

Análisis y Diseño de software para el control de la documentación de proyectos  
basados en buenas prácticas PMI.

Trabajo de Grado para optar el título de especialista de proyectos

Luis Felipe López Amézquita

Julio César Cano Castro

Universidad EAN

2012

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. MARCO CONCEPTUAL Y VIABILIDAD</b> .....	6
<b>1.1 Matriz de Ideas de Proyecto</b> .....	6
<b>1.2 Estudio de Viabilidad</b> .....	7
<b>1.3 Definición del tema de proyecto</b> .....	10
<b>1.4 Definición de los objetivos y el alcance del proyecto</b> .....	12
1.4.1 <i>Situación problémica del Proyecto</i> .....	12
1.4.2 <i>Visión</i> .....	12
1.4.3 <i>Objetivos</i> .....	12
1.4.4 <i>Propósito</i> .....	13
1.4.5 <i>Ventajas Competitivas</i> .....	13
1.4.6 <i>Justificación del proyecto</i> .....	13
<b>1.5 Definición de los participantes</b> .....	14
<b>2. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD</b> .....	14
<b>2.1 Análisis del Contexto</b> .....	14
2.1.1 <i>Definición de los Stakeholders</i> .....	14
2.1.2 <i>Definición del Sector económico, Subsector y Actividad</i> .....	15
2.1.3 <i>Contexto empresarial</i> .....	15
<b>2.2 Indicadores</b> .....	15
2.2.1 <i>Crecimiento</i> .....	15
2.2.2 <i>Rentabilidad</i> .....	15
2.2.3 <i>Tecnificación</i> .....	16
2.2.4 <i>Productividad</i> .....	16
2.1.1 <i>Competitividad</i> .....	16
<b>2.2 Riesgos del proyecto en el ámbito económico</b> .....	16
<b>3 ESTUDIO DE MERCADO</b> .....	16
<b>3.1 Identificación del PBS</b> .....	16
<b>3.2 Caracterización del PBS</b> .....	16
<b>3.3 Identificación del producto</b> .....	17
3.3.1 <i>Productos Sustitutos y Complementarios</i> .....	17
<b>3.4 Naturaleza de Entrada al Mercado</b> .....	17
<b>3.5 Motivaciones de compra o adquisición</b> .....	17

<b>3.6</b>	<b>Identificación de los consumidores o usuarios .....</b>	<b>17</b>
3.6.1	<i>Manera hipotética del segmento del mercado al que va orientado el PBS</i>	17
3.6.2	<i>Datos relevantes sobre el producto para el estudio de mercado..</i>	18
3.6.3	<i>Datos relevantes sobre el cliente/usuario para el estudio de mercado.....</i>	18
<b>3.7</b>	<b>Identificación de las fuentes para obtención de datos .....</b>	<b>18</b>
<b>3.8</b>	<b>Identificación y selección de métodos a utilizar .....</b>	<b>18</b>
<b>3.9</b>	<b>Aplicación de métodos en las fuentes .....</b>	<b>18</b>
	<i>Anexo encuesta para determinar las características del PBS</i>	<b>¡Error!</b>
	<b>Marcador no definido.</b>	
	<i>Anexo encuesta para establecer el mercado del PBS.....</i>	
3.9.1	<i>Análisis de la encuesta.....</i>	19
<b>3.10</b>	<b>Análisis de Demanda y Oferta.....</b>	<b>20</b>
3.10.1	<i>Tipificación de la demanda del proyecto.....</i>	20
3.10.2	<i>Categorías y variables en el estudio de la demanda del proyecto</i>	20
3.10.3	<i>Ámbito de estudio de mercados .....</i>	20
3.10.4	<i>Programación del mecanismo de recopilación de información para el estudio de la demanda.....</i>	20
<b>3.11</b>	<b>Identificación de los niveles de oferta nacional y puntual del PBS</b>	<b>20</b>
<b>3.12</b>	<b>Plan para identificar los principales productores del PBS y calculo de capacidad de oferta .....</b>	<b>21</b>
<b>3.13</b>	<b>Cálculo de la oferta real.....</b>	<b>22</b>
<b>3.14</b>	<b>Estructura de costos del PBS .....</b>	<b>23</b>
<b>3.15</b>	<b>Estudio comparativo de precios en el mercado .....</b>	<b>23</b>
<b>3.16</b>	<b>Sistema o red de distribución del PBS.....</b>	<b>23</b>
<b>3.17</b>	<b>Programa de trabajo para efectuar el estudio del mercado .....</b>	<b>24</b>
3.17.1	<i>Diagrama de Flujo.....</i>	26
<b>3.18</b>	<b>Lista de fuentes de información .....</b>	<b>27</b>
<b>3.19</b>	<b>Método de extrapolación o cálculo de la demanda futura.....</b>	<b>27</b>
<b>4</b>	<b>TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN.....</b>	<b>28</b>
4.1	<b>Tamaño de la unidad productiva del proyecto .....</b>	<b>28</b>
4.2	<b>Dinámica de la demanda .....</b>	<b>28</b>
4.3	<b>Distribución geográfica del mercado .....</b>	<b>28</b>

4.4	Tecnología que se aplicará en el proyecto .....	28
4.5	Recursos del proyecto.....	28
4.6	Realización ó ejecución.....	28
4.7	Limitaciones posibles en los aspectos de M.O., materias primas, insumos y distribución.....	29
4.8	Tamaño y Capacidad Instalada.....	29
4.9	Variables principales que inciden en el estudio Locacional .....	29
4.10	Resultado del análisis Macrolocacional.....	30
4.10.1	Método Utilizado .....	30
5	<b>DISEÑO DE INGENIERÍA .....</b>	<b>30</b>
5.1	Aspectos de los usuarios y del producto escogidos para diseñar el PBS de la unidad productiva del proyecto .....	30
5.2	Despiece del PBS.....	31
5.3	Tecnología a utilizar para el PBS.....	32
5.4	Listado de maquinaria y equipos requeridos .....	32
5.5	Características tipo y calidad de los materiales e insumos .....	32
5.6	Características escogidas para el diseño del PBS.....	32
5.7	WBS del proyecto.....	32
5.8	Diseño y definición del proceso del PBS implementado; .....	33
5.8.1	Diagrama general de funcionamiento.....	33
5.8.2	Diagrama de red o de procesos.....	34
5.9	Requerimientos de mano de obra, personal administrativo y asistencial.....	34
5.10	Organigrama del Proyecto .....	34
5.11	Plan de Manejo Ambiental.....	35
6	<b>EVALUACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>35</b>
6.1	Punto de equilibrio.....	35
6.2	Valor presente neto.....	36
6.3	Tasa interna de retorno (TIR) .....	36
6.4	Costo anual uniforme equivalente.....	37
6.5	Relación costo - beneficio.....	37
7	<b>Anexos</b>	
7.1	Encuestas	
7.2	Plan de gerencia	



## 1. MARCO CONCEPTUAL Y VIABILIDAD

### 1.1 Matriz de Ideas de Proyecto

1.- MATRÍZ DE IDENTIFICACIÓN DE IDEAS DE PROYECTO						
	NOMBRE DE LA IDEA DE PROYECTO	ORIGEN	AMBITO DE ANÁLISIS	FUENTE	TIPO DE DESARROLLO QUE PROPICIA	TIPOLOGÍA DEL PROYECTO
1	<b>Analisis y diseño de software</b>	Solución de un problema	Empresarial	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Observación de modelos de referenciación competitiva.</li> <li>* Análisis de la estructura de las necesidades.</li> </ul>	Buscar la eficiencia y competitividad con la centralización de la información y el apoyo tecnológico.	Categoría de servicios
2	<b>IMPLEMENTO DE SEGURIDAD PARA PATINAJE</b>	Solución de un problema	Grupal	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Análisis de la estructura de las necesidades.</li> </ul>	Brindar mayor seguridad a las personas que practican el patinaje, evitando posibles fracturas.	Categoría de Transformación
3	<b>HOLDING DE SERVICIOS PROFESIONALES</b>	Satisfacción de una Necesidad	Empresarial	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Diagnóstico.</li> <li>* Análisis de la estructura de las necesidades.</li> </ul>	Brindar un servicio integral que supla las diversas necesidades del sector empresarial.	Carácter Económico
4	<b>EVACUADOR DE AGUAS LLUVIAS PARA DESASTRES NATURALES</b>	Solución de un problema	Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Diagnóstico.</li> <li>* Análisis de la estructura de las necesidades.</li> </ul>	Solucionar el problema de estancamiento de aguas de manera rápida y efectiva que permita el reintegro de la comunidad a su hogar.	Carácter Social
5	<b>PROYECTO DE LEY PARA EDUCACIÓN BÁSICA Y SECUNDARIA BILINGÜE</b>	Solución de un problema y/o Satisfacción de una necesidad	Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Observación de modelos de referenciación competitiva.</li> </ul>	Incrementar el porcentaje de Colombianos Bilingües con el fin de dar mayores oportunidades de globalización.	Carácter Social

