

**PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO: CREACIÓN DE UNA
EMPRESA DE CONSULTORÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN
DE UN SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS
LLUVIAS**

**JULIANA MADRID ACEVEDO
VÍCTOR HUGO OSPINA ALVAREZ**



**ESCUELA DE INGENIERÍA DE ANTIOQUIA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
ENVIGADO
2011**

**PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO: CREACIÓN DE UNA
EMPRESA DE CONSULTORÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN
DE UN SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS
LLUVIAS**

**JULIANA MADRID ACEVEDO
VÍCTOR HUGO OSPINA ALVAREZ**

**Trabajo de grado para optar al título de Especialistas en Gerencia de
Proyectos**

DIRECTOR:

**JUAN SANTIAGO POSADA TORO
MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN - MBA**



**ESCUELA DE INGENIERÍA DE ANTIOQUIA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS
ENVIGADO
2011**

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. PRELIMINARES	14
1.1 Planteamiento del Problema	14
1.2 Formulación del problema	15
1.3 Justificación	15
1.4 Objetivos del proyecto	16
1.4.1 Objetivo General:	16
1.4.2 Objetivos Específicos:	16
1.5 Marco teórico	17
2. METODOLOGÍA DEL PROYECTO	20
2.1 GERENCIA DEL ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD.	20
2.2 ESTUDIO DEL ENTORNO.....	20
2.3 ESTUDIO DE MERCADO.	20
2.4 ESTUDIO TÉCNICO.	21
2.5 ESTUDIO LEGAL Y AMBIENTAL.	21
2.6 ESTUDIO DE RIESGO.....	21
2.7 ESTUDIO FINANCIERO.	21
3. DESARROLLO DEL ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO	22
3.1 GERENCIA DEL PROYECTO.....	22
3.1.1 Iniciación	22
3.1.1.1 Acta de Constitución del Proyecto (Project Charter).....	22

3.1.1.2	Identificación de los Involucrados (Stakeholders).....	22
3.1.2	Planeación.....	22
3.1.2.1	Estructura de Desglose de Trabajo.....	22
3.1.2.2	Diccionario de la EDT	24
3.1.2.3	Cronograma.	28
3.1.2.4	Presupuesto.	28
3.1.2.5	Plan de Calidad.....	29
3.1.2.6	Planificación de los Recursos Humanos.....	29
3.1.2.7	Plan de Comunicaciones.	29
3.1.2.8	Plan de Riesgos	29
3.2	ESTUDIO DEL ENTORNO.....	30
3.2.1	Entorno Económico.	30
3.2.2	Entorno Legal.....	30
3.2.3	Entorno Social/Cultural.....	31
3.2.4	Entorno Tecnológico.	32
3.3	ESTUDIO DE MERCADO	33
3.3.1	Visión Global del Sector	33
3.3.1.1	Delimitación del Sector	33
3.3.1.2	Definición clara del mercado meta.....	33
3.3.1.3	Dimensión del sector y proyección del crecimiento	34
3.3.1.4	Identificación del perfil de los segmentos	34
3.3.1.5	Evaluación de las Fuerzas Competitivas de Porter:	35
3.3.1.6	Análisis de las Fuerzas Competitivas de Porter.....	38
3.3.1.7	Matriz DOFA del Proyecto.	39

3.3.2	Marketing Estratégico:	40
3.3.2.1	Análisis de oportunidades del mercado:	40
3.3.2.2	Análisis interno de la empresa:	41
3.4	ESTUDIO TÉCNICO	45
3.4.1	Tamaño	45
3.4.2	Localización	45
3.4.2.1	Macro localización	46
3.4.2.2	Micro localización	46
3.4.2.3	Espacio de la oficina	46
3.4.3	Ingeniería.	46
3.4.3.1	Descripción técnica del producto.	46
3.4.3.2	Identificación y Selección de Procesos	47
3.4.3.3	Requerimientos Humanos	48
3.4.3.4	Requerimientos de equipos y muebles	48
3.4.3.5	Requerimiento de insumos	48
3.5	ESTUDIO LEGAL Y AMBIENTAL	49
3.5.1	Legislación ambiental especial aplicable al proyecto.	49
3.5.2	Desarrollo o inversiones en materia ambiental que deban realizarse	51
3.5.3	Impactos Ambientales que puedan derivarse del proyecto	51
3.5.4	Estudio Legal y Tributario	52
3.5.4.1	Tipo de Sociedad; Sociedad por acciones simplificadas SAS:	52
3.5.4.2	Obtención del NIT:	53
3.5.4.3	Inscripción en la Cámara de Comercio:	53
3.5.4.4	Normas aplicables a la empresa:	53

3.5.4.5	Obligaciones Parafiscales:	54
3.5.4.6	Contribuciones a la Seguridad Social:	54
3.5.4.7	Cargas arancelarias y tributarias aplicables:	54
3.6	ESTUDIO DE RIESGOS	56
3.6.1	Identificación de riesgos.	56
3.6.1.1	Descripción del riesgo.	56
3.6.1.2	Identificación de agentes.	56
3.6.1.3	Identificación de causas.	56
3.6.1.4	Identificación de efectos.	57
3.6.2	Identificación de Amenazas	57
3.6.3	Evaluación de Frecuencia	57
3.6.4	Evaluación de Severidad	57
3.6.5	Matriz de evaluación del riesgo	58
3.6.6	Matriz de Respuesta ante los Riesgos.	58
3.6.7	Análisis de la Evaluación de Riesgos	59
3.7	ESTUDIO FINANCIERO	59
3.7.1	Escenario Base	60
3.7.1.1	Estudio Mercado.	60
3.7.1.2	Estudio Técnico	60
3.7.2	Escenario Optimista	63
3.7.2.1	Estudio Mercado	63
3.7.3	Escenario pesimista.	64
3.7.3.1	Estudio de Mercado	64
4.	CONCLUSIONES	65

5. RECOMENDACIONES.....	66
6. BIBLIOGRAFÍA.....	67

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Presupuesto del Proyecto.....	29
Tabla 2. Matriz DOFA.	40
Tabla 3. Características del Producto.....	42
Tabla 4. Determinación del precio del Servicio.....	43
Tabla 5. Aspectos Ambientales Asociados a la Operación.	52
Tabla 6. Evaluación de Frecuencia.....	57
Tabla 7. Evaluación de Severidad.	58
Tabla 8. Matriz de Evaluación de Riesgos.....	58
Tabla 9. Matriz de Respuesta a Riesgos.	59
Tabla 10. Inversiones Iniciales del Proyecto.....	62

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Ilustración 1. Disponibilidad Mundial del Recurso del Agua	14
Ilustración 2. Estructura de Desglose de Trabajo (EDT).	23
Ilustración 3. Flujograma del Proceso.....	47

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	69
ANEXO 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS INVOLUCRADOS	71
ANEXO 3. PLAN DE CALIDAD	72
ANEXO 4. MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES (RAM)	74
ANEXO 5. PLAN DE COMUNICACIONES.....	75
ANEXO 6. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	76
ANEXO 7. PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS	78
ANEXO 8. IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS.....	80
ANEXO 9. ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS.	92
ANEXO 10. FLUJO DE CAJA ESCENARIO BASE.	101
ANEXO 11. FLUJO DE CAJA ESCENARIO OPTIMISTA.	103
ANEXO 12. FLUJO DE CAJA ESCENARIO PESIMISTA.	105
ANEXO 13. CASO PRÁCTICO.....	107

RESUMEN

Este proyecto consiste en realizar el estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa de servicios de consultoría en la implementación de un sistema de aprovechamiento de aguas lluvias; el servicio incluye el diseño, formulación y acompañamiento en la implementación de un sistema de captación de aguas lluvias que puede ser usado en la línea impotable: sanitarios, orinales, riego de jardines, lavado de fachadas y otros usos que no requieran de agua potable. Lo anterior permitirá a la empresa obtener ahorros significativos en el consumo de agua por metros cúbicos lo que se traduce en ahorros económicos.

El alcance del proyecto se limita al diseño y formulación de los sistemas. La implementación y realización de obras civiles estarán a cargo de la empresa contratante. Sin embargo, se le prestará al cliente un acompañamiento en la realización de las obras civiles con el fin de garantizar que el diseño sea llevado a la realidad.

Con el fin de analizar la viabilidad del proyecto y su posterior ejecución, se realizan los estudios de entorno en el cual se analizan las condiciones actuales del país en materia ambiental y las proyecciones económicas que inciden directamente en la ejecución del mismo. Para el análisis técnico se analiza la posible localización de la oficina, delimitación del sector y de los clientes a los cuales se les ofrecerá el servicio. Adicional, se realiza una descripción del servicio que se ofrece y el cual se ve de manera detallada en el anexo referente al caso práctico. En el estudio de riesgos se analizan los principales riesgos que pueden incidir en la actividad de la empresa y los planes de respuesta ante los mismos.

Por último se realiza el estudio financiero el cual ayuda a determinar la viabilidad del proyecto que para este caso muestra altos índices de rendimiento, con un capital inicial relativamente bajo el cual lo hace mucho más atractivo para los inversionistas.

Palabras Clave: Aprovechamiento, lluvia, ahorro, prefactibilidad, PMI, consultoría, proyectos, gerencia, ambiental

ABSTRACT

This Project is to conduct feasibility study for the creation of a consulting services company in the implementation of a rainwater harvesting, the service includes the design, development and support in the implementation of a rainwater harvesting that can be used in line undrinkable: health, urinals, watering gardens, washing walls and other uses not requiring potable water. This will allow the company to obtain significant savings in water consumption per cubic meter which translates into economic savings.

