dirigentes de la Liga Parroquial Deportiva(nombres, identificación)

4.2.6 Recursos humanos y materiales disponibles.

Dentro de la organización se han identificado los siguientes recursos:

- Humanos
 - Directiva de la Federación
 - Presidente
 - Vicepresidente
 - Secretario
 - Tesorero
 - Personal Administrativo de la Federación
 - Dos secretarias
- Materiales
 - Equipamiento de oficina

- Dos computadores de escritorio
- Dos impresoras laser

4.2.7 Recursos humanos y materiales necesarios para la ejecución del proyecto.

Entre los principales recursos identificados para la ejecución del proyecto se tiene:

- Materiales
 - Servidor (puede usarse un computador de escritorio con características pre definidas)
 - Tres computadores de escritorio
 - Una impresora multifunción que se habilitará en red
 - Equipos para red
 - Switch / Router
 - Cableado
 - Tomas de conexión
- Humanos
 - Equipo de análisis / desarrollo (puede ser una única persona que cubra los perfiles detallados).
 - Analista de sistemas.
 - Diseñador de sistemas.
 - Desarrollador de sistemas.
 - Especialista en infraestructura para instalación y configuración del servidor.
 - Especialista en redes, para instalación y configuración de la red local.

4.2.8 Diseño conceptual del proyecto:

- a) Modelo físico, con la identificación de las tablas que almacenarán la información.

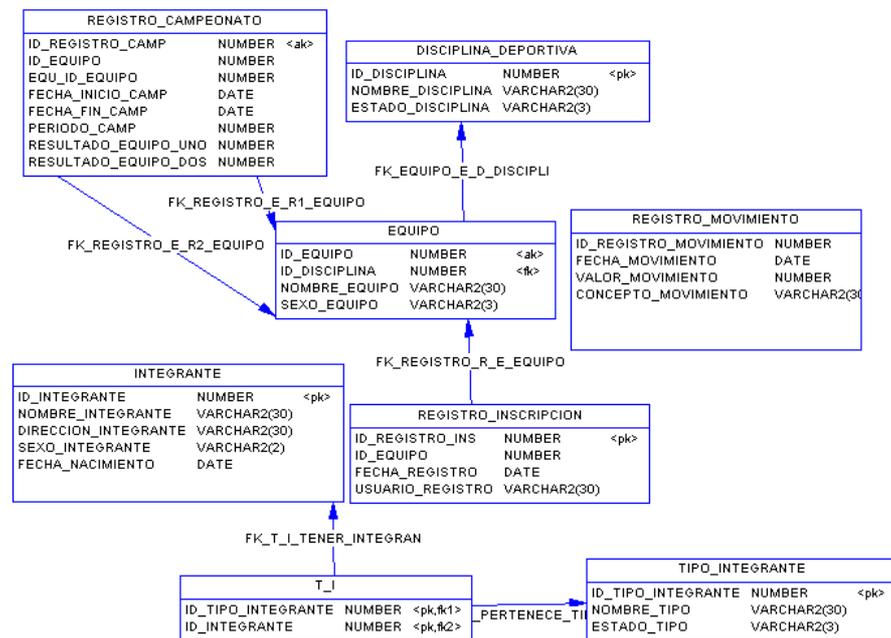


FIG. 9 - Modelo de datos de información para la organización

b) Modelo lógico, con la descripción de las relaciones entre las tablas.