## 1.2 Estudio de Viabilidad

### EVALUACIÓN DE FACTORES GENERALES

<b>FACTORES</b> \ <b>IDEAS</b>	<b>A</b> *Análisis y diseño de software	<b>B</b> *Patinaje	<b>C</b> * Holding	<b>D</b> * Aguas Lluvias	<b>E</b> * Colegios Bilingües
Viabilidad Política	10	10	6	9	1
Viabilidad Económico-Financiera	8	8	8	3	2
Viabilidad Social	10	8	9	10	6
Viabilidad Normativa	10	10	8	10	1
Viabilidad Tecnológica	9	9	9	5	7
Viabilidad Ambiental	7	9	9	5	10
Viabilidad Motivacional	10	10	10	10	10
Viab. de orden público y seguridad	10	10	10	3	2
OTRAS					
OTRAS					
OTRAS					
<b>TOTAL</b>	74	74	69	55	39
PONDERACIÓN DE 1 A 10; 1 INDICA LA MENOR VIABILIDAD Y 10 LA MÁXIMA.					

IDEAS SELECCIONADAS	A	B	C		
---------------------	---	---	---	--	--

### EVALUACIÓN DE FACTORES ESPECÍFICOS

PROYECTO:					
ALTERNATIVA	A	B	C		
<b>FACTORES</b>					
Tecnológicos	9	9	9		
Materiales	10	8	9		
Costo	8	5	5		
Tiempo	8	6	6		
Calidad	9	8	8		
Beneficios	10	10	10		
Alcance	9	8	7		
<b>TOTAL</b>	63	54	54		

PONDERACIÓN DE 1 A 10; 1 INDICA LA MENOR VIABILIDAD Y 10 LA MÁXIMA.

#### ALTERNATIVA DE PROYECTO 1: Analisis y diseño de software

FACTORES CRÍTICOS	FACTORES ESTRATÉGICOS
Herramientas de modelamiento de software	Investigar software de terceros de uso gratuito que permita dicho proceso
Actualización de buenas practicas	Permitir un analisis y diseño dinamico que permita incorporar nuevos documentos
Costos	*Solicitud de Crédito *Estrategias de mercadeo-->Patrocinios *Aporte cliente u interesados

**ALTERNATIVA DE PROYECTO 2: Implemento de Seguridad para patinaje**

FACTORES CRÍTICOS	FACTORES ESTRATÉGICOS
Costos	* Solicitudes de Crédito * Estrategias de mercadeo -->Patrocinios *Aporte monetario de socios
Desconocimiento del sector textilero	Contratar personal especializado en el sector textilero y en áreas de diseño de prendas deportivas.
Desconocimiento de normas de seguridad deportiva	Contratar personal con conocimientos y experiencia en normas y requisitos para el uso adecuado de prendas deportivas para patinaje.
Inconvenientes con el diseño del producto	Contratar diseñadores especializados en el área de prendas deportivas para patinaje.

**Tema Proyecto seleccionado:** Análisis y Diseño de software para el control de la documentación de proyectos basados en buenas prácticas PMI

### **1.3 Definición del tema de proyecto**

*Título del Proyecto: Análisis y Diseño de software para el control de la documentación de proyectos basado en buenas practica PMI.*

*Tema Propuesto:*

*Nombre:* Análisis y Diseño de software para el control de la documentación de proyectos basados en buenas prácticas PMI.

*Descripción:* El proyecto consiste en modelar el software que ayude a implementar un gestor documental basado en buenas prácticas PMI, por medio de cuentas de usuario donde:

- Crear una ruta por proyecto, que automáticamente generará las plantillas de diferentes documentos utilizados durante el ciclo de vida de los proyectos, basado en la PMI
- Almacenar para cada proyecto, los respectivos documentos en forma organizada.
- Realizar checklist de control de los documentos en cada una de las áreas de los proyectos.

*PBS Previsto:*

- Análisis y diseño de software mediante metodología UML.
- Modelo de comunicaciones después del análisis y diseño..

*Origen/ Situación actual:*

En diferentes empresas donde se adelantan actividades de gerencia de proyectos, basados en la aplicación de las buenas prácticas de la PMI; se ha detectado que cada persona que adelanta una actividad, crea sus propios formatos de documentación requeridos y en muchas ocasiones omiten información relevante, ó la información no tiene una secuencia lógica. También se ha identificado que la información se almacena en rutas diferentes, lo que dificulta el seguimiento eficiente y/ó consecución de la información por parte de los miembros del proyecto.

*Razón de la idea:*

Este proyecto tiene los siguientes beneficios:

- ✓ Permite dar una base para la implementación de un sistema de información donde se crea un único punto de almacenamiento de los documentos de un proyecto, en el cual puedan acceder los diferentes miembros, responsables ó interesados en el proyecto.

- ✓ Al ser implantado ahorrar tiempo en la creación de los documentos, ya que la oficina virtual contará con plantillas previamente elaboradas.
- ✓ Reducción del impacto ambiental ya que no se utilizará papel para la impresión de documentos.
- ✓ Minimización de costos y operación de infraestructura.

#### Justificación Económico - Financiera:

Para la ejecución de este proyecto contaremos con diferentes estrategias financieras:

- Créditos bancarios
- Estrategias de Mercadeo (patrocinios y alianzas estratégicas)
- Aporte de dinero por parte del interesado.

Este proyecto es rentable ya que está dirigido a las PYMES Colombianas de cualquier sector económico ya que es estándar para cualquier tipo de empresa. Una vez se lleve la fase preliminar a la realidad (Análisis y Diseño)

#### Justificación Normativa – Legal:

Para la ejecución de este proyecto, es necesario seguir los estándares internacionales de análisis y diseño de sistemas de información o creación de software. También se utilizará el documento de las buenas prácticas de la PMI.

#### Justificación Tecnológica – Técnica:

Actualmente en Colombia, se cuenta con las herramientas tecnológicas necesarias para llevar a cabo el proyecto.

#### Justificación Ambiental:

Este proyecto no generará un impacto ambiental, será mínimo, se presentará bajo consumo de energía y minimizará impresión de papel de manera considerable.

#### Justificación Operativa:

En este momento se puede contar con varios proveedores que cuentan con las herramientas necesarias de forma que se garantizan la disponibilidad operativa del proyecto.

#### Justificación Motivacional:

Tener la posibilidad de poder conocer en detalle, las buenas prácticas de la PMI, aprender las diferentes maneras de evaluar, controlar y generar cualquier proyecto por medio de la tecnología. Identificar los riesgos y/o fortalezas de una situación para convertirla en una oportunidad de negocio.

## **1.4 Definición de los objetivos y el alcance del proyecto**

### *1.4.1 Situación problemática del Proyecto*

De acuerdo a observaciones e información experimentada en empresas que buscan aplicar las mejores prácticas de la PMI, se encontró que cada uno de los responsables del proyecto y su equipo de trabajo, crean sus propios formatos de documentación requerida, pero en ocasiones se omiten datos o información importante. También se observó que algunos de estos documentos creados, a pesar de contener los datos y/o información referente, no tiene una secuencia lógica que permitan el claro entendimiento de su contenido. Ahora estos documentos generados del proyecto, son almacenados en forma local en cada uno de los computadores de los miembros del proyecto y muy pocas veces se almacenan en un único repositorio de información compartido, lo que dificulta el seguimiento eficiente y/o consecución oportuna de los documentos, por parte de los miembros del proyectos.

### *1.4.2 Visión*

Desarrollar en el término de tres(3) meses un análisis y diseño de software para controlar la documentación de proyectos basado en buenas prácticas PMI para uso desde internet.

Crear empresa y ejecutar dicho análisis informático para desarrollo de software en el transcurso de un año que permita comercializar el software.

Ser líderes en tres años, en herramientas de automatización que permitan aplicar las buenas prácticas del PMI, en los diferentes tipos de proyectos, dentro de cualquier organización, garantizando un proceso adecuado y con óptimos resultados, incorporando las nuevas tendencias a la herramienta que cumplan con las exigencias del mercado día a día.