The project scope is limited to the design and formulation of the systems. The implementation and civil works will be in charge of the contracting company. However, the customer will provide coaching in the implementation of civil works to ensure that the design be brought to reality.

In order to analyze the feasibility of the Project and its subsequent execution, it is necessary to make studies of environment in which we analyze the conditions in the country's environmental and economic projections that directly affect the execution. The Technical analysis are necessary to analyze the possible location of the office, delimitation of the sector and which customers will be offered the service. Additionally, a description of the service offered and which is seen in detail in the annex pertaining to the case study. The Risk study analyzes the main risks that could affect the company's business and plans to respond to them.

Finally, the financial study helps determine the viability of the project for this case shows high levels of performance with a relatively low initial capital which makes it much more attractive to investors

Key Words: Harvesting, rainwater, economy, prefeasibility, PMI, consulting, projects, management, environmental.

INTRODUCCIÓN

Para la selección de un buen proyecto, se deben tener en cuenta diferentes alternativas que posibiliten que la ejecución de proyecto llegue a un feliz fin. Para esto se deben determinar las necesidades u oportunidades del medio o el entorno para el desarrollo del proyecto y establecer los presupuestos y el cronograma de trabajo con el fin de validar la viabilidad del mismo.

Teniendo en cuenta las necesidades del medio y las condiciones climáticas que actualmente rigen en el mundo, se ve la oportunidad de consolidar una nueva empresa la cual tiene como razón de ser la Consultoría del Aprovechamiento de Aguas Lluvias en la zona metropolitana del Valle de Aburrá.

La recolección de aguas lluvias para usos domésticos representa una práctica interesante, tanto económicamente para el consumidor como ambientalmente para el planeta.

El objetivo principal del estudio es realizar la viabilidad o no de la implementación e implantación de una empresa de Consultoría que ofrece a las grandes y medianas empresas todos los estudios necesarios para que ellas mismas se encarguen poner en marcha el sistema de recolección de aguas lluvias, que les permita además de un ahorro económico ayudar a la preservación de uno de los recurso no renovables más importante para el ser humano como los es el *Agua*.

Para la realización de dicho trabajo se tiene como base los conceptos generales para la Gerencia de Proyectos del estándar Americano desarrollados por el PMI (*Project Management Institute*) en su guía PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*). Igualmente para la formulación y evaluación de proyectos tiene como referencia el Manual para la preparación de estudios de viabilidad Industrial de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUUDI).

El trabajo realizado abarca todo el análisis correspondiente a los estudios de: Entorno, Mercado, Técnico, Ambiental y Legal, Riesgos y Financiero. Y se realiza un análisis gerencial del estudio de prefactibilidad, con énfasis en los 5 grupos de procesos del PMBOK (iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control, cierre).

1. PRELIMINARES

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Como consecuencia del cambio climático que viene acentuándose actualmente en el mundo, las grandes crisis económicas de los últimos años y las nuevas políticas en materia ambiental, es necesario buscar nuevas alternativas que propendan por un uso racional de los recursos naturales que son limitados.

Tal y como se puede observar en la **ilustración 1**, las estadísticas dentro del panorama mundial demuestran que, “cerca del 70% de la superficie del mundo está cubierta por agua, y de este valor solamente el 2.5% del agua disponible es dulce, mientras que el restante 97.5 por ciento es agua salada. De este 2,5%, aproximadamente el 70% está congelado en los glaciares, y la gran parte del resto se presenta como humedad en el suelo, o yace en profundas capas acuíferas subterráneas inaccesibles.” (Sólo Ciencia, 2008)

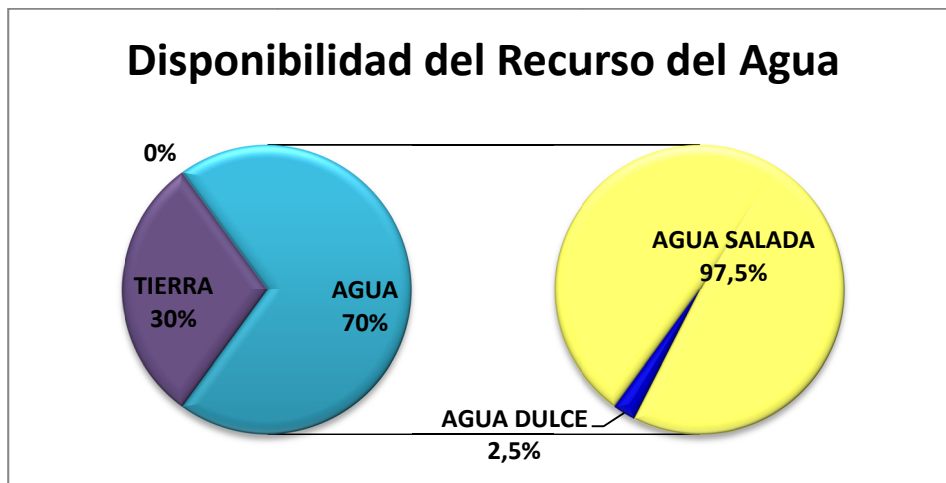


Ilustración 1. Disponibilidad Mundial del Recurso del Agua

Es por esta razón que es prioritario implementar nuevas medidas que propendan por un uso racional del agua que permita satisfacer las necesidades de la población sin poner en riesgo la satisfacción de las generaciones futuras.

Con la elaboración del presente proyecto se pretende realizar un estudio de prefactibilidad para la implementación de una compañía especializada en servicios a nivel de Consultoría, en donde se acompañará a las organizaciones y conjuntos residenciales en el mejoramiento de su desempeño ambiental a través de la identificación, formulación e implementación de sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias. Los sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias consisten en captación, conducción a cisternas o tanques y redistribución con red hidráulica de agua impotable (no apta para el consumo humano, salvo tratamiento específico)

paralela a la red de abasto de la infraestructura, para ser utilizada en sanitarios, orinales, y jardines, es decir donde no sea necesario el contacto con la piel humana.

Este servicio está orientado a conjuntos residenciales y empresas que posean instalaciones propias. El servicio será ofrecido de manera semipresencial y contempla la realización de un diagnóstico y evaluación inicial del proyecto dentro de la empresa o conjunto residencial, generando un análisis y una propuesta ajustable a los requerimientos internos del cliente para finalmente brindar un acompañamiento en la implementación de los sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias entregando al cliente un informe final con los datos obtenidos en el diagnóstico y el análisis, y presentando una propuesta de diseño e implementación.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Resulta viable la creación de una empresa que preste el servicio de Consultoría para la Implementación de un Sistema de Aprovechamiento de Aguas Lluvias?

1.3 JUSTIFICACIÓN

La idea de implementar un Sistema de Aprovechamiento de Aguas Lluvias surge de la necesidad de las empresas de mejorar su desempeño ambiental. Estas necesidades se orientarán al uso eficiente de los recursos que permita tener ahorros económicos significativos, además de un mejoramiento en la imagen corporativa resultado de una relación sostenible con el entorno.

De igual forma, los ciudadanos cada día pagan tasas más altas por el uso de agua, en este sentido, la implantación de sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias contribuye a la disminución del consumo de agua potable lo que se traduce en reducción de los costos.

Oportunidades del Proyecto:

- Este tipo de empresa, que presta servicios a nivel de consultoría, está fundamentada en el factor conocimiento, no requiere altas inversiones en infraestructura, equipos o maquinaria permitiendo así la fácil constitución de la empresa.
- La importancia que tienen hoy en día los temas ambientales y la responsabilidad que deben tener las empresas frente al cuidado del medio ambiente, aunado a la necesidad de las compañías de tener una operación más eficiente y menos costosa abre la posibilidad a este tipo de soluciones ambientales que generan ahorros y que además mejoran la imagen de las empresas.
- El agua lluvia, sin tratamiento alguno, puede ser utilizada en inodoros, orinales, lavado de superficies duras y riego de jardines.
- Este tipo de sistema no es muy común en Colombia, ni en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá por lo que existe un mercado amplio para ofrecer los servicios,

adicionalmente la infraestructura de los sistemas de aprovechamiento de agua lluvias es por lo general sencilla.

- El Área Metropolitana del Valle de Aburrá es una zona que tiene buena pluviosidad y además unos costos considerables de los servicios públicos en las zonas industriales. Adicionalmente, se prevé un régimen de lluvia fuerte durante 2011 lo que puede ser un factor que promueva el ahorro en el consumo de agua potable al tener mayor disponibilidad de agua lluvia.

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1 Objetivo General:

Realizar el estudio de prefactibilidad para el proyecto de creación de una empresa que preste el servicio de Consultoría para la Implementación de un Sistema de Aprovechamiento de Aguas Lluvias en la ciudad de Medellín.

1.4.2 Objetivos Específicos:

- Realizar la Gerencia de la prefactibilidad del proyecto de creación de una empresa que preste el servicio de Consultoría para la Implementación de un Sistema de Aprovechamiento de Aguas Lluvias en la ciudad de Medellín, aplicando la Guía PMBOK® del Project Management Institute (PMI®).
- Realizar el estudio del Entorno, sobre el sector del aprovechamiento de aguas lluvias, para conocer su incidencia en la economía y manejo ambiental de las empresas y conjuntos residenciales.
- Realizar el estudio de Mercado para definir viabilidad de la implementación de la empresa de consultoría, el análisis de los posibles competidores y mejores variables para comercializar el servicio.
- Realizar el estudio Técnico para definir los requerimientos necesarios para la constitución de la empresa teniendo en cuenta los factores de operación, ubicación geográfica, organigrama administrativo, recursos humanos y de equipos.
- Realizar el estudio Legal y Ambiental para determinar la normatividad nacional para los proyectos de recolección y tratamiento de aguas lluvias.
- Realizar el estudio de Riesgos del proyecto para identificarlos, analizarlos y trazar un plan de tratamiento del riesgo.
- Realizar el estudio y evaluación Financiera con el fin de determinar las variables financieras que permitan determinar la viabilidad o no del proyecto.