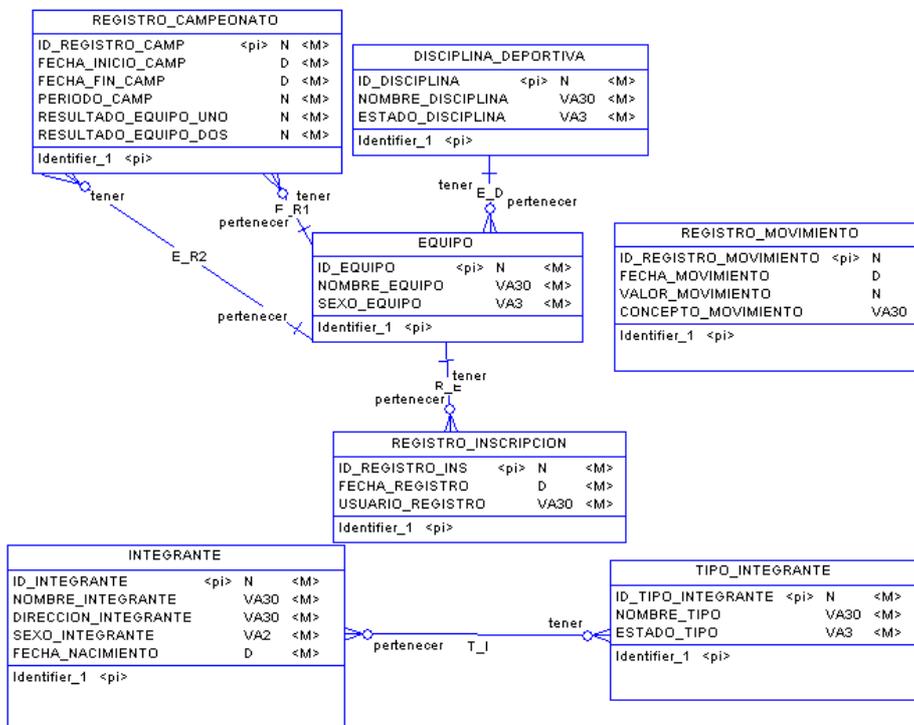


FIG. 10 - Modelo de relaciones entre la información para la organización

DESCRIPCIONES DE ENTIDADES:

TIPO_INTEGRANTE.- Guarda información de las posible clasificaciones de integrantes como jugador, entrenador, asistente, etc.

INTEGRANTE.- Guarda información del integrante.

DISCIPLINA_DEPORTIVA.- Guarda información de las distintas disciplinas deportivas.

EQUIPO.- Guarda información relevante del equipo.

REGISTRO_CAMPEONATO.- Guarda toda la información del campeonato, en cuanto a su desarrollo y sus resultados,

REGISTRO_INSCRIPCION.- Guarda la información de la inscripción realizada por los equipos para su participación.

REGISTRO_MOVIMIENTO,. Guarda la información de los ingresos o egresos que se generan en la operación de la organización.

Tanto en el punto a) como en el punto b) de este numeral 8, no se incluyeron los campos con información espacial por limitantes de la herramienta usada para la diagramación, pero se considera dentro del modelo entidad-relación y su correspondiente modelo físico el siguiente atributo:

ENTIDAD: INTEGRANTE

ATRIBUTO: UBICACIÓN_INTEGRANTE

TIPO DE DATO: SDO_GEOMETRY

De igual manera debe considerarse la relación de muchos a muchos entre INTEGRANTE y EQUIPO para lograr formar los equipos de las distintas disciplinas.

4.2.9 Diseño del SIG. Esto es dependiente del software elegido

El diseño del SIG tendría como principales componentes los siguientes:

Infraestructura:

- Un servidor
- Una red de datos (router / switch, cableado estructurado)

- Varios equipos de computación (terminales, impresora)

Arquitectura:

- Capa de datos (software gestor de base de datos)
- Capa de negocios (aplicación SIG)
- Capa de presentación

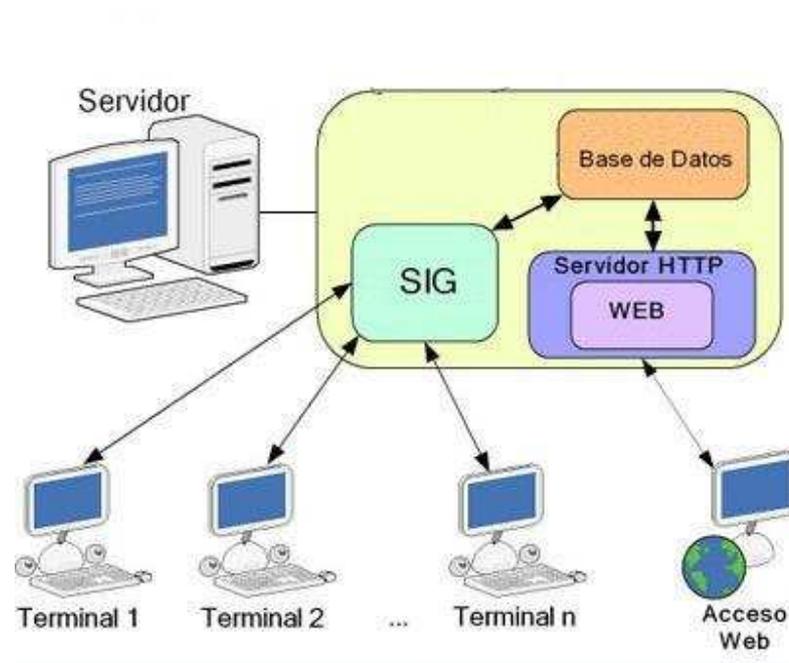


FIG. 11 – Arquitectura de infraestructura de la solución SIG

4.2.10 Diseño de cartografía temática

Para el proyecto no se requiere de cartografía temática.