### *1.4.3 Objetivos*

#### ✓ General

Realizar el análisis y diseño de software usando la metodología UML, enfocados en las buenas prácticas de la PMI, a través

herramientas tecnológicas de uso gratuito, dirigido a empresas de cualquiera de los sectores de la economía Colombiana y que usen o estén considerando usar como metodología para el desarrollo de sus proyectos con las buenas prácticas de la PMI.

- ✓ Específicos
  - ✓ Entregar el análisis y diseño de un software para el control de la documentación bajo la metodología PMI
  - ✓ Estandarizar los formatos en los que se debe registrar la documentación
  - ✓ Desarrollar la capacidad para centralizar el almacenamiento de la documentación de los proyectos de cada uno de los clientes potenciales.
  - ✓ Gestionar la documentación de los proyectos del cliente
  - ✓ Disminuir el tiempo de acceso a la documentación de los proyectos de los clientes potenciales.
  - ✓ Controlar las versiones de la documentación de cada uno de los proyectos de los clientes potenciales.

#### *1.4.4 Propósito*

- ✓ Apoyar a las empresas en la adopción de las buenas prácticas de la PMI.
- ✓ Proveer un único punto de almacenamiento de los documentos de un proyecto, al cual puedan acceder los miembros, responsables o interesados del proyecto.
- ✓ Reducir el impacto ambiental, en razón a que se minimiza en un alto porcentaje el uso del papel.

#### *2..1 Ventajas Competitivas*

- ✓ Conocimiento del medio tecnológico y experiencia en análisis y diseño de software aplicando metodología UML.
- ✓ Pocas herramientas en Colombia con dicha aplicabilidad en cuanto a las buenas practica PMI.
- ✓ Contamos con platillas prediseñadas y digitalizadas que permiten ahorrar tiempo en la creación de documentos.

#### *2..1 Justificación del proyecto*

El crecimiento de los mercados en el mundo ha permitido generar nuevas propuestas dentro de los diferentes ámbitos, dando pie para la generación de proyectos, que apoyados en diferentes praxis metodológicas (PMI), permitan tener un control amplio y detallado en todas sus fases. Es así pues que se ve la necesidad de generar herramientas de tipo tecnológico que ayuden a controlar dichos procesos, supliendo todas las falencias de tiempo, recursos, documentos y otros para obtener mejores resultados que los manuales.

### **1.5 Definición de los participantes**

En el proyecto intervienen las siguientes entidades y persona:

- ✓ Gestores y/o patrocinadores: Felipe López, y Julio Cano
- ✓ Ejecutores y realizadores:
- ✓ Arquitecto de Modelamiento: Felipe López y Julio Cano.
- ✓ Diseñador Felipe López y Julio Cano.
- ✓ Comercialización del producto: Universidad EAN.
- ✓ Capacitadores: Felipe López.
- ✓ Beneficiarios o usuarios: Las empresas en general que usan o quiere adoptar metodología PMI.

## **2. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD**

### **2.1 Análisis del Contexto**

#### *2.1.1 Definición de los Stakeholders*

- ✓ Proveedores de software: UML, Microsoft Visio.
- ✓ Clientes: Universidad EAN - Pymes Colombianas de cualquier sector de la economía.
- ✓ Empresas del estado: Dian, secretaria de hacienda distrital.
- ✓ Gestores: Julio Cano y Felipe López.
- ✓ Competencia: Empresas desarrolladoras de software, y aplicaciones de gestión de proyectos. Dentro de las empresas desarrolladoras podemos mencionar entre otras Gesfor, Intersoft, Asesoftware, Axede, Stefanini dentro del software de gestión de proyectos que

incluyen el manejo de documentación están: KMKey Project de la empresa Española Earcon, BPROJECT de la empresa Mexicana BPROJECT.

### *2.1.2 Definición del Sector económico, Subsector y Actividad*

- ✓ Sector económico: Servicios
- ✓ Sub-sector: Software
- ✓ Actividad: Comercialización software

### *2.1.3 Contexto empresarial*

Existen en el mercado tanto productos de software de gestión de proyectos, como empresas desarrolladora de software a la medida, que se encuentran en el mismo sector, sub-sector y desarrollan la misma actividad económica. Estas empresas cuentan con amplia experiencia en el mercado, en la gestión de proyectos basados en la buenas prácticas de la PMI y tiene identificado la importancia de la información de un proyecto y la complejidad del manejo de los documentos cuando se hace de manera manual, convirtiéndose para nosotros en la competencia directa de nuestro servicio.

La adopción por parte de empresas colombianas, de las buenas prácticas de la PMI en sus proyectos, ha empezado a cobrar mayor importancia, lo cual se evidencia en el ofrecimiento de vacantes o solicitudes de servicios profesionales para Gerentes de Proyectos con certificación de la PMI y/o especialistas en gerencia de proyectos con conocimientos de las buenas prácticas. En razón a lo anterior nos surge las siguientes preguntas: ¿Cómo las empresas estarán manejando la información de sus proyectos?, ¿La información de sus proyectos incluyendo la documentación la manejan manualmente o se apoyan con algún tipo de software?

## **2.2 Indicadores**

### *2.2.1 Crecimiento*

- ✓ Incremento de empresas que usan buenas prácticas PMI
- ✓ Aumento en el uso de software de control de proyectos

### *2.2.2 Rentabilidad*

- ✓ Bajos costo directos e indirectos
- ✓ Mayor ingreso por ventas
- ✓ Bajos costos operativos

### *2.2.3 Tecnificación*

- ✓ Uso de tecnología de punta contratada con un tercero
- ✓ No requerir de servicios de mantenimiento y soporte de infraestructura.
- ✓ Seguridad de la información.

### *2.2.4 Productividad*

- ✓ Centralización de la información.
- ✓ Agilizar y estandarizar documentación y procesos.
- ✓ Gestión y control de los procesos.

### *2.1.1 Competitividad*

- ✓ Cero costos en mantenimiento y soporte de infraestructura para los clientes.
- ✓ Precios competitivos con el mercado.

## **2.2 Riesgos del proyecto en el ámbito económico**

- ✓ Crisis económica del país que no permita la rápida comercialización del servicio.
- ✓ Precios no acordes a las necesidades del mercado.
- ✓ Recursos económicos limitados.
- ✓ No aprobación de préstamos en entidades bancarias

## **3 ESTUDIO DE MERCADO**

### **3.1 Identificación del PBS**

Análisis y diseño de apoyo a proyectos basados en PMI.

### **3.2 Caracterización del PBS**

- » Implementación del modelo para ámbito WEB.
- » Modelos amigables y entendibles.
- » Parametrizable.
- » Basado en las buenas prácticas de PMI.
- » Seguro y confiable.
- » Análisis liviano.

### **3.3 Identificación del producto**

#### *3.3.1 Productos Sustitutos y Complementarios*

- » Sustitutos:
  - Almacenamiento local.
  - Procesos Manuales.
- » Complementarios:
  - Software de gestión.
  - PMbook III.
  - MS Project, Open Office, Sap, Wel Project.

### **3.4 Naturaleza de Entrada al Mercado**

- ✓ Con este trabajo buscamos orientar la necesidad a un servicio ágil, eficiente, práctico, fácil y con un formato basado en PMI.
- ✓ Optimizar el tiempo ahorrando tareas ineficientes con solo organizar la información en un sitio de ágil acceso y centralizado.

### **3.5 Motivaciones de compra o adquisición**

- Manera eficiente de manejar cualquier proyecto que se desee ejecutar.
- Aprendizaje en las buenas prácticas de la PMI.
- Bajo costo que se ofrece en este PBS.
- Estandarización y centralización de la documentación.

### **3.6 Identificación de los consumidores o usuarios**

#### *3.6.1 Manera hipotética del segmento del mercado al que va orientado el PBS*

- ✓ PYMES Colombianas de cualquier sector económico

### 3.6.2 *Datos relevantes sobre el producto para el estudio de mercado*

- Entorno gráfico amigable
- Centralización de la Información
- Acceso modo usuario
- Estandarización de Plantillas

### 3.6.3 *Datos relevantes sobre el cliente/usuario para el estudio de mercado*

- Cualquier tipo de empresa PYME del cualquier sector económico.