1.5 MARCO TEÓRICO

Para la formulación y evaluación de proyectos se utilizará el Manual para la preparación de estudios de viabilidad Industrial de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONU/IDI), mientras que para la gerencia del proyecto se utilizará el PMBOK V.4.

Los desafíos ambientales que se viven en la actualidad, vienen íntimamente relacionados con la disponibilidad de agua, la calidad de la misma y la importancia que tiene en las actividades diarias del ser humano y la sociedad.

La baja disponibilidad de agua es una problemática que se incrementa cada día más y ha venido ocupando espacios de gran importancia en las agendas de los gobiernos. Bajo el marco del 4to Foro Mundial del Agua, en la declaración ministerial se reafirmó la importancia de este recurso al igual que se resaltó la necesidad de incluir la temática en los procesos nacionales y se reconoce la importancia de iniciativas innovadoras como el aprovechamiento de aguas lluvias en miras del desarrollo sostenible. (*Adler, Carmona, & Bojalil, 2008*)

Dada la diversidad de edificaciones y las necesidades puntuales de cada una, los sistemas de aprovechamiento son diversos y distintos en sus formas ya que están en función de variables como: área superficial de captación, especificaciones de construcción original, tipo de acueducto de la edificación, número de baños, entre otros. A continuación, se describen los elementos principales de los sistemas de aprovechamiento de Aguas Lluvias para su uso en la línea imponible, es decir, no apta para consumo humano. (Cabe anotar que estos elementos pueden variar de un sistema a otro según lo expresado anteriormente):

- Captación

Es la superficie destinada para recolectar el agua lluvia. La mayoría de sistemas de aprovechamiento realizan la captación en las terrazas y techos, los cuales deben contar con una pendiente no inferior al 5%. Los materiales más usados en los techos y terrazas para dichos sistemas son: arcillas, madera, cemento, asfalto, entre otros. (*Palacio, 2010*)

Otros sistemas interceptan las aguas lluvias directamente de los canales y son llevados a tanques de almacenamiento enterrados en la parte posterior de la edificación. Otros sistemas, según el tipo de edificación donde se implementen, tienen su área de captación compuesta de varios tanques. (*UNE EPM Telecomunicaciones, 2010*)

- Recolección

Es el proceso mediante el cual se recolecta el agua lluvia para su posterior distribución, consiste en un conjunto de canaletas ubicadas en los bordes más bajos de las terrazas o techos. Estas canaletas conducen el agua hasta los bajantes que transportan el agua en forma vertical en la edificación. Estas canaletas deben ser construidas en materiales resistentes al agua y de fácil unión con el fin de minimizar las pérdidas de agua. (*Palacio, 2010*)

- Intercepción de Primeras Aguas

La intercepción de las primeras aguas se realiza a través de un dispositivo dirigido a captar las primeras aguas lluvias correspondientes al lavado del área de captación, con el fin de evitar el almacenamiento de aguas con gran cantidad de impurezas y sólidos. En el diseño del dispositivo se debe tener en cuenta el volumen de agua requerido para lavar los techos y terrazas. Este volumen se estima en 1 litro por m² de techo. El agua recolectada temporalmente por el interceptor, también puede utilizarse para el riego de plantas o jardines. (Palacio, 2010)

El interceptor consta de un tanque, al cual entra el agua por medio de los bajantes unidos a las canaletas. El tanque interceptor debe contar con una válvula de flotador que permita su llenado, cuando éste alcance el nivel deseado, la válvula impedirá el paso del agua hacia el interceptor y la dirigirá hacia el tanque de almacenamiento. (Palacio, 2010)

Después del primer tanque y antes del segundo tanque, debe instalarse un filtro y una bomba que se encargará de pasar el agua de un tanque al otro reteniendo sedimentos y arenas y de igual forma evitando que se disminuya la vida útil de los equipos que componen el sistema. (UNE EPM Telecomunicaciones , 2010)

- Almacenamiento (Palacio, 2010)

Es el depósito destinado para la acumulación, conservación y abastecimiento del agua lluvia a los diferentes usos. La unidad de almacenamiento debe ser duradera y debe cumplir con las siguientes especificaciones:

- Impermeable para evitar la pérdida de agua por goteo o transpiración.
- Con tapa para impedir el ingreso de polvo, insectos y de la luz solar
- La entrada y el rebose deben contar con mallas para evitar el ingreso de insectos y animales

Los tipos de tanques de almacenamiento de agua lluvia a ser empleados pueden ser construidos con los siguientes materiales:

- Mampostería para volúmenes menores (100 a 500 L)
- Ferro-cemento para cualquier volumen.
- Concreto reforzado para cualquier volumen.

Red de Distribución de Agua Lluvia y Sistema de Bombeo

- Esta red debe ir paralela a la red de acueducto, y debe llegar a los puntos hidráulicos donde se utilizará el agua lluvia, así que deberá protegerse la red de suministro de agua potable con una válvula de cheque para evitar que el agua lluvia se mezcle con el agua potable. El sistema de bombeo distribuirá el agua desde el tanque de almacenamiento hacia las unidades sanitarias requeridas. (Palacio, 2010)

Como se menciona anteriormente, cada edificación es diferente y tendrá unos requisitos específicos para sus sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias, sin embargo, se tendrán algunos criterios generales, tales como:

- En Edificaciones donde se deban instalar tanques sobre terrazas para efectos de captación, se instalaran varios tanques en tamaños máximos de 2m³ para repartir las cargas sobre la losa de manera adecuada. (*UNE EPM Telecomunicaciones , 2010*)
- En general, se plantea la instalación de al menos 2 tanques que sumada su capacidad otorgue el volumen de agua requerido en cada edificación. (*UNE EPM Telecomunicaciones , 2010*)

Teniendo en cuenta los parámetros generales de los sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias, es de resaltar, que el servicio de consultoría se encargará de proveer a cada cliente una propuesta de sistema de aprovechamiento según sus necesidades específicas, tipo de edificación y características, ubicación geográfica, tamaño, entre otros.

2. METODOLOGÍA DEL PROYECTO

2.1 GERENCIA DEL ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD.

Para la gerencia del estudio de prefactibilidad del proyecto, se aplicaron los siguientes conceptos de las áreas del conocimiento dictados por el PMI en su Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos (PMBOK):

- **Alcance:** *En el cual se muestran los procesos involucrados en garantizar que el proyecto incluya el trabajo requerido para completarlo exitosamente.* (Project Management Institute, 2008)
- **Tiempo:** *El cual se centra en los procesos que se utilizan para garantizar la conclusión a tiempo del proyecto.* (Project Management Institute, 2008)
- **Costo:** *El cual describe los procesos involucrados en planificar, estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.* (Project Management Institute, 2008)
- **Comunicación:** *En el cual se identifican los procesos involucrados en garantizar que la generación, recopilación, distribución, almacenamiento y disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos.* (Project Management Institute, 2008)
- **Riesgo:** *En el cual se describen los procesos involucrados en la identificación, análisis y control de los riesgos del proyecto.* (Project Management Institute, 2008)

2.2 ESTUDIO DEL ENTORNO.

Para el estudio del entorno se emplearon fuentes de información secundarias como sitios Web y referencias bibliográficas que ayudaron determinar el comportamiento e impacto de las variables sociales, culturales, demográficas, económicas y tecnológicas para determinar los alcances del proyecto.

2.3 ESTUDIO DE MERCADO.

Para el estudio del mercado se emplearon fuentes de información secundarias proporcionadas en Internet, en donde se lograron obtener datos como la demanda, oferta, mercado potencial, precio y posicionamiento actual del producto en Área Metropolitana del Valle de Aburrá; las cuales sirvieron para determinar y probar si existe un número suficiente de empresas de manera tal que se establezca una demanda significativa que justifique la viabilidad del proyecto.

2.4 ESTUDIO TÉCNICO.

Para el estudio técnico se emplearon fuentes primarias para la elaboración detallada de la descripción del servicio sobre el cual se realiza la consultoría y fuentes secundarias para la determinación de la prestación del servicio, el tamaño óptimo, la mejor localización para establecerse, los equipos e instalaciones necesarios para poder proveerlo.

2.5 ESTUDIO LEGAL Y AMBIENTAL.

En el estudio Legal y Ambiental se emplearon fuentes secundarias que relacionan elementos aplicables a la actividad de la consultoría en soluciones ambientales orientadas al uso eficiente de los recursos agua, en cuanto a la parte legal se establecieron las políticas asociadas a la creación de empresas en general y a los decretos y leyes en los cuales se establecen herramientas e incentivos del gobierno que permitan a las empresas y conjuntos residenciales a interesarse en implementar el tipo de soluciones ofrecidos por el proyecto de consultoría.