4.2.11 Planificación para la ejecución integral del proyecto

Se presenta a continuación información de la planificación de la ejecución del proyecto, con el uso de fechas de inicio y fin referenciales y con un esfuerzo

estimado para una persona. Además se muestra información estimada de los costos para la ejecución del proyecto, considerando los rubros principales.

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
<input type="checkbox"/> Modelo planificación Implementación SIG	145 días	mar 01/01/13	lun 22/07/13	
Análisis organizacional	10 días	mar 01/01/13	lun 14/01/13	
Identificación de requerimientos	25 días	mar 15/01/13	lun 18/02/13	2
Análisis de la solución SIG	20 días	mar 19/02/13	lun 18/03/13	3
Diseño de la solución SIG	30 días	mar 19/03/13	lun 29/04/13	4
Implementación de la solución SIG	40 días	mar 30/04/13	lun 24/06/13	5
Estabilización de la solución	20 días	mar 25/06/13	lun 22/07/13	6
Seguimiento al proyecto	145 días	mar 01/01/13	lun 22/07/13	
Adquisiciones del proyecto	30 días	mar 30/04/13	lun 10/06/13	5

No.	DESCRIPCIÓN	FECHA ESTIMADA DE EJECUCIÓN	VALOR
1	Equipos y paquetes Informáticos	ABRIL 2.013	\$ 3.200,00
2	Desarrollo de sistemas informáticos SIG	JUNIO 2.013	\$ 4.800,00
3	Mantenimiento de sistemas informáticos SIG	JULIO 2.013	\$ 1.200,00
TOTAL PRESUPUESTO ESTIMADO DEL PROYECTO			\$ 9.200,00

4.2.12 Resultados esperados.

La ejecución del proyecto para incorporación de un SIG busca alcanzar los siguientes resultados:

- Identificar las necesidades principales de la organización para atenderlas.
- Identificar / mejorar los procesos de la organización.
- Optimizar tiempos de atención en los servicios que provee la organización.
- Brindar acceso fácil a la información de negocio y geográfica para la toma de decisiones.

5 Conclusiones

La ejecución de este trabajo de tesis nos brinda información con la que podemos responder las preguntas de investigación inicialmente planteadas, llegando a las siguientes conclusiones:

- Es notorio el beneficio al utilizar tanto mejores prácticas y estándares actualizados en la identificación y diseño de componentes o soluciones integrales orientadas a los sistemas de información geográfica así como en la definición de los procesos organizacionales.
- La madurez organizacional muestra beneficios para la implementación de un componente o solución orientada a los sistemas de información geográfica, pues en el tiempo se ha marcado un trayecto previo, en el que se han cerrado problemas que al inicio de toda organización no se pueden identificar por completo, se han optimizado procesos, se ha estandarizado el tratamiento para escenarios particulares, etc. lo que aporta para una fácil identificación y uso de un componente o solución orientada a los sistemas de información geográfica.
- Una planificación adecuada ayuda a la identificación de todas las actividades que requieren ejecutarse, los recursos necesarios, dependencias, riesgos, etc. lo que conlleva a una ejecución efectiva y exitosa de un proyecto y en particular de uno en el que se busca habilitar un componente o solución orientada a los sistemas de información geográfica.

- El desempeño organizacional está marcado por varios criterios que en conjunto aportan para que el mismo sea óptimo. Como podemos ver, entre ellos se encuentra el uso de tecnologías de información.

6 Recomendaciones

La incorporación de un SIG permite visualizar la información espacial relevante para una organización. A pesar de su complejidad, entrega un valor agregado, pues permite visualizar en formato georeferenciado, constituyéndose en una dimensión o una variable con contexto visual adicional, que apoya en una más ágil, entendible y sustentada toma de decisiones; es importante recordar que la presencia de SIG no busca tácitamente automatizar el manejo de la información y aunque puede aportar en este sentido, lo esencial es que busca potenciar a la organización.