## **3.7 Identificación de las fuentes para obtención de datos**

- Encuestas
- Investigación del mercado apoyado en internet
- Entrevistas

## **3.8 Identificación y selección de métodos a utilizar**

- Encuestas

## **3.9 Aplicación de métodos en las fuentes**

### *3.9.1 Análisis de la encuesta*

## **Ficha Técnica**

1. **SOLICITADA POR:** Universidad EAN.
2. **REALIZADA POR:** Integrantes grupo Treeco.
3. **UNIVERSO** (Mercado potencial, contexto del mercado). Empresas y Microempresas de Bogotá, Colombia. Población de Bogotá, Cundinamarca o Colombia. (Nº) : 30 Empresas.
4. **UNIDAD DE MUESTREO:** (Hogares, empresas, personas)
5. **FECHA:** 06 Febrero 2012.
6. **AREA DE COBERTURA:** Bogotá Norte.
7. **TIPO DE MUESTREO** (No Probabilístico, probabilístico, estratificado)

8. **TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS:**(Grupos foco, encuesta, entrevista personal, entrevista telefónica, encuesta correo electrónico, encuesta correo tradicional

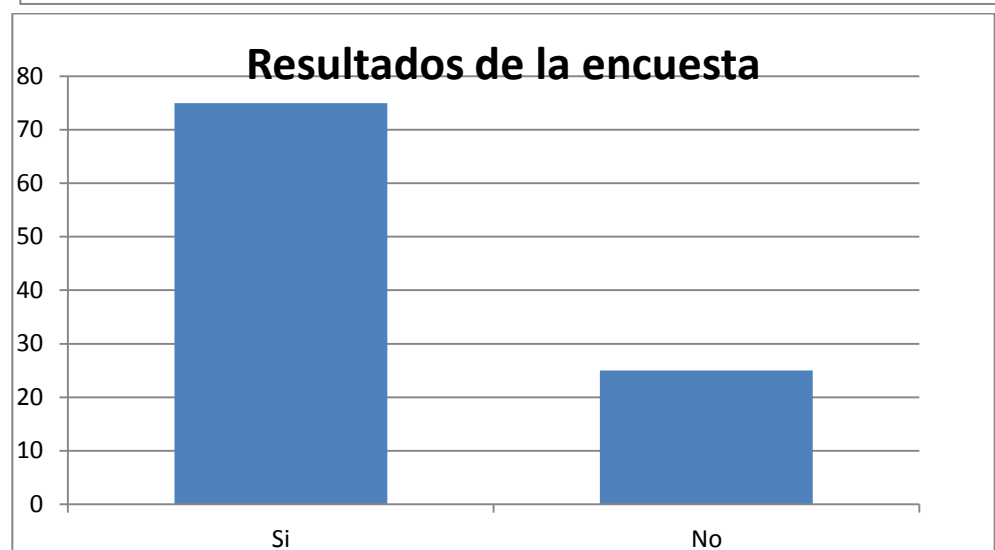
9. **TAMAÑO DE LA MUESTRA:** 50 (repartidos entre 30 Empresas y 20 Persona del común).

10. **TRABAJO PILOTO** (fecha trabajo de campo, n° de encuestas) 15 – 18 de Agosto de 2011, 20 Encuestas.

11. **OBJETIVO DE LA ENCUESTA:** Identificar que las características del PBS y el PBS en si son viables dentro del mercado a atacar.

12. **Nº DE PREGUNTAS FORMULADAS:** 20 entre las dos encuestas.

### Grafico de resultados



### **3.10 Análisis de Demanda y Oferta**

#### *3.10.1 Tipificación de la demanda del proyecto*

Diferentes empresas que incurran en el desarrollo de proyectos aplicando las buenas prácticas de PMI.

#### *3.10.2 Categorías y variables en el estudio de la demanda del proyecto*

- » *Categoría: Empresarial*
- » *Variables:*
  - ✓ *Factores Comunes*
  - ✓ *Número de usuarios por períodos.*
  - ✓ *Cambios tecnológicos.*
  - ✓ *Planes de contingencia.*
  - ✓ *Control de recursos económicos*
  - ✓ *Control del tiempo*
  - ✓ *Control de alcance*

#### *3.10.3 Ámbito de estudio de mercados*

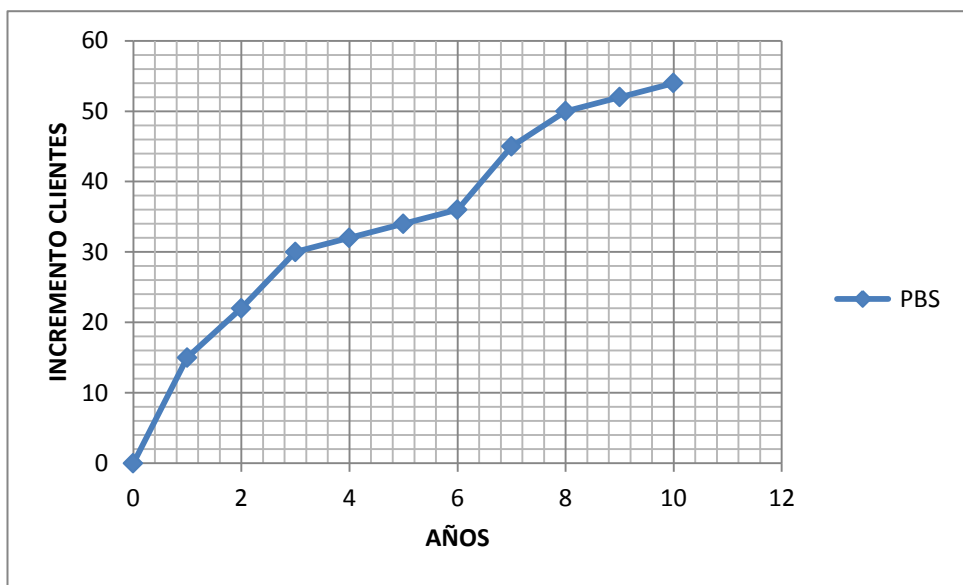
Se trabajará en el ámbito empresarial, se puede abordar con publicidad y demos.

#### *3.10.4 Programación del mecanismo de recopilación de información para el estudio de la demanda*

Encuestas, vivencias personales y análisis de mercados.

### **3.11 Identificación de los niveles de oferta nacional y puntual del PBS**

El método de proyección seleccionado es el gráfico.



Datos de proyección:

Años	PBS
0	0
1	15
2	22
3	30
4	32
5	34
6	36
7	45
8	50
9	52
10	54

### 3.12 Plan para identificar los principales productores del PBS y calculo de capacidad de oferta

- ✓ Identificar por internet proveedores de PBS similares a nivel nacional e internacional.
- ✓ Buscar en el catálogo de desarrolladores de software en Colombia, empresas que desarrollen o comercialicen un PBS similar.
- ✓ Entrar a las páginas oficiales de cada uno de las empresas que generan al PBS similar y tomar sus datos de contacto.
- ✓ Investigar costos ya sea bien por llamada telefónica solicitando información del producto o por solicitud formal de cotización.
- ✓ Identificar por la página oficial de los proveedores, información de clientes a los que les han vendido el PBS.

- ✓ Si son empresas colombianas, solicitar información en las Cámaras de comercio.

### **3.13 Cálculo de la oferta real**

- ✓ Se hará una investigación para levantamiento de información de clientes potenciales en Bogotá, Medellín y Cali, buscando a través de internet, ofertas de empleo generadas por empresas que buscan contratar un gerente de proyectos.
- ✓ Se hará una investigación para levantamiento de información en cámara de comercio de Bogotá, Medellín y Cali sobre empresas que ofrecen servicios de gerencia de proyectos.
- ✓ El área inicial de influencia será la ciudad de Bogotá, identificando las empresas que requieren de servicios de Gerentes de proyectos, para identificarlos como clientes potenciales.
- ✓ Identificar empresas que ofrecen los servicios de gerencia de proyectos ubicadas en la ciudad de Bogotá, Medellín y Cali