2.6 ESTUDIO DE RIESGO.

Para el estudio de riesgo se utilizaron fuentes de información secundarias, las cuales permitieron realizar la identificación de riesgos internos y externos, en la que se realizó un análisis al interior de la organización y de su entorno, con el fin de establecer las condiciones actuales de la empresa y, de esta forma, esclarecer las posibles causas que pueden influir en los riesgos. Adicionalmente se realizó la identificación de las principales amenazas y los sujetos que se pueden ver afectados por los riesgos encontrados.

2.7 ESTUDIO FINANCIERO.

Para el estudio financiero se trabajaron con las mismas fuentes de información secundarias utilizadas para los estudios de mercado, técnico, legal, ambiental y de riesgos; las cuales permitieron realizar un cálculo aproximado de los ingresos y egresos del proyecto. Una vez se tuvo consolidada toda la información se procedió a cargar los datos en una plantilla de Excel con la cual se logró determinar la viabilidad del proyecto.

3. DESARROLLO DEL ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO

3.1 GERENCIA DEL PROYECTO

3.1.1 Iniciación

El proceso de iniciación es la autorización formal para el comienzo del proyecto o para pasar a la fase siguiente de un proyecto en marcha.

Los proyectos generalmente se originan a partir de un problema o de una oportunidad de mercado ocasionada por cuestiones de oferta, demanda, cambios tecnológicos, modificaciones en la legislación o cualquier otra necesidad. (Lledo & Rivarola, 2007)

Dentro de los procesos de iniciación, se define el alcance inicial y se comprometen los recursos financieros iniciales. Se identifican los interesados internos y externos que van a interactuar y ejercer alguna influencia sobre el resultado global del proyecto. (Project Management Institute, 2008)

3.1.1.1 Acta de Constitución del Proyecto (Project Charter)

El Acta de Constitución del Proyecto es el proceso que consiste en desarrollar un documento que autoriza formalmente un proyecto o una fase, y en documentar los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los interesados. (Project Management Institute, 2008)

El formato del acta de Constitución del Proyecto de prefactibilidad para creación de una empresa de consultoría de Aguas Lluvias se encuentra descrito en el **“Anexo 1”**.

3.1.1.2 Identificación de los Involucrados (Stakeholders)

Identificar a los Interesados es el proceso que consiste en identificar a todas las personas u organizaciones que reciben el impacto del proyecto, y en documentar información relevante relativa a sus intereses, participación e impacto en el éxito del proyecto. (Project Management Institute, 2008)

En el **“Anexo 2”** se puede observar detalladamente la matriz con la identificación de los involucrados en el proyecto.

3.1.2 Planeación

3.1.2.1 Estructura de Desglose de Trabajo

La EDT es el proceso que consiste en subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar. La estructura de desglose

del trabajo (EDT) es una descomposición jerárquica, basada en los entregables del trabajo que debe ejecutar el equipo del proyecto para lograr los objetivos del proyecto y crear los entregables requeridos, con cada nivel descendente de la EDT representando una definición cada vez más detallada del trabajo del proyecto. (Project Management Institute, 2008).

En la siguiente gráfica “**Ilustración 2**”, se presenta el diagrama de la EDT correspondiente al estudio de prefactibilidad del proyecto de Trabajo de Grado.

Ilustración 2. Estructura de Desglose de Trabajo (EDT).

3.1.2.2 Diccionario de la EDT

El diccionario de la EDT es un documento generado por el proceso Crear la EDT, cuya función es respaldar la EDT. Este diccionario de la EDT proporciona una descripción más detallada de los componentes de la EDT, incluyendo los paquetes de trabajo y las cuentas de control. (Project Management Institute, 2008).

La información contenida en el presente diccionario de la EDT hace referencia a:

- Título del Proyecto.
- Identificación o Código del Paquete.
- Nombre del Paquete.
- Descripción del Trabajo.
- Asignación de Recursos.
- Fecha de Inicio y Fin del Proyecto.
- Estimación del Costo.
- Estimación del Tiempo.

PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO: CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE CONSULTORÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS			
PAQUETE:	1	NOMBRE:	Anteproyecto
DESCRIPCIÓN:	<p>Documento base en el cual se realiza la definición de los conceptos básicos para la elaboración del trabajo de grado, en este documento se tienen en cuenta aspectos tales como: contexto, caracterización y formulación del problema, antecedentes, la justificación de la escogencia del proyecto, los objetivos generales y específicos a desarrollar, los resultados y productos esperados dentro del proyecto, marco teórico dentro del cual se desarrolla el proyecto, los procedimientos y/o diseños metodológicos y el plan operativo con el que se busca llevar a buen término el proyecto.</p>		
ASIGNADO A:	Juliana Madrid Acevedo y Víctor Hugo Ospina Alvarez		COMIENZO/FIN: 21-05-11 / 01-07-11
COSTO:	\$ 4.018.046		DURACIÓN: 39 días

PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO: CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE CONSULTORÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS			
PAQUETE:	2	NOMBRE:	Estudio de Prefactibilidad
DESCRIPCIÓN:	Documento en el que se realiza la recolección y análisis de toda la información correspondiente al entorno, el mercado, el aspecto financiero, legal y ambiental, que permite evaluar las ventajas y desventajas asociadas a la implementación del proyecto.		
ASIGNADO A:	Juliana Madrid Acevedo y Víctor Hugo Ospina Alvarez	COMIENZO/FIN:	01-07-11 / 21-10-11
COSTO:	\$12.285.248	DURACIÓN:	113 días

PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO: CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE CONSULTORÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS			
PAQUETE:	2.1	NOMBRE:	Estudio del Entorno
DESCRIPCIÓN:	Estudio que permite evaluar el impacto de las variables sociales, culturales, demográficas, económicas y tecnológicas para determinar los alcances del proyecto.		
ASIGNADO A:	Juliana Madrid Acevedo y Víctor Hugo Ospina Alvarez	COMIENZO/FIN:	01-07-11 / 08-07-11
COSTO:	\$ 1.016.781	DURACIÓN:	8 días

PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO: CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE CONSULTORÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS			
PAQUETE:	2.2	NOMBRE:	Estudio de Mercado
DESCRIPCIÓN:	Estudio que permite evaluar la demanda y oferta del servicio a prestar, la forma en la que se está atendiendo las necesidades de la demanda y la oferta actual, listado de proveedores y demás condiciones que garanticen la viabilidad del proyecto.		
ASIGNADO A:	Juliana Madrid Acevedo y Víctor Hugo Ospina Alvarez	COMIENZO/FIN:	09-07-11 / 01-08-11
COSTO:	\$ 2.423.117	DURACIÓN:	24 días

PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO: CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE CONSULTORÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS			
PAQUETE:	2.3	NOMBRE:	Estudio Técnico
DESCRIPCIÓN:	Estudio que permite evaluar el tamaño, la localización, descripción del servicio, listados de recursos humanos y equipos necesarios para la correcta operación del proyecto.		
ASIGNADO A:	Juliana Madrid Acevedo y Víctor Hugo Ospina Alvarez	COMIENZO/FIN:	02-08-11 / 19-08-11
COSTO:	\$ 1.845.741	DURACIÓN:	18 días

PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO: CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE CONSULTORÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS			
PAQUETE:	2.4	NOMBRE:	Estudio Legal y Ambiental
DESCRIPCIÓN:	Estudio que permite identificar el ámbito ambiental, institucional y jurídico sobre el cual debe operar el proyecto.		
ASIGNADO A:	Juliana Madrid Acevedo y Víctor Hugo Ospina Alvarez	COMIENZO/FIN:	20-08-11 / 14-09-11
COSTO:	\$ 2.598.909	DURACIÓN:	26 días

PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO: CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE CONSULTORÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS			
PAQUETE:	2.5	NOMBRE:	Estudio de Riesgo
DESCRIPCIÓN:	Estudio en el que se realiza un análisis al interior del proyecto y de su entorno, con el fin de establecer sus condiciones actuales y, de esta forma, esclarecer las posibles fuentes de amenazas y los sujetos que se pueden ver afectados por estos riesgos.		
ASIGNADO A:	Juliana Madrid Acevedo y Víctor Hugo Ospina Alvarez	COMIENZO/FIN:	15-09-11 / 19-09-11
COSTO:	\$ 753.093	DURACIÓN:	5 días

PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO: CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE CONSULTORÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS			
PAQUETE:	2.5	NOMBRE:	Estudio Financiero
DESCRIPCIÓN:	Estudio en el que se realiza un análisis de las variables financieras que ayudan a determinar la viabilidad del proyecto en cada una de sus etapas.		
ASIGNADO A:	Juliana Madrid Acevedo y Víctor Hugo Ospina Alvarez	COMIENZO/FIN:	20-09-11 / 04-10-11
COSTO:	\$ 1.632.053	DURACIÓN:	15 días

PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO: CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE CONSULTORÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS			
PAQUETE:	3	NOMBRE:	Gerencia del Estudio de Prefactibilidad
DESCRIPCIÓN:	Gerencia del proyecto del estudio de prefactibilidad correspondiente al trabajo de grado, mediante la cual se aplicarán los conceptos dictados por el PMI en su Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos (PMBOK cuarta Ed - 2008).		
ASIGNADO A:	Juliana Madrid Acevedo y Víctor Hugo Ospina Alvarez	COMIENZO/FIN:	21-05-11 / 21-10-11
COSTO:	\$ 14.160.734	DURACIÓN:	154 días

PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO: CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE CONSULTORÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS			
PAQUETE:	3.1	NOMBRE:	Planeación
DESCRIPCIÓN:	Proceso de planeación del proyecto en el cual se aplican los conceptos dictados por el PMBOK para cada una de las áreas de conocimiento: Alcance, Costo, Tiempo, Comunicaciones y Riesgo del proyecto.		
ASIGNADO A:	Juliana Madrid Acevedo y Víctor Hugo Ospina Alvarez	COMIENZO/FIN:	21-05-11 / 01-07-11
COSTO:	\$ 3.828.215	DURACIÓN:	39 días

PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO: CREACIÓN DE UNA EMPRESA DE CONSULTORÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS LLUVIAS			
PAQUETE:	3.2	NOMBRE:	Control
DESCRIPCIÓN:	Proceso de control y seguimiento del proyecto en cada una de sus fases, en el cual se aplican los conceptos dictados por el PMBOK para cada una de las áreas de conocimiento: Alcance, Costo, Tiempo, Comunicaciones y Riesgo del proyecto.		
ASIGNADO A:	Juliana Madrid Acevedo y Víctor Hugo Ospina Alvarez	COMIENZO/FIN:	01-07-11 / 21-10-11
COSTO:	\$ 10.332519	DURACIÓN:	113 días

3.1.2.3 Cronograma.

Para la elaboración del cronograma de trabajo, se utilizó la herramienta MS Project y se toma como referencia los procesos definidos por el PMBOK, en el cual se distinguen 6 procesos para la correcta administración del tiempo del proyecto, los cuales se describen a continuación:

- a. **Definición de las Actividades:** Se especifican todas las actividades necesarias para completar los entregables del proyecto. (Lledo & Rivarola, 2007)
- b. **Secuencia de Actividades:** Se identifica la interactividad y dependencia entre las actividades. (Lledo & Rivarola, 2007)
- c. **Estimación de los Recursos:** Se definen los recursos necesarios (personal, equipamiento, materiales, etc.) y en qué cantidades necesarias para llevar a cabo las actividades del proyecto. (Lledo & Rivarola, 2007)
- d. **Duración de cada Actividad:** Se estima el tiempo necesario para completar las actividades del proyecto. (Lledo & Rivarola, 2007)
- e. **Agenda o Programación del Proyecto:** Se combina la secuencia y duración de las actividades, así como las necesidades de los recursos para cada una de ellas. (Lledo & Rivarola, 2007)
- f. **Control de Cambios:** Se actualizan los cambios que puedan ocurrir en la programación. (Lledo & Rivarola, 2007)

3.1.2.4 Presupuesto.

Para la elaboración del presupuesto se utiliza como base la plantilla elaborada por la EIA, en la cual se realizan las estimaciones aproximadas de cuánto costarán los recursos que se encuentran involucrados en el proyecto. La descripción de tallada de estos valores se observan en la **“Tabla 1”**:

RUBROS	FUENTES				TOTAL
	Fuente 1: Investigadores		Fuente 2: EIA		
	Especie	Efectivo	Especie	Efectivo	
PERSONAL	\$ 26.192.481	\$ 0	\$ 1.016.322	\$ 0	\$ 27.208.803
EQUIPOS Y SOFTWARE	\$ 0	\$ 2.740.000	\$ 0	\$ 0	\$ 2.740.000
MATERIALES, INSUMOS Y SERVICIOS TÉCNICOS	\$ 0	\$ 315.000	\$ 0	\$ 0	\$ 315.000
OTROS	\$ 0	\$ 200.000	\$ 0	\$ 0	\$ 200.000
ADMINISTRACIÓN					\$ 0
TOTAL	\$ 26.192.481	\$ 3.255.000	\$ 1.016.322	\$ 0	\$ 30.463.803

Tabla 1. Presupuesto del Proyecto

3.1.2.5 Plan de Calidad.

Para la elaboración del plan de calidad se toma como guía el PMBOK, el cual indica que para que un proyecto cumpla con los estándares de calidad necesarios, se deben tener en cuenta tres procesos: planificación de la calidad, aseguramiento de la calidad y control de la calidad. Estos tres procesos se ven reflejados en la **“Anexo 3”**.

3.1.2.6 Planificación de los Recursos Humanos.

La Planificación de los Recursos Humanos es el proceso de identificar y documentar los roles dentro del proyecto, las responsabilidades y las relaciones de comunicación, así como de crear el plan de gestión de personal. (Project Management Institute, 2008)

Uno de los principales resultados que se obtienen durante el proceso de planeación, es la asignación de los roles y las responsabilidades de los interesados del proyecto. La relación entre los interesados y sus roles se presenta en la **“Anexo 4”** matriz de asignación de responsabilidades (RAM).

3.1.2.7 Plan de Comunicaciones.

Dentro de la elaboración del plan de comunicaciones, se tienen en cuenta todos los procesos necesarios para que el proyecto genere, recolecte, distribuya, almacene y disponga de la información. En él se relaciona el vínculo crítico entre las personas, las ideas y la información necesaria para el éxito del proyecto. (Lledo & Rivarola, 2007)

En el **“Anexo 5”** se presenta el formato que describe cada uno de los componentes que hacen parte del plan de comunicaciones.

3.1.2.8 Plan de Riesgos

Dentro de la elaboración del plan de riesgos se decide cómo se va a administrar la ocurrencia de los riesgos en las distintas actividades del proyecto.

Una planificación cuidadosa y explícita mejora la probabilidad de éxito de los otros cinco procesos de gestión de riesgos. La planificación de los procesos de gestión de riesgos es importante para asegurar que el nivel, el tipo y la visibilidad de gestión de riesgos sean acordes tanto con los riesgos como con la importancia del proyecto para la organización. (Project Management Institute, 2008)

En el “**Anexo 6 y 7**” se presenta el identificación de riesgos del proyecto y el plan de respuesta para cada uno de los riesgos críticos encontrados.

3.2 ESTUDIO DEL ENTORNO

3.2.1 Entorno Económico.

Condiciones como baja inflación, bajas tasas de interés, crecimiento del PIB, disminución del índice de desempleo facilitan la creación de nuevos negocios y fortalecimiento de las empresas ya existentes.

Para la empresa de consultoría de sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias, unas tasas de interés bajas pueden estimular la inversión productiva, la generación de empleo y el crecimiento de la misma. Desde el punto de vista de los clientes, condiciones como crecimiento del PIB pueden significar fortalecimiento de las empresas (clientes potenciales) que tendrán mayor capacidad de invertir en las soluciones ambientales que ofrecemos.

De otro lado, la inflación alta incrementa los costos y gastos de las empresas (clientes potenciales) reduciendo la utilidad de las empresas y disminuyendo la capacidad de inversión en soluciones ambientales de este tipo.

3.2.2 Entorno Legal.

Además de las leyes que regulan la actividad económica de las empresas en general, existen leyes en materia ambiental que influyen significativamente. La ley 373 de 1997 es la normatividad vigente en cuanto al ahorro y uso eficiente del agua. Esta ley obliga a las empresas a tener programas que propendan por el ahorro y el uso sostenible del recurso agua, lo cual apalanca este tipo de proyectos.

La ley 1124 de 2007 en su artículo 8 establece que todas las empresas a nivel industrial deben tener un departamento de de gestión ambiental dentro de la organización, para velar por el cumplimiento de la normatividad ambiental de la república. Este artículo se reglamenta a través de Decreto 1299 de 2008 “Por el cual se reglamenta el departamento de gestión ambiental de las empresas a nivel industrial y se dictan otras disposiciones” (Area Metropolitana del Valle de Aburrá)

Por otro lado, existen importantes estímulos a la inversión ambiental por parte del sector privado. Los beneficios tributarios son instrumentos encaminados a la protección del medio

ambiente y además son incentivos para el crecimiento económico, la innovación tecnológica y la competitividad. (Corporación Ecovera, 2009)

Estos beneficios constituyen una variable importante en las decisiones de las empresas ya que permiten reducir el costo de las inversiones iniciales en producción más limpia y monitoreo y control de la contaminación.

En la legislación nacional, existen tres acciones favorables en aras de incentivar la protección del medio ambiente:

1. La producción limpia y adquisición de equipos y sistemas que controlan la contaminación.
2. Incentivos hacia las actividades forestales.
3. El impulso a las actividades de investigación en medio ambiente.

En el primer grupo, se establecen los incentivos como una estrategia de mejoramiento continuo de los servicios y procesos productivos para reducir el impacto ambiental, mejorar las empresas en términos competitivos y avanzar hacia el desarrollo sostenible. Estos incentivos pretenden llevar a los agentes productores de contaminación a reducir los residuos de todo tipo, aumentar el rendimiento del uso de los recursos naturales y energéticos y mejorar la eficacia de los procesos y utilización de tecnología. Los sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias entran dentro de este grupo ya que aportan a aumentar el rendimiento del usos de los recursos naturales y energéticos.

Dentro de este grupo se encuentran incentivos como exenciones, descuentos y deducciones sobre impuestos del IVA y renta para la adquisición de equipos que mejora la calidad del medio ambiente y ayudan a su control. Para los entes territoriales aplican incentivos de exención sobre IVA y para el sector privado los que se hacen a través del impuesto de renta y el IVA. (Corporación Ecovera, 2009)

Los incentivos Tributarios para Inversiones Ambientales en los sectores productivos como el petrolero, agroindustrial, industrial que otorga el MAVDT (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial) para estimular la gestión ambiental en las actividades de reconversión tecnológica, de Ecoturismo, producción más limpia y demás, son: la exclusión en el pago de IVA para maquinaria y equipos, exclusión de IVA para importación de equipos y elementos constitutivos de unos sistemas de control y monitoreo ambiental; y la deducción de hasta un 20% de la renta líquida para las inversiones que se realicen. (Corporación Ecovera, 2009)

3.2.3 Entorno Social/Cultural.

Los temas ambientales han tomado fuerza en la última década. La sociedad y los grupos de interés en general demandan más información y transparencia por parte de las empresas, por lo tanto, el desempeño ambiental es un asunto que se debe gestionar y de una manera proactiva, no solo gestionando los aspectos en impactos ambientales asociados a las actividades de las organizaciones sino propendiendo por la implementación de tecnologías limpias que favorezcan el uso eficiente de los recursos naturales.