El proveedor líder de la tecnología geoespacial ESRI, apoya en varias de sus publicaciones esta recomendación indicando por ejemplo:

- “MIRANDO EL PANORAMA COMPLETO: SIG consolida información para entregar una visión informativa de una determinada situación; entendiendo el ambiente, revelando peligros potenciales, respondiendo ante los desastres.” (ESRI, 2012)
- “TOMANDO DECISIONES INTELIGENTES: El análisis geoespacial permite agregar capas de datos sobre un mapa para visualizar relaciones entre varios factores, llevando a un mejor entendimiento de nuestro mundo y a políticas públicas robustas; mejor ubicación de los servicios, priorización de esfuerzos, predicción y administración del cambio.” (ESRI, 2012)

7 Bibliografía

ANDREU, RAFAEL; RICART, JOAN AND VALOR, JOSEP. (1996):*Estrategia y Sistemas de Información*. Los sistemas de Información en la empresa. Madrid-España McGraw-Hill. Segunda edición.

BERNARD, PIERRE. (2012): *COBIT® 5: A Management Guide*. Van Haren Publishing. ISBN 978-90-8753-701-2

CASSIDY, ANITA. (2006): *A Practical Guide to Information Systems Strategic Planning*. Auerbach Publications. Second Edition.

CHIN, GARY. (2004):*Agile Project Management: How to Succeed in the Face of Changing Project Requirement*. AMACOM (229 pages).

CRESWELL, JOHN W. (2013):*Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications, Inc. Cuarta edición.

ESRI (2012): GIS for Federal Government. Brochure ESRI2C7/12ed.

GOODPASTURE, JOHN C. (2010):*Project Management the Agile Way: Making it Work in the Enterprise*. J. Ross Publishing (377 pages).

HANSCHKE, INGE. (2010):*Strategic IT Management*. Germany. ISBN 978-3-642-05033-6, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

HITPASS, BERNHARD. (2013): *BPM Business Process Management Fundamentos y Conceptos de Implementación*. Santiago de Chile. ISBN 978-956-345-977-7, Empresas Dimacofi. Segunda edición.

ITIL.(2007): *The Official Introduction to the ITIL Service Lifecycle*. London. Published by TSO (The Stationery Office) ISBN 9780113310616

PASTOR I COLLADO, JOAN ANTONI. (2002):*Concepto de Sistema de Información en la Organización*. Editorial UOC. La universidad virtual P01/79002/00059.

PEÑA LLOPIS, JUAN. (2006): *Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio*. Editorial Club Universitario, 310 páginas.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. (2013): *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide)*. Fifth Edition.

SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE. (2010): *CMMI® for Services, Version 1.3. Improving processes for providing better services*. Carnegie Mellon University. CMU/SEI-2010-TR-034/ESC-TR-2010-034.

WARD JOHN, PEPPARD JOE. (2002): *Strategic Planning for Information Systems*. John Wiley & Sons Ltd. Tercera edición.

8 Anexos

Se detallan los anexos relacionados a la ejecución de la metodología y a las plantillas definidas.

Anexo A

Matriz A-Organización

La Organización

	<Registrar toda la información de la organización que permite tener referencia de la situación actual>
Nombre	<Registre el nombre de la organización objeto del estudio>
Misión	<Indique la misión de la organización objeto del estudio. Motivo, propósito, razón de la existencia de una organización , qué pretende hacer y para quien>
Visión	<Indique la visión de la organización objeto del estudio. Descripción clara de hacia donde se dirige la organización a largo plazo considerando el entorno cambiante>

Estructura Organizacional

1er nivel	<Identifique el nivel jerárquico más alto de la organización, usualmente representada por el directorio o presidente de la misma>
2do nivel	<Registre las unidades funcionales que trabajan bajo la supervisión directa del primer nivel jerárquico, usualmente siguen una distribución basada en el negocio de la empresa y su operación>
3er nivel	<Registre por cada unidad funcional del nivel jerárquico anterior, la agrupación de sub unidades funcionales dependientes de la misma. Estas son creadas en base al negocio u operación de la empresa>

4to nivel	<Registre cada agrupación de sub unidades funcionales dependientes de la sub unidad funcional del nivel jerárquico anterior. Estas son creadas en base al negocio u operación de la empresa>
-----------	--