### 3.14 Estructura de costos del PBS

Actividad	Tipo de Recurso : Personal				Tipo de Recurso : Materiales o consumibles				Tipo de Recurso : Maquinas o no consumibles			
	Nombre del recurso	Unidades	Costo Unitario	Costo Total	Nombre del recurso	Unidades	Costo Unitario	Costo Total	Nombre del recurso	Unidades	Costo Unitario	Costo Total
1.1.1 Determinación de objetivos del programa	Profesional programador 1	Hr - H	\$ 110.000,00	\$ 4.400.000,00	4,6 Oficina	Vr / M	\$ 1.200.000,00	\$ 7.200.000,00	Equipo 1	Vr / M	\$ 90.000,00	\$ 540.000,00
1.1.2 Determinación de la salida Deseada	Profesional programador 2	Hr - H	\$ 110.000,00	\$ 4.400.000,00	4,7 Internet	Vr / M	\$ 105.000,00	\$ 630.000,00	Equipo 2	Vr / M	\$ 90.000,00	\$ 540.000,00
1.1.3. Determinación de los datos de Entrada	Profesional programador 3	Hr - H	\$ 110.000,00	\$ 4.400.000,00	4,8 servicios publicos	Vr / M	\$ 140.000,00	\$ 840.000,00	Equipo 3	Vr / M	\$ 90.000,00	\$ 540.000,00
1.1.4 Determinación de los requerimientos de procesamiento	Profesional programador 1	Hr - H	\$ 110.000,00	\$ 4.400.000,00	4,9 Otros Gastos	Vr / M	\$ 140.000,00	\$ 840.000,00	Equipo 4	Vr / M	\$ 90.000,00	\$ 540.000,00
1.1.5 Documentación de las especificaciones del programa	Profesional programador 2	Hr - H	\$ 110.000,00	\$ 4.400.000,00					Equipo 5	Vr / M	\$ 90.000,00	\$ 540.000,00
2.1.1 Diseño de base de datos	Profesional programador 3	Hr - H	\$ 110.000,00	\$ 4.400.000,00					Equipo 6	Vr / M	\$ 90.000,00	\$ 540.000,00
2.1.2 Diseño interfaz grafica	Tecnico 1	Hr - H	\$ 55.000,00	\$ 2.200.000,00					Impresora	Vr / M	\$ 50.000,00	\$ 300.000,00
2.1.3 Dicionario de datos	Tecnico 2	Hr - H	\$ 55.000,00	\$ 440.000,00								
2.1.4 Diagrama Entidad relacion	Tecnico 3	Hr - H	\$ 55.000,00	\$ 440.000,00								
2.1.5 Diagrama de secuencia	Tecnico 1	Hr - H	\$ 55.000,00	\$ 440.000,00								
2.1.6 Dicionario de Clases	Tecnico 2	Hr - H	\$ 55.000,00	\$ 440.000,00								
2.1.7 Diagramas UML	Tecnico 3	Hr - H	\$ 55.000,00	\$ 440.000,00								
2.1.8 Diagrama de Estado	Tecnico 1	Hr - H	\$ 55.000,00	\$ 440.000,00								
2.1.9 Diagrama de Colaboracion	Tecnico 2	Hr - H	\$ 55.000,00	\$ 440.000,00								
2.1.10 Diagrama de Actividades	Tecnico 3	Hr - H	\$ 55.000,00	\$ 440.000,00								
2.1.11 Diagrama de Componentes	Tecnico 1	Hr - H	\$ 55.000,00	\$ 440.000,00								

### 3.15 Estudio comparativo de precios en el mercado

Para establecer los precios del mercado:

- ✓ Conocer el alcance de la solución y los costos de la competencia, a fin de tener precios de referencia respecto a nuestro PBS.
- ✓ Establecer los gastos iniciales de inversión y los gastos mensuales de operación para tener referencia mínima de precio que cubra los gastos.
- ✓ Establecer el porcentaje de utilidad esperado, tomando como referencia los precios de la competencia y el alcance del PBS.

### 3.16 Sistema o red de distribución del PBS

Para la distribución del PBS se consideró:

- ✓ Elaborar un brochure del PBS para entregar a los clientes.

- ✓ Elaborar presentación en PowerPoint sobre la ventajas de nuestro PBS
- ✓ Contactar telefónicamente clientes potenciales, a fin de solicitar cita para hacer presentación del PBS y una demo.
- ✓ Participar en ruedas de negocios que nos permita mostrar el PBS a clientes que participan en la rueda.
- ✓ Buscar alianzas con empresas conocidas que estén dispuestas a ofrecer nuestro PBS.
- ✓ Promocionar el portal de nuestro PBS, a través de anuncios de periódico o por internet.

### **3.17 Programa de trabajo para efectuar el estudio del mercado**

Para iniciar el programa de trabajo a seguir para nuestro PBS sobre el estudio de mercado y ya teniendo nuestros objetivos del mercado y la identificación de nuestro PBS, se realizará:

- Investigación preliminar:
  - Entrevistar personas de otras compañías similares a nuestro PBS.
  - Competidores
  - Intermediarios
  - Agencias de Publicidad
  - Clientes
- En base a los resultados se determinó la información adicional que se necesita, se planeó donde y como se conseguirán los datos deseados del PBS:
  - Fuentes de información primaria y secundaria, donde los datos primarios serían los datos originales tomados especialmente para nuestro PBS. Los datos secundarios con otro propósito para nuestro PBS, como:
    - ✓ Bibliotecas
    - ✓ Gobierno. El gobierno produce datos de mercadotecnia que cualquier otra fuente, estos datos están disponibles a precios bajos, no obstante que recolectarlos presenta un costo. El gobierno tiene acceso a diversos tipos de información (ventas y utilidades de las empresas, ingresos personales) que a una compañía privada le es prácticamente imposible conseguir.
    - ✓ Los registros de impuestos, solicitudes de licencia y otros sistemas de registro proporcionan mucha de la información.

- ✓ Asociación de comercio, profesional y de negocios.
- ✓ Empresas privadas. Las agencias de investigación de mercados, las agencias de publicidad y los fabricantes o distribuidores pueden proveer información requerida por un investigador.
- ✓ Medios publicitarios. Muchas publicaciones periódicas y estaciones de radio y televisión publican información que los investigadores de mercados no tiene disponible en cualquier lugar.
- ✓ Instituciones universitarias de investigación. La mayoría de las grandes universidades cuenta con departamentos de investigación y publican resultados que son gran valor para la comunidad de negocios.
- ✓ Fundaciones. Las fundaciones de investigación no lucrativas grupos afines llevan a cabo muchos tipos de proyectos de investigación.

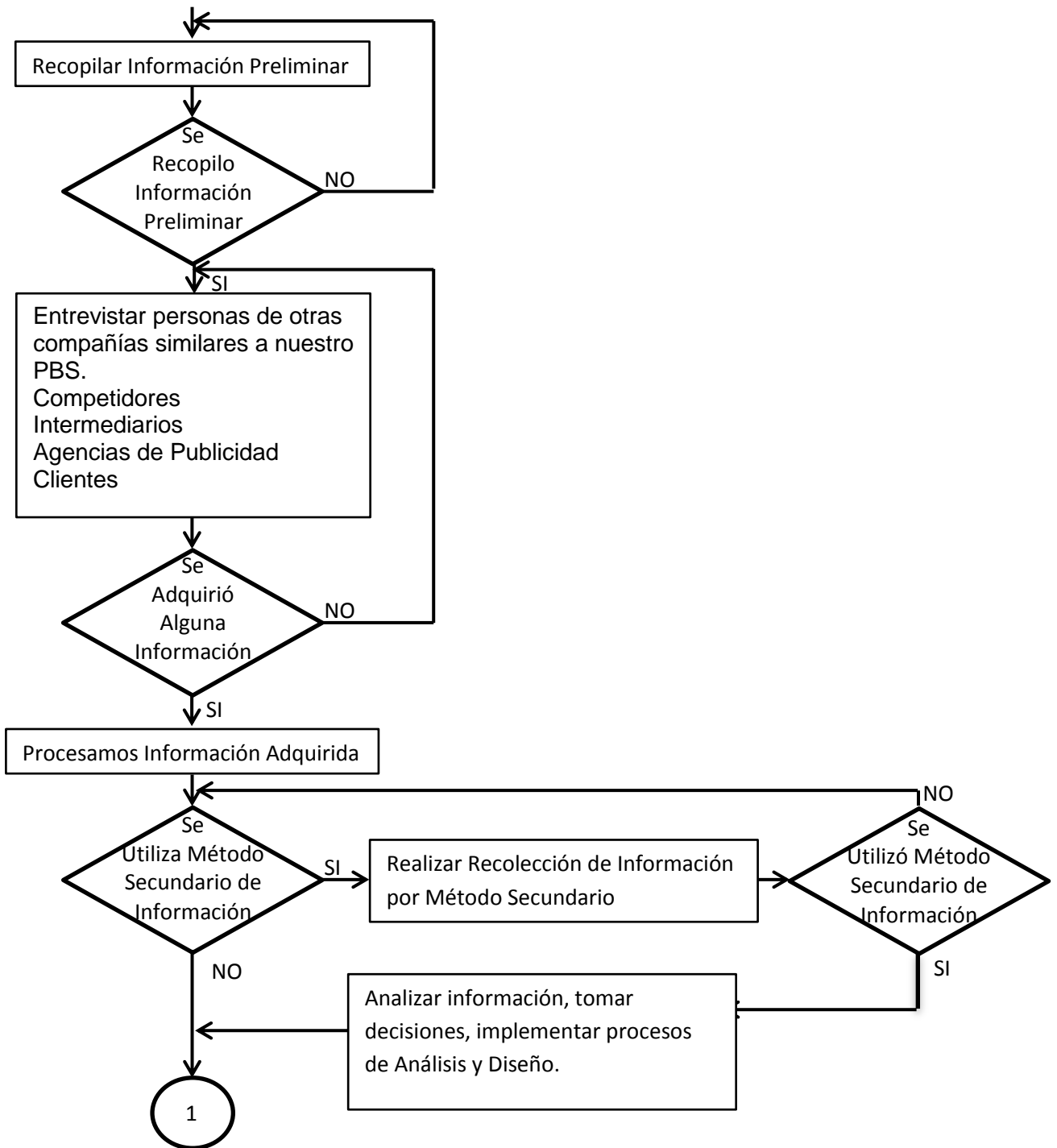
➤ Fuentes primarias:

- Investigación de la compañía, donde se enviarán a:
  - » Vendedores
  - » Intermediarios
  - » Clientes de la empresa

➤ Para obtener la información pertinente de mercado.