Actualmente existen estándares que promueven comportamientos responsables por parte de las organizaciones, uno de ellos es el Pacto Global de la ONU que pide a las empresas que hagan suyos, apoyen y lleven a la práctica un conjunto de valores fundamentales en materia de Derechos Humanos, Normas Laborales, Medio Ambiente y Lucha contra la Corrupción. (Organización de Naciones Unidas, 2011)

En temas de medio ambiente, el Pacto Global de la ONU, pide a las empresas adherentes a cumplir con los siguientes 3 principios:

- Las empresas deben apoyar los métodos preventivos con respecto a problemas ambientales;
- Las empresas deben adoptar iniciativas para promover una mayor responsabilidad ambiental y
- Las empresas deben fomentar el desarrollo y la difusión de tecnologías inofensivas para el medio ambiente.

Actualmente en Colombia existen más de 220 empresas de diversos sectores de la economía, adheridas al Pacto Global de la ONU (Corporación Red Pacto Global Colombia , 2011)

En temas financieros existen bancos adheridos a los principios del Ecuador, una serie de directrices elaboradas y asumidas de manera voluntaria por los bancos para la gestión de temas sociales y ambientales en relación con el financiamiento de proyectos de desarrollo. Los bancos aplican los principios de manera global al financiamiento de proyectos en todos los sectores industriales, incluidos la minería, el petróleo y el gas y la explotación forestal. (Banco Mundial, 2004)

A la fecha, los principios han sido adoptados por 26 instituciones financieras (incluidos una institución que otorga créditos de exportación y tres bancos de países en desarrollo): ABN Amro, Banco Itau, Banco Itau BBA, Bank of America, Barclays, BBVA, Calyon, CIBC, Citigroup, Credit Suisse Grp, Dexia, Dresdner Bank, Export Kredit Fonden (CEA de Dinamarca), HSBC, HVB Group, ING, KBC, Mediocredito Centrale, Mizuho Corporate Bank, Rabobank, Royal Bank of Canada, Royal Bank of Scotland, Standard Chartered, Unibanco, WestLB y Westpac. (Banco Mundial, 2004)

Esta tendencia propicia un ambiente que permite la entrada de los sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias como soluciones que aportan a la sostenibilidad y responsabilidad de las empresas.

3.2.4 Entorno Tecnológico.

La tecnología que se utiliza en este tipo de sistemas es sencilla y los cambios que se presentan son poco sustanciales. Los materiales de construcción y los sistemas de presión utilizados para la implementación de este tipo de soluciones tienen un ciclo de vida largo. De otro lado las TIC y las herramientas de software facilitan el diseño de los proyectos ya que ponen a disposición de la empresa de consultoría la información de otras experiencias, los avances en otros países, la posibilidad de hacer proyecciones más acertadas y ser más asertivos en las decisiones, entre otras.

3.3 ESTUDIO DE MERCADO

3.3.1 Visión Global del Sector

3.3.1.1 Delimitación del Sector

El sector puede delimitarse bien sea por categoría o por ubicación geográfica. Para este caso, el sector será delimitado por área geográfica. Las soluciones ambientales orientadas al ahorro son ofrecidas a las empresas grandes y medianas ubicadas en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá la cual incluye los siguientes municipios: Medellín, Bello, Girardota, Barbosa, Copacabana, la Estrella, Sabaneta, Envigado, Itagüí y Caldas.

Entendiendo que el servicio consultoría para la implementación de sistemas de aguas lluvias que se pretende ofrecer, no es para todos los públicos, Se definieron como clientes potenciales, las empresas medianas y grandes que cuenten con sede propia y que incluyan dentro de la gestión de sus procesos, la gestión ambiental.

Puede plantearse como una oportunidad el hecho que la legislación ambiental se ha vuelto más estricta, la imagen de la compañía cada vez es más relacionada con su desempeño ambiental, los públicos son cada vez más informados y exigentes y cada vez los temas ambientales son entendidos como oportunidades como oportunidades de ahorro.

3.3.1.2 Definición clara del mercado meta

Como se dijo en el punto anterior, el mercado meta serán las empresas medianas y grandes que cuenten con una o varias sedes propias, que estén ubicadas en el área metropolitana del Valle de Aburrá, que cuenten con un departamento de gestión ambiental, que involucren en la gestión de los procesos la variable ambiental y que tengan interés en implementar soluciones ambientales orientadas al ahorro.

Por lo general las empresas grandes, cuentan con un departamento o área encargada de la gestión ambiental, con políticas, objetivos, metas y programas definidos, tienen una mayor trayectoria en temas ambientales y de responsabilidad corporativa y cuentan con mejor capacidad financiera, lo que les permiten invertir. Por lo anterior, las grandes empresas se convierten en la parte más importante del mercado meta.

Por otro lado, las medianas empresas, le apuestan a ser competitivas y pueden estar interesadas en implementar los sistemas que mejoren el rendimiento en el uso de los recursos, para reducir sus costos y mejorar su imagen.

Analizando el mercado del Valle de Aburrá se tienen lo siguiente, en Medellín existen registradas a Diciembre del 2010 1.420 empresas medianas y 478 grandes, y en el Norte del Valle de Aburrá 34 son medianas y 25 son grandes, que en total suman 1.957 empresas. Para el primer año de la empresa se espera tener una participación de un 5% de este mercado, lo que equivale a 108 empresas para el primer año y se estableció como meta aumentar la participación en dicho mercado mínimo un 2% anual. (Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia)

3.3.1.3 Dimensión del sector y proyección del crecimiento

Durante el 2010, el ritmo de la recuperación económica ha sido diferente en cada una de las regiones. En el contexto local, la economía colombiana mostró una recuperación positiva frente a 2009.

Las acciones por parte del Banco de la República y Gobierno generaron una situación propicia para la recuperación, con una expansión monetaria (tasa intervención de 10% a 3.0%) y un des-atraso de las grandes obras de infraestructura propuestas en el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010.

En general, la mayoría de los sectores, tanto por el lado de la oferta como la demanda, han presentado crecimientos, evidenciando un país en recuperación.

Factores tanto monetarios como macroeconómicos incidirán en la formación de precios de la economía durante 2011 generando incrementos en los mismos, lo que llevaría a la autoridad monetaria a empezar un ciclo de normalización en su tasa de interés en los primeros meses del próximo año. (Interbolsa S.A., Comisionista de Bolsa, 2010)

De acuerdo con lo anterior, el país se encuentra en un periodo de recuperación de la economía, lo cual es positivo ya que a medida que los sectores industriales, comerciales y de servicios se recuperen y crezcan, habrá probabilidades mayores de que las empresas de consultoría crezcan. Frente al tema del crecimiento de los precios de los productos existe una expectativa de normalización de las tasas de interés lo cual puede estimular la inversión. Las empresas tendrán mejores tasas para invertir y pueden estar dispuestas a invertir en sistemas ambientales orientadas al uso eficiente y ahorro de los recursos.

Los retos para mantener un crecimiento sostenido local, en un entorno de incertidumbre son importantes. Por lo tanto, gran parte de la recuperación dependerá de la evaluación tanto de factores internos como externos. (Interbolsa S.A, 2010)

Según lo anterior, las empresas tienen grandes retos de desarrollar esfuerzos internos para lograr un crecimiento sostenido, una de las formas de ser sostenibles es tener procesos productivos eficientes, una estructura de costos eficiente, buen rendimiento el uso de los recursos de los recursos entre otros. Desde esta perspectiva los sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias se convierte en una opción para las empresas que quieran desarrollar un crecimiento sostenido y que evidencian en la gestión ambiental, oportunidades importantes de ahorro.

3.3.1.4 Identificación del perfil de los segmentos

El perfil del cliente para los sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias, es una empresa mediana o grande que esté interesada en mejorar su desempeño ambiental, que cuente con un Departamento de gestión ambiental no un área que cumpla sus funciones y que considere la gestión ambiental como fuente de oportunidades de ahorro y mejora de la imagen. Este segmento cuenta con ingresos que le permitan invertir en soluciones ambientales y en mejoramiento de imagen.

A este tipo de clientes se puede contactar a través de visitas técnicas, ferias especializadas, publicaciones en revistas especializadas, eventos gremiales, cursos y seminarios relacionados.

Los clientes de estos segmentos son exigentes y desean servicios de calidad que satisfagan la necesidad de las empresas de hacer un uso eficiente de los recursos.

3.3.1.5 Evaluación de las Fuerzas Competitivas de Porter:

a. Cliente

Empresas del área metropolitana del Valle de Aburrá de cualquier sector de la economía, preferiblemente medianas y grandes empresas, que cuenten con un departamento de gestión ambiental, que presenten altos el consumos de agua y sea viable realizar una inversión en la implantación de soluciones ambientales.

Empresas con infraestructura propia que puedan realizar obras civiles en su propiedad y que tengan la capacidad monetaria para inversiones de este tipo.