Objetivos Estratégicos

<Detalle de los objetivos estratégicos de la organización, sobre los cuales se basa la gestión, operación y mejora continua.
 Lo que se debe llevar a cabo para alcanzar a largo plazo un logro, resultado, beneficio que cumpla con la misión y esté alineado con la visión.
 Deben ser cuantificables, específicos en calidad y tiempo, comprensibles.
 Preferencialmente escribirlos en forma jerárquica>

1	
2	
3	
...	
...	
n	

Anexo B

Matriz B-Procesos

<Mostrar todos los procesos de la organización, con el fin de determinar un nivel de madurez y de ser necesario aplicar una reingeniería a los mismos. Se pueden utilizar herramientas especializadas para la elaboración de estos diagramas de procesos >

<Proceso 01 >

<Proceso 02 >

...

...

<Proceso n >

Anexo C

Matriz C-Información Geográfica

Información geográfica en los Procesos de la Organización

<p style="text-align: center;"><Identificar para todos los procesos de la organización, la información geográfica relacionada, sea esta existente dentro de la situación actual de la organización o que se identifique como nueva. Se debe identificar si existe relación con otros procesos ></p>	
<p style="text-align: center;"><Información geográfica - Proceso 01 ></p>	<p style="text-align: center;"><Indicar el (los) tipo(s) de necesidad(es) SIG a considerarse></p>
<p style="text-align: center;"><Información geográfica - Proceso 02 ></p>	<p style="text-align: center;"><Indicar el (los) tipo(s) de necesidad(es) SIG a considerarse></p>
<p style="text-align: center;">...</p>	
<p style="text-align: center;">...</p>	
<p style="text-align: center;"><Información geográfica - Proceso n ></p>	<p style="text-align: center;"><Indicar el (los) tipo(s) de necesidad(es) SIG a considerarse></p>

Anexo D

Matriz D-Herramientas sugeridas

Herramientas sugeridas para cada tipo de solución identificada

<Para las distintas opciones de solución SIG, se asocian posibles herramientas que facilitarán la identificación de información y una correcta especificación de la necesidad organizacional>

Levantamiento de información geográfica
Carga/Procesamiento de información geográfica
Digitalización de mapas
Cartografía
Bases de datos espaciales
Análisis espacial de información
Solución particular para organización
Integración con herramientas / software comercial

Lluvia de ideas
Entrevistas
Diagramas de causa – efecto (Ishikawa)
Técnicas de recolección de datos
Diagrama de flujo de datos
Diagramas de casos de uso
Diagramas de Actividad
Prototipos
Modelamiento Entidad Relación
Encuestas y cuestionarios

Anexo E

Matriz E-Priorización

Información para priorización de las soluciones SIG identificadas en la Organización

<Identificar los criterios que dan valor a la solución SIG dentro de la organización y calificar en una escala 1-10.

De ser necesario se podrían agregar pesos de importancia para que un criterio tenga mayor valor que otro.

La solución con mayor valor en la columna resultado son las que entran en análisis de implementación >

	Criterio organizacional 1	Criterio organizacional 2	Criterio organizacional 3	Criterio organizacional 4	RESULTADO
<Solución SIG 01 >	10	10	10	8	9,5
<Solución SIG 02 >	9	6	8	9	8
...					
...					
<Solución SIG n >	8	9	7	10	8,5