- Se determinaron los dos métodos primarios para la recolección de información, los cuales son:
  - » Método de Encuesta, se utilizó:
    - ✓ Entrevista por el investigador
    - ✓ Entrevista por teléfono
    - ✓ Entrevista por correo
  - » Método Experimental, donde manejaremos uno o más mercados de prueba en los que se cambia un factor.

### 3.17.1 Diagrama de Flujo



### 3.18 Lista de fuentes de información

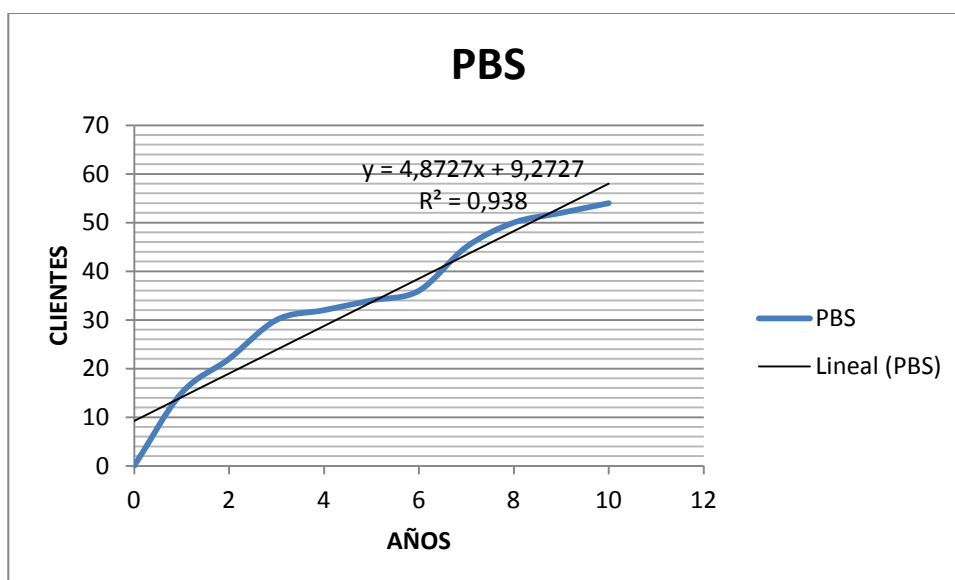
- ✓ Bibliotecas
- ✓ Gobierno
- ✓ Asociación de comercio, profesional y de negocios.
- ✓ Empresas privadas
- ✓ Medios publicitarios
- ✓ Instituciones universitarias de investigación
- ✓ Fundaciones

### 3.19 Método de extrapolación o cálculo de la demanda futura

Realizando el siguiente gráfico como aproximación lineal

Donde  $y=mx+b$

$y=m_1x_1+m_2x_2+\dots+b$



Años	PBS	Estimación Lineal
0	0	9,2727
1	15	14,1454
2	22	19,0181
3	30	23,8908
4	32	28,7635
5	34	33,6362
6	36	38,5089
7	45	43,3816
8	50	48,2543
9	52	53,127

## 4 TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

### 4.1 Tamaño de la unidad productiva del proyecto

Treeco. Se podría encontrar ubicada en la zona norte de la ciudad de Bogotá, atendiendo las necesidades de pequeñas y medianas empresas que buscan implementar y/o manejar proyectos basados en buenas prácticas como de la PMI.

### 4.2 Dinámica de la demanda

Nuestro producto se ajustará a las constantes variaciones del mercado.

### 4.3 Distribución geográfica del mercado

La distribución geográfica del mercado se definió inicialmente en Bogotá. Con una proyección a 5 años de expansión a Medellín y a 10 años en Cali.

### 4.4 Tecnología que se aplicará en el proyecto

Se usará tecnología de punta y gratuita que permita generar los diferentes modelos requeridos dentro del ciclo de vida de un análisis y diseño de software.

### 4.5 Recursos del proyecto

- 2 Computadores portátiles.
- Gastos de Papelería.
- Internet Banda Ancha 1GB
- Software de Apoyo a Proyectos
- Libro de PMI última versión
- 1 Impresora
- 3 Técnicos
- 1 Gerente
- Publicidad Brochure

### 4.6 Realización ó ejecución

Se usará el correspondiente software de modelamiento, teniendo en cuenta los modelos necesarios dentro del ciclo de vida del análisis y diseño.

También se tendrá un proveedor de comunicaciones que garantice la disponibilidad del acceso y comunicación cuando se ejecute el análisis.

#### 4.7 Limitaciones posibles en los aspectos de M.O., materias primas, insumos y distribución

- ✓ Dependencia de un único proveedor

#### 4.8 Tamaño y Capacidad Instalada

De acuerdo a la capacidad instalada descrita en los recursos del proyecto, podemos determinar la atención de 15 clientes para el primer año, 37 para el segundo, 67 para el tercero; de acuerdo al cuadro de proyección.

#### 4.9 Variables principales que inciden en el estudio Locacional

LOCALIZACIÓN DE LAS OFICINAS TREECO								
PONDERACIÓN DE FACTORES DETERMINANTES	% Importancia	Medellín		Bogotá		Cali		
		Puntuación	%	Puntuación	%	Puntuación	%	
<b>Factores geográficos:</b>								
Clima,	5%	6.0		5.0		5.0		
Carreteras,	8%	6.0		6.0		5.0		
Conectividad,	10%	7.0		9.0		6.0		
Comunicaciones.	10%	7.0		9.0		6.0		
<b>Factores sociales:</b>								
Seguridad,	5%	7.0		7.0		6.0		
Culturales,	5%	7.0		7.0		5.0		
Centros de capacitación	5%	7.0		8.0		5.0		
<b>Factores económicos:</b>								
Mano de obra,	15%	6.0		9.0		4.0		
Energía eléctrica,	9%	7.0		9.0		5.0		
Infraestructura disponible	10%	7.0		9.0		5.0		
Cercanía de mercado	18%	7.0		9.0		5.0		

	100%	74		87		57	
--	------	----	--	----	--	----	--

#### **4.10 Resultado del análisis Macrolocacional**

##### *4.10.1 Método Utilizado*

El método que se eligió para la elección de la localización de las futuras oficinas de Treeco, fue el Método Cualitativo por puntos, ya que nos permitió realizar una comparación cuantitativa de diferentes posibles ubicaciones

- ✓ Se realizó una lista de factores relevantes.
- ✓ Se asignó un peso a cada factor para indicar su importancia relativa
- ✓ Se asignó una escala común a cada factor, de 1 a 10) y se determino que el mínimo es 1 y el máximo 10.
- ✓ Se Calificó a cada sitio potencial de acuerdo con la escala designada y se multiplico la calificación por el peso.
- ✓ Se sumó la puntuación de cada sitio.
- ✓ Se escogió la alternativa con mayor puntuación ponderada.

## **5 DISEÑO DE INGENIERÍA**

### **5.1 Aspectos de los usuarios y del producto escogidos para diseñar el PBS de la unidad productiva del proyecto**

- ✓ Aspectos sobre usuarios:
  - Usuarios con entendimiento en PMI.
  - Requieren control de documentación del proyecto centralizada
  - Gerentes de proyectos o coordinadores de proyectos
  - Requieren plantillas predefinidas.
  - Buscan ágil acceso y disponibilidad constante.
  - Buscan soluciones tipo web para trabajar desde internet y que no requieran de infraestructura propia.
  
- ✓ Aspecto del producto:
  - Se estima que el precio del servicio sea de \$6.000.000 para el primer año.