Adicionalmente el perfil del cliente es el de una empresa que le da alta importancia al tema ambiental, posiblemente adherido a estándares o modelos que promueven comportamientos ambientalmente responsables y por ende le encuentra valor a proyectos que generan impacto ambiental positivo.

- ***Análisis poder de negociación cliente:***

Cliente: (Muchos clientes potenciales) se espera Alta demanda

Empresa + competidores: Se tiene Poca oferta por ser un servicio muy nuevo en Colombia

Resultado = Bajo poder de negociación del cliente (La fuerza la tiene la empresa + competidores)

b. Proveedores

- Servicios de papelería:
- Para el funcionamiento de la empresa se requiere un proveedor de papelería para la documentación y gestiones administrativas de la empresa.
- Proveedores de software:
Para las actividades y funciones que desempeñaran los empleados de la empresa se requiere un software básico (Paquete office: Word, Excel, Power Point, entre otros), donde se llevarán a cabo los informes y análisis.
- Proveedores de equipos de oficina:
Computadores, impresoras, fax, teléfonos, celulares, entre otros.

- ***Análisis poder de negociación de los proveedores:***

Proveedores: (Muchos proveedores de los servicios citados anteriormente) Alta oferta

Empresa + competidores: Pocas firmas consultoras que ofrecen el servicio se tiene baja demanda

Resultado = Bajo poder de negociación del proveedor (La fuerza la tiene la empresa + competidores)

c. Competidores Actuales

Firmas de consultoría en temas ambientales que prestan sus servicios a empresas del Valle de Aburrá. Son empresas que dentro de su portafolio de productos ofrecen el mismo servicio de consultoría para la implementación de sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias y que por tanto competirán por el mismo mercado.

- **Antioquia:**
 - Portafolio Verde
 - Ares Agua & Residuos S.A.S
 - Fundación Codesarrollo
 - Personas naturales independientes.
- **Medellín**
 - Ambiental mente
- **Perú**
 - ACON Ambiental Consultores S.AC.
 - Emsudbol-Econat.

- ***Análisis poder de negociación de los competidores:***

Competidores actuales: son pocos en el Valle de Aburrá porque es un tema que apenas está tomando fuerza.

Resultado = Hay pocos competidores actuales en el Valle de Aburrá, no existe un líder ni empresa posicionada fuertemente en el mercado, además es un mercado en crecimiento por lo tanto el mercado se encuentra en sana competencia, por lo tanto la empresa puede generar sus ventas sin afectar los competidores.

d. Competidores potenciales

Firmas consultoras que prestan el servicio de consultoría en temas ambientales que se encuentran ubicadas en Latinoamérica, y que dentro de sus metas y visión podrían contemplar la idea de prestar sus servicios en Colombia.

- **Ecuador:**
 - Ecuador Ambiental.
- **Perú:**
 - Calidad & Ambiente S.A.C. (Lima, Perú)
 - Enviro Solutions S.A.C - San Martin De Porres – Lima: Asesoran y desarrollan Proyectos de Agua Potable - Aguas Residuales - Residuos Sólidos - Impacto Ambiental – Capacitación.
 - APS INGENIEROS SAC.
- **Bolivia:**
 - Environmental Resources Management (ERM)
- ***Análisis competidores potenciales:***

Amenaza alta de entrada de nuevos competidores: es un servicio muy común en otros países del mundo y en cualquier momento firmas extranjeras expertas en el tema pueden ofrecer sus servicios en Colombia, aprovechando que es un mercado muy inmaduro en el tema y teniendo en cuenta que se proyecta una alta demanda en temas ambientales para cumplir con nuevas normas ambientales y sociales que puedan surgir.

e. Productos Sustitutos

- **Construcciones Sostenibles:** La Construcción Sostenible se entiende como el desarrollo de la Construcción tradicional pero con una responsabilidad considerable con el Medio Ambiente por todas las partes y participantes.

La arquitectura y construcción sostenibles tendrán en cuenta, al menos, los siguientes criterios: (Biotectura)

- La salud y la ecología del lugar,
- el sol, el ahorro energético y utilización de energías renovables,
- la utilización de materiales naturales y transpirables,
- el reciclaje y la gestión racional y aprovechamiento del agua,
- la minimización de la contaminación electromagnética,
- materiales aislantes naturales,
- y el bajo costo económico y social.

Teniendo en cuenta lo anterior, si las empresas constructoras realizan obras incluyendo soluciones ambientales, estas empresas serian un sustituto del servicio que pretendemos ofrecer, pues dichas construcciones tendrían incorporados los sistemas de aprovechamiento de recursos y por tanto sus propietarios no tendrían la necesidad de implementar sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias.

El tema de construcción sostenible está tomando tanta fuerza, que las empresas que realizan construcciones sostenibles pueden solicitar la certificación LEED (acrónimo de Leadership in Energy & Environmental Design), este es un sistema de certificación de edificios sostenibles, desarrollado por el Consejo de la Construcción Verde de Estados

Unidos (US Green Building Council) el cual fue inicialmente implantado en el año 1998, utilizándose en varios países desde entonces.

Este certificado contempla un conjunto de normas sobre la utilización de estrategias encaminadas a la sostenibilidad en edificios de todo tipo. Se basa en la incorporación en el proyecto de aspectos relacionados con la eficiencia energética, el uso de energías alternativas, la mejora de la calidad ambiental interior y la eficiencia del consumo de agua. Existen cuatro niveles de certificación: certificado (LEED Certificate), plata (LEED Silver), oro (LEED Gold) y platino (LEED Platinum). (Wikipedia, 2011)

La certificación, de uso voluntario, tiene como objetivo avanzar en la utilización de estrategias que permitan una mejora global en el impacto medioambiental de la industria de la construcción.

- **Desarrollos artesanales desarrollados por la misma empresa o persona natural.**

Estos desarrollos propios son otro sustituto del servicio que prestará la empresa de consultoría, hacen referencia a que las empresas con sus propios recursos, herramientas, ingenio y metodologías pueden diseñar de manera *improvisada* sistemas para aprovechamiento de los recursos, como aguas lluvias y luz solar. Este tipo de clientes no estarían interesados en adquirir los servicios ofrecidos porque ellos mismos podrían satisfacer su necesidad.

- **Análisis Sustitutos:**

Es una amenaza alta ya que las empresas y personas naturales se pueden ellas mismas satisfacer las necesidades ambientales de aprovechamiento de aguas con sistemas informales.

3.3.1.6 Análisis de las Fuerzas Competitivas de Porter.

Bajo poder del cliente, bajo poder del proveedor, pocos competidores, alta amenaza nuevos competidores y fácil sustitución del servicio. En conclusión hoy la empresa estaría en un entorno donde actualmente hay una competencia sana, tiene la fuerza con respecto al proveedor y el cliente, por lo que se encuentra hoy con altas ventajas para negociar y crecer, sin embargo debe crear altas barreras de entrada adquiriendo experiencia y conocimiento del mercado para protegerse de la fuerte amenaza de nuevos competidores.

- **Análisis de la demanda:**

- **Mercado proveedor:** Son empresas que prestan los servicios de papelería, computadores y software que permiten hacer un trabajo más fácil.
- **Mercado consumidor:** Este mercado se caracteriza por ser exigente y muy analítico. Son empresas susceptibles a necesidades de sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias, interesadas en minimizar los costos por el agua utilizada en los sistemas productivos y además minimizar costos del consumo de agua en las actividades administrativas. Son empresas del Área Metropolitana de sectores: Alimentos, papelería,

farmacéutico, automotriz, pinturas, químicos, porcelanas, servicios; interesados en adquirir sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias, para la satisfacción de sus necesidades del recurso agua. Estas empresas, esperan una asesoría seria, un sistema de aprovechamiento efectivo y duradero que satisfaga sus necesidades, además esperan recibir un servicio post venta luego de ser ofrecido e instalado el sistema y la obra civil.

- **Mercado competidor:** Son empresas consultoras en temas ambientales o personas naturales que ofrecen el servicio en el Área Metropolitana. Los competidores se listan dentro de este documento en las fuerzas competitivas de Porter en la fuerza competidores potenciales.
- **Mercado distribuidor:** Por ser un servicio ofrecido directamente a la empresa y sin ser un servicio masivo, el mercado distribuidor inicialmente no es necesario. Es un servicio personalizado a todas a las necesidades de cada cliente, donde lo fundamental en primer lugar es capitalizar la experiencia de ofrecer el servicio. A partir de la repuesta del mercado se podría pensar en el mercado distribuidor.

3.3.1.7 Matriz DOFA del Proyecto.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Servicio innovador: Es un modelo de negocio especializado en ofrecer servicios de aprovechamiento de recursos, un tema nuevo que esta poco explorado en el país. • Equipo interdisciplinario: Equipo emprendedor conformado por profesionales de diferentes especialidades en temas administrativos y ambientales, lo que nos permite brindar un servicio integral y de alta calidad. En especial la ingeniera ambiental que hace parte del equipo emprendedor cuenta con experiencia en este tipo de servicios, lo ha experimentado como prestadora y receptora del servicio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitaciones económicas: es un servicio que exige desplazamientos a las propiedades del cliente y es una empresa que al inicio de sus actividades, no reportará utilidades, por lo que no será conveniente desplazarse a zonas aisladas con clientes potenciales. • No hay reconocimiento de marca: la marca es nueva y aún no tiene un reconocimiento en el mercado. • Experiencia baja: El equipo emprendedor tiene conocimiento y experiencia como empleados dentro de una organización, pero nula experiencia como emprendedores, lo que hace que la evolución de la empresa sea lenta porque se enfrentarán a una curva de aprendizaje que demanda tiempo y esfuerzo.

OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Conciencia en temas ambientales: A nivel nacional e internacional, se ha despertado la conciencia frente a los temas ambientales, lo que implica una demanda potencial en crecimiento. • Ahorros empresariales: Temas de ahorros e ingresos en las empresas que pueden ser sustentables con el tema ambiental. • Altos costos: Costo cada vez más alto de los servicios públicos en temas de energía y agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poca inversión por parte de los potenciales clientes para adquirir e implantar este tipo de soluciones ambientales. • Poco interés por parte de los clientes por los temas ambientales. • Legislación laboral: Legislación flexible en el tema ambiental en Colombia.

Tabla 2. Matriz DOFA.

3.3.2 Marketing Estratégico:

3.3.2.1 Análisis de oportunidades del mercado:

En el Valle de Aburrá existen varias firmas de consultoría ambiental (Ver competidores descritos en el análisis de Fuerzas de Porter), sus servicios están fuertemente enfocados en consultoría de desarrollo sostenible o procesos de calidad ambiental ISO14001, pero no existe hoy alguna firma reconocida en ofrecer el servicio especializado de aprovechamiento de aguas lluvias.

En la actualidad son pocas las empresas en el Valle de Aburrá que han implementado un sistema de aprovechamiento de aguas lluvias, mientras que los establecimiento de lavado de vehículos han implementado en gran medida estos sistemas dentro de sus procesos productivos. Las nuevas construcciones sostenibles han incorporado desde la concepción de la construcción los sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias algunos ejemplos son el Edificio Bancolombia ubicado en la Avenida los Industriales y el Edificio de Isagen en construcción en la Transversal Inferior. En el eje Cafetero la única empresa que ha adoptado dicho sistema es la Empresa Telefónica de Pereira (ETP). Lo anterior demuestra un mercado insatisfecho en este tipo de sistema de aprovechamiento de aguas lluvias.

Teniendo en cuenta que la competencia en este servicio especializado es muy baja, y que la mayoría de las empresas del Valle de Aburrá tienen esta necesidad insatisfecha encontramos que existe una oportunidad de mercado alta.

Al tratarse de un servicio nuevo y representar una oportunidad de ahorro para las empresas, se espera una alta aceptación y demanda del servicio, pues las empresas, dependiendo del alcance del sistema de aprovechamiento, podrían obtener ahorros en sus gastos por concepto de servicios públicos, además esta buena práctica podría favorecer la imagen de la compañía por adoptar una posición responsable frente al uso de los recursos naturales. El ahorro está representado en la disminución de los gastos mensuales por concepto de servicios públicos

como resultado de reemplazar el agua potable por agua lluvia para actividades que no requieren agua potable tales como: riego de jardines, actividades de aseo, mantenimiento y aseo de los baños (inodoros), insumo para sistemas de refrigeración, entre otros.

La implementación de este tipo de sistemas requiere montos de inversión entre bajos a moderados, dependiendo del alcance del aprovechamiento y las condiciones de la infraestructura. Por lo anterior, las inversiones iniciales no representan restricción que afecte la demanda del servicio, además es cuantificable la relación costo/beneficio logrado por la disminución en los costos beneficiando los resultados del PyG.

El acceso e implementación del sistema puede ser sencillo, dado que se realiza bajo modificaciones superficiales en la infraestructura de la edificación y el manejo o mantenimiento es relativamente fácil, por lo que no existen impedimentos o desarrollos complicados de implementación que afecten la motivación de adquisición del servicio.

El Desarrollo Sostenible y la posición responsable frente al uso de los recursos, son tendencias empresariales que han venido posicionándose a través de los últimos años. Cada vez son más las empresas que implementan proyectos para gestionar sus aspectos e impactos ambientales negativos y potenciar los positivos. Lo anterior podría promover una gran aceptación del servicio ofrecido y motiva a la adquisición de éste.

3.3.2.2 Análisis interno de la empresa:

a. Marketing Mix

- **Producto**

- **Producto Ofrecido:** El producto ofrecido es la consultoría en sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias que permitan la disminución del consumo de agua potable. El producto es ofrecido por 3 ingenieros especializados en diferentes áreas los cuáles serán los consultores para la ejecución de los proyectos con los clientes.
- **Uso:** El uso que le dan los clientes a este servicio es normalmente en empresas de todos los sectores de la industria en donde quieran emplear el agua lluvia para las labores diarias propias de la empresa como: agua para baños, lavado de fachadas, mantenimiento, riego de plantas, sistemas de refrigeración, entre otros.

- **Características del producto:**

SERVICIO OFRECIDO	DESCRIPCIÓN
Consultoría preliminar con los clientes para análisis del proyecto.	Preliminar a esto se diligencia el formato de solicitud de servicio. A la consultoría preliminar asisten los 3 consultores. Se analiza la necesidad del cliente, se hace el diagnóstico de la empresa preliminar,
Formulación del proyecto.	Se analiza la pre factibilidad técnica, ambiental y legal del proyecto para el cliente.
Presentación y negociación de la propuesta.	En esta etapa se realiza la presentación de la propuesta a la cual se le hizo el estudio analizando conjuntamente con el cliente cómo será la implementación del proyecto en su empresa.

Tabla 3. Características del Producto.

- **Ritual de compra del servicio por parte del cliente:** este servicio es ofrecido por diferentes medios como tele mercadeo, periódicos, visitas, radial, redes sociales, correos electrónicos. La compra del servicio comienza cuando el cliente se comunica con la empresa y permite que la empresa de consultoría le hable acerca de los servicios que ofrece, las ventajas y los ahorros que puede tener el cliente dentro de la empresa.
- **Cómo necesita el cliente el servicio:** El cliente necesita un sistema de aprovechamiento en recolección de aguas lluvias, que se le hable de las ventajas, desventajas, ahorros, ganancias y demás beneficios que puede obtener al implementar el sistema de aprovechamiento. El cliente necesita practicidad, que la consultoría sea rápida pero efectiva y que no le desgaste mucho tiempo del cliente ni de los empleados del cliente. También necesita que la empresa de consultoría le muestre al cliente en términos económicos como puede llegar a ahorrar en sus gastos cuando implementa un sistema de aprovechamiento de aguas lluvias.
- **Caso Práctico:** En el “**Anexo 13**” se expone un caso práctico con las formulaciones y estudios de viabilidad que se entregaran al cliente, en donde se describen los ahorros mensuales en metros cúbicos por sede, los materiales que se requieren para su implementación y el retorno de la inversión.

- **Precio**

Para establecer el precio de asesoría de los sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias, se realizó una estimación de los costos variables del proyecto y del valor de la hora de consultoría. Adicionalmente se estableció un margen del 40%, que como mínimo debe cubrir los costos y gastos fijos del proyecto.

Debido a que el servicio ofrecido por la empresa de consultoría es nuevo en el mercado, no hay un precio establecido por la competencia ni por el mercado mismo. El precio hora/consultor se estableció por debajo de lo que un consultor general devenga (\$250.000), debido a la poca experiencia y el bajo posicionamiento que al momento tiene la empresa de consultoría.

A continuación “**Tabla 4**” se relacionan los cálculos efectuados para determinar el precio.

ITEM	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL (MENSUAL)
Horas Consultor	\$ 90.000	42	\$ 2.880.000
Papelería	\$ 15.000	1	\$ 15.000
Transporte	\$ 20.000	8	\$ 160.000
		Costo	\$ 3.955.000
		Margen	40%
		PV	\$ 5.537.000

Tabla 4. Determinación del precio del Servicio.

- **Plaza**

- **Transporte:** Para el servicio que ofrecerá la empresa de consultoría, se tienen dos medios para entregarlo y presentarlo:
 1. El primero es a través de reuniones presenciales con el cliente, donde el consultor se traslada hasta la empresa del cliente para hacer diagnóstico, recoger información, para entrega en medio físico de avances y entregable final del servicio. El transporte lo realiza a través de cualquier medio de transporte (Taxi o su propio vehículo), y el costo que esto implique se carga a los gastos de la empresa.
El costo asociado del traslado ida y vuelta hasta la sede de un cliente se estima en promedio por un valor de \$40.000.
 2. Y otro medio para realizar entregas del servicio es a través del correo electrónico medio por el cual se puede hacer llegar el producto al cliente.
El costo asociado para este caso es mínimo se toma como \$0.

Como se mencionó anteriormente la primera alternativa implica un traslado del consultor hasta la empresa del cliente,

- **Los riesgos asociados:**

De la primera alternativa: el transporte del consultor hacia a la sede del cliente implica un riesgo de hurto del material físico, portátil o medios magnéticos con información del cliente.

Para la segunda alternativa los riesgos asociados se refieren a la probabilidad que un hacker sustraiga la información del cliente desde el correo de la empresa de consultoría.

Almacenamiento e inventarios: Por ser una empresa de servicios no aplica inventarios de producto en proceso o terminado que deban almacenarse. Por lo tanto no se requiere hacer una gestión de inventario.

- **Promoción:**

Conociendo que los clientes potenciales son empresas del Valle de Aburrá de tamaño mediano o grande y teniendo en cuenta que el área ambiental y la de mantenimiento son las encargadas de las gestiones ambientales y de infraestructura respectivamente, toda la estrategia está enfocada en captar la atención de estas áreas.

- **Publicidad**

- La estrategia estará fundamentada en pautas publicitarias en revistas o periódicos especializados en medio ambiente o construcción,
- Teniendo un espacio en páginas frecuentadas por este tipo de empresas