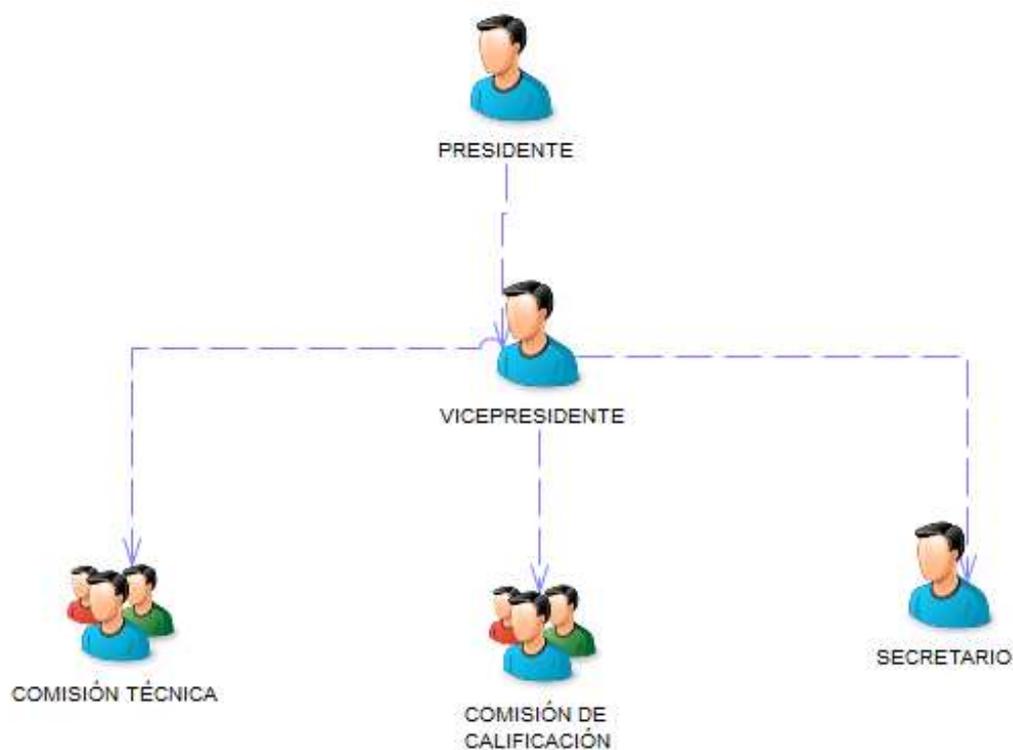
Anexo F

Resultados de la aplicación al caso de estudio

La Organización

Nombre	Liga Parroquial Deportiva San Antonio de Pichincha (Quito-Ecuador)
Misión	Fomentar en toda la comunidad la práctica de las principales disciplinas deportivas con el fin de crear un espacio de encuentro que permita consolidar la unión de la comunidad, aportar al desarrollo de la salud, crear una cultura de sana competencia y entretenimiento.
Visión	Ser una organización que sea reconocida por la comunidad por su transparencia, profesionalismo, compromiso y dedicación en la dirección de toda actividad deportiva, aumentando la participación y alcanzando resultados deportivos positivos interna y externamente.

Estructura Organizacional



Objetivos Estratégicos

1	Incrementar la participación de la comunidad en las actividades deportivas organizadas por la Liga Parroquial
---	---

2	Buscar que la participación de jugadores provenga de todos los barrios de la parroquia o de una gran mayoría
---	--

3	Optimizar los recursos disponibles y mejorar los servicios brindados por la Liga Parroquial
---	---

4	Conseguir resultados satisfactorios en todas las disciplinas y categorías en el campeonato interparroquial
---	--

Procesos de la Organización

P01	Inscripción y actualización de jugadores y equipos
P02	Organización del campeonato deportivo anual para las distintas disciplinas deportivas y categorías.
P03	Inscripción y actualización de árbitros
P04	Conformación de equipos de selección de la Liga Parroquial y participación en campeonato interparroquial
P05	Administración y gestión de los recursos de la Liga Parroquial

Información geográfica en los Procesos de la Organización

<p>P01</p> <p>Información geográfica de lugar de nacimiento de los jugadores</p> <p>Información geográfica del domicilio de los jugadores</p>	<p>Levantamiento de información geográfica</p> <p>Solución particular para organización</p>
<p>P02</p> <p>Información geográfica no identificada</p>	<p>N/D</p>
<p>P03</p> <p>Información geográfica del domicilio de los jugadores</p>	<p>Levantamiento de información geográfica</p> <p>Solución particular para organización</p>
<p>P04</p> <p>Información geográfica de los destinos para los partidos del campeonato</p>	<p>Levantamiento de información geográfica</p> <p>Solución particular para organización</p>
<p>P05</p> <p>Información geográfica no identificada</p>	<p>N/D</p>

Herramientas sugeridas para cada tipo de solución identificada

Levantamiento de información geográfica	Técnicas de recolección de datos
Carga/Procesamiento de información geográfica	Diagrama de flujo de datos
Bases de datos espaciales	Diagramas de casos de uso
Análisis espacial de información	Diagramas de Actividad
Solución particular para organización	Prototipos
	Modelamiento Entidad Relación

La matriz E de priorización no es llenada debido a que las soluciones SIG identificadas para la organización se ejecutarán en conjunto.

En el capítulo de la aplicación al caso de estudio se encuentra el modelo para la solución a medida de la organización y una estimación de la planificación para su ejecución.