- Se estima precio de renovación por años siguientes al primero con descuento de 40%.
- Servicio ubicado en internet a través de un portal de acceso con usuario y clave.
- Comercialización a través de Internet, a través de socios de negocios, visitas a clientes potenciales y publicidad, inicialmente en Bogotá
- Se prevé realizar actualizaciones semestrales a las plantillas o renovaciones de acuerdo con actualizaciones emitidas por la PMI.
- Se garantiza la seguridad de la información y la disponibilidad de la misma cuando sea requerida por el cliente.
- El ingreso inicial al sistema sea hace sin restricción por los primeros 15 días, luego de esta fecha si se requiere continuar con el servicio se debe cancelar la anualidad.

## 5.2 Despiece del PBS

<b>ANÁLISIS DEL PBS - DESPIECE</b>				
<b>CÓD</b>	<b>FASES</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>HERRAMIENTAS Ó METODOLOGÍAS</b>	<b>TECNOLOGÍA Ó PROCEDIMIENTO</b>
	<b>(fase)</b>			
<b>1</b>	Levantamiento de información	Elaboración de casos de uso	Diagramas UML	Entrevistas a usuarios potenciales del producto
<b>2</b>	Análisis y diseño	Realizar diagrama de arquitectura	Visio	Identificar componentes de HW y SW
<b>3</b>	Análisis y diseño	Realizar diagramas de clases	Diagramas UML	Determinar clases requeridas
<b>4</b>	Análisis y diseño	Diseño de entradas y salidas	Dreamweaver	Definir campos de entrada y campos de salida. Definir look and feel corporativo del sitio. Diseñar plantillas
<b>5</b>	Documentación	Elaborar desde el inicio manuales de usuario y técnico.	Usar Word, Excel y PDF. Aplicar normas ICONTEC	

### 5.3 Tecnología a utilizar para el PBS

Se utilizará:

- ✓ Software que aplique la Metodología UML más reciente versión y que sea de uso gratuito.

### 5.4 Listado de maquinaria y equipos requeridos

Los equipos que se necesitan por parte de los ejecutores del proyecto, son los siguientes:

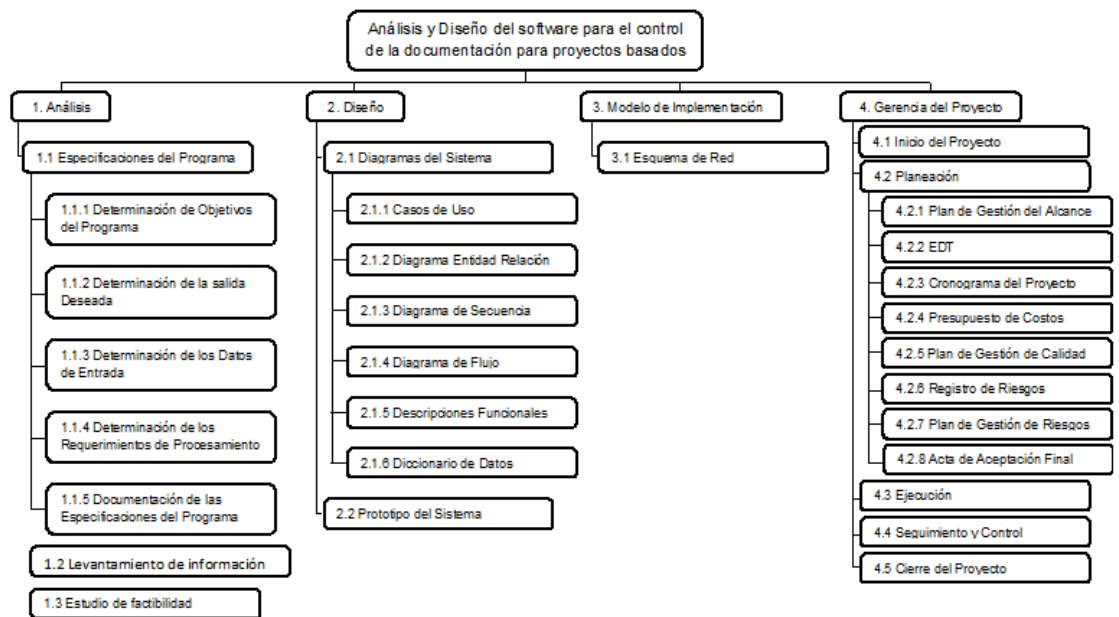
- 2 Computadores
- Software de Apoyo a Proyectos
- Libro de PMI última versión
- 1 Impresora

### 5.5 Características tipo y calidad de los materiales e insumos

ELEMENTO	FUENTE	CANT	ESTADO	COMENTARIOS
<b>Materiales de Entrenamiento</b>	Libro/Curso en una tecnología específica	1	Localizado	Libro solicitado
<b>Estaciones de Trabajo para Analisis</b>	PC 800MHz, 2GB RAM	4	Cumplen	El grupo de desarrollo utilizará equipo existente
<b>Licencias de IDE</b>	Licencias de desarrollo estándar	N/A	Cumple	Utilizaremos herramientas de open source
<b>Licencias de SCM</b>	Licencias de desarrollo estándar	N/A	Cumple	Utilizaremos herramientas de open source
<b>Licencias de Herramientas para Pruebas</b>	Licencias de desarrollo estándar	N/A	Cumple	Utilizaremos herramientas de open source
<b>Componentes de Software</b>	Librería GIS con código fuente	1	Pendiente	Tarifa única, aprox. USD \$10,000
<b>Componentes de Software</b>	Librería para encriptación	1	Pendiente	Tarifa de uso compartida del 2%

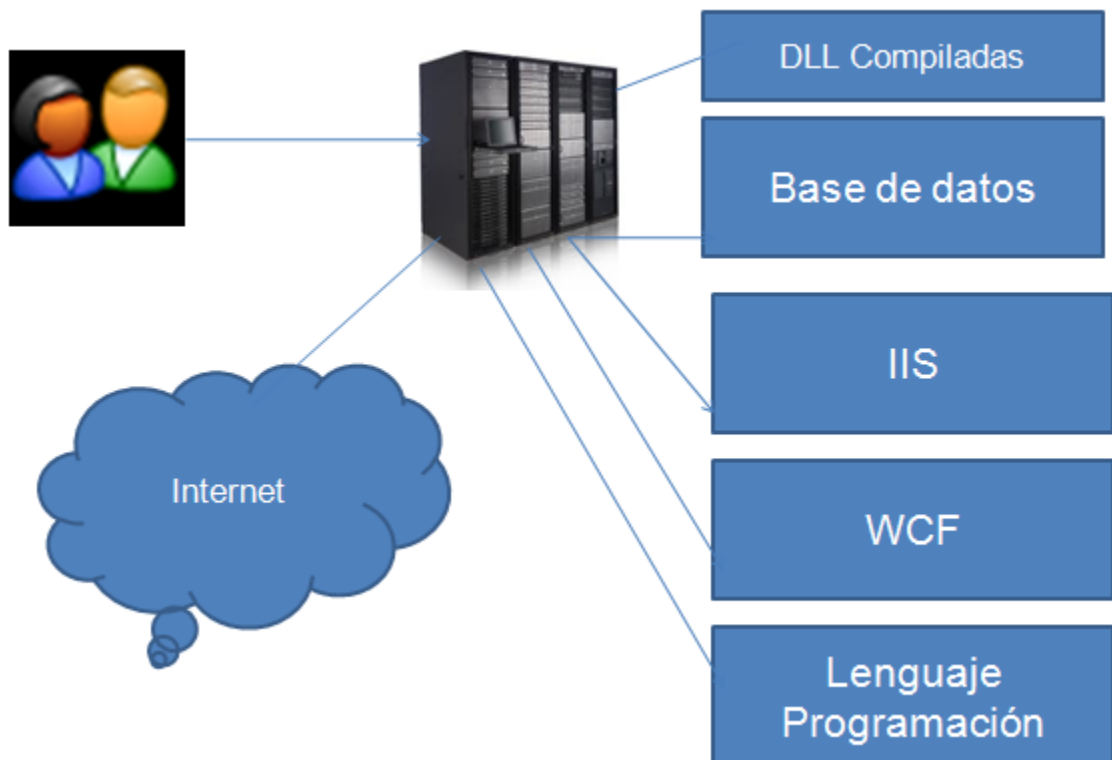
### 5.6 Características escogidas para el diseño del PBS

### 5.7 WBS del proyecto

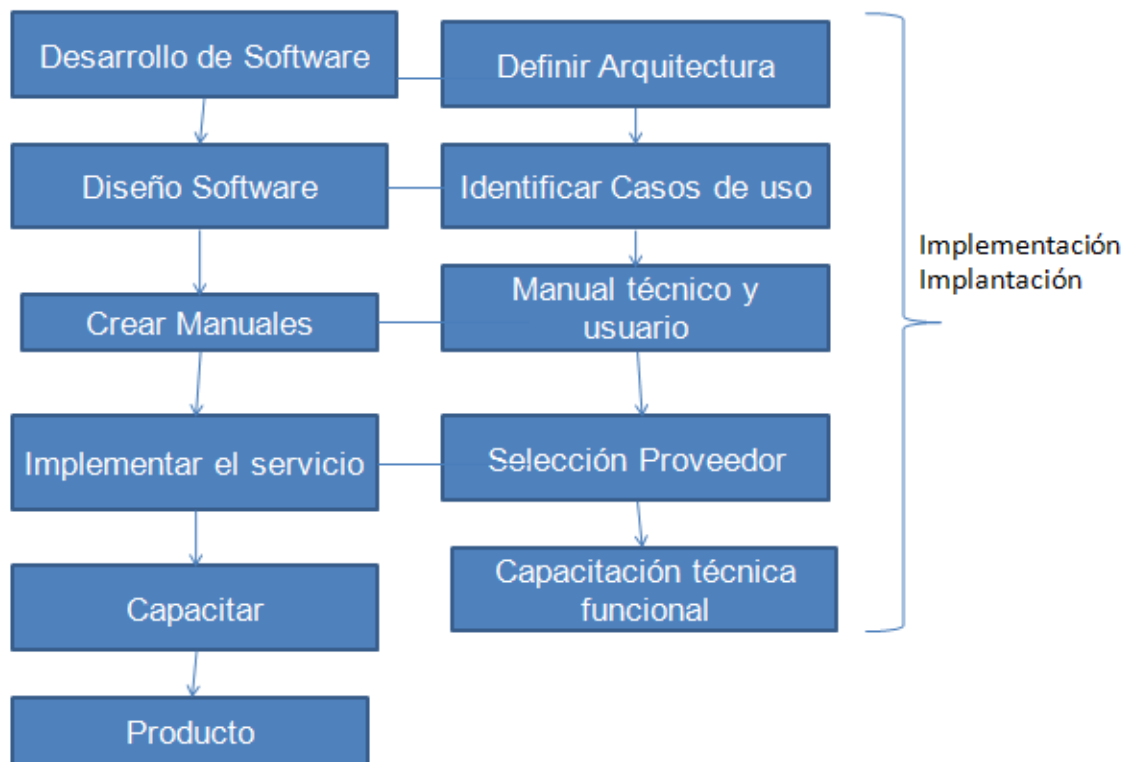


## 5.8 Diseño y definición del proceso del PBS Implementado;

### 5.8.1 Diagrama general de funcionamiento



### 5.8.2 Diagrama de red o de procesos

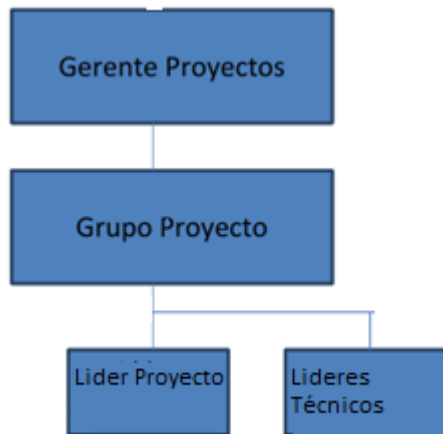


### 5.9 Requerimientos de mano de obra, personal administrativo y asistencial

Para lograr construir el software es necesario contar dentro del proyecto en las fases de análisis, Diseño implementación, pruebas y puesta en el mercado, el siguiente personal humano que satisfaga el buen proceso dentro del ciclo de vida de dicho PBS.

- ✓ 1 Gerente de Proyecto
- ✓ 1 Líder de Proyecto
- ✓ 3 Lideres técnicos

### 5.10 Organigrama del Proyecto



### 5.11 Plan de Manejo Ambiental

Es de vital importancia, pensar en la conservación del medio ambiente, tratando de usar elementos poco contaminantes que influyan en los procesos de los PBS de cualquier ámbito en el que se desee trabajar, por consiguiente para el proyecto en cuestión se plantea hacer un aporte usando ordenadores con materiales menos contaminantes como baterías, procesadores y dispositivos electrónicos.

Adicionalmente queremos fomentar la poca e innecesaria utilización del papel para impresión ya que nuestro PBS contará con el almacenamiento de información de manera segura y siempre estará disponible.

## 6 EVALUACIÓN DEL PROYECTO

### 6.1 Punto de equilibrio

#### **COSTOS Y GASTOS FIJOS**

Depreciación Computadores x Año	1.440.000
Depreciación Software x Año	144.000
Nómina administrativa anual	30.240.000
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS FIJOS ANUALES</b>	<b>39.348.000</b>

#### **COSTOS Y GASTOS VARIABLES POR FASE EJECUTADA**

Mano de obra	10.000.000
Materiales directos	450.000
Costos indirectos de Ejecución	60.000
Comisión de ventas y/o Reservar Contingencia	150.000
<b>TOTAL COSTOS Y GASTOS VARIABLES POR FASE</b>	<b>10.897.500</b>

EJECUTADA

PRECIO DE VENTA

21.500.000

Análisis: Si el precio de venta por unidad es de \$21.500.000 y el costo variable unitario es de \$10.897.500 quiere decir que cada unidad que se venda, contribuirá con \$10.602.500 para cubrir los costos fijos y las utilidades operacionales del proyecto. Si se remplazan en la formula de unidades estas variables, se tendrá un punto de equilibrio de 4 unidades de dicho análisis y diseño. Es decir, se tendrán que vender 4 unidades en el año para poder cubrir sus costos y gastos operativos y así poder comenzar a generar utilidades.

Ventas: 4 x \$21.500.000	86.000.000
Costos y gastos variables: 4 x \$10.897.500	43.590.000
Margen de contribución	39.348.000
Costos y gastos fijos	39.348.000
Utilidad o perdida operacional	0

### 6.2 Valor presente neto

$$NPV = 21.500.000 + (45.000.000 / 1.1) \quad NPV=62.909.609.$$

### 6.3 Tasa interna de retorno (TIR)

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} - I = 0$$

Donde:

$F_t$  es el flujo de caja en el periodo t.  $n$  es el número de periodos.  $I$  es el valor de la inversión inicial.

Para que la TIR sea más confiable, debe evaluarse un horizonte de por lo menos 5 años.

La inversión se coloca en negativo, puesto que representa una erogación. Los ingresos de cada año se colocan positivos.

Supongamos una inversión de \$8.173.125 y unos ingresos de \$21.500.000, \$22.000.000, \$22.500.000, \$23.000.000 y \$23.500.000.

Así, tendremos lo siguiente:

A1: -8.173.125

A2: 21.500.000

A3: 22.000.000

A4: 22.500.000

A5: 23.000.000

A6: 23.500.000

Al calcular la TIR entonces tendremos un 265%. En Excel así TIR (A1:A6).

#### **6.4 Costo anual uniforme equivalente**

El proyecto tiene una inversión inicial de \$8.173.125. El período de beneficio del proyecto es de 5 años a partir de la puesta en marcha y la reducción de costo cada año (beneficio del proyecto) es de \$5.360.000. La TREMA (Tasa de recuperación mínima aceptada) o Tasa de Descuento es del 10%. Se calculan las anualidades de la inversión inicial: esto equivale a calcular qué flujo de efectivo anual uniforme tiene el proyecto, combinando la inversión y los beneficios. La situación equivale a pedir un préstamo de \$40.000.000 por 5 años al 12%. Si es así, se devolverían \$2.706.625 cada año durante 5 años.

El VAE del proyecto se puede calcular usando la función PAGO(c1,c2,c3) de Excel, en donde c1 = TREMA (Tasa de recuperación mínima aceptada) o Tasa de Descuento (10%), c2 = cantidad de años que dura el proyecto (5 años) y c3 = inversión inicial (\$8.173.125). En nuestro caso sería:  
 $PAGO(10, 5, 8.173.125) = \$ 81.731.800$  Esto equivale a que el proyecto arrojará un flujo de efectivo positivo de \$81.731.800 durante los cinco años, cada año.

$VAE = \$5.360.000 - \$2.706.625 = \$2.653.375$ . (VAE = ingreso anual provocado por el proyecto – gastos anuales).

#### **6.5 Relación costo - beneficio**

$$C/B = \$8.173.125 - \$5.360.000 = \$ 2.813.125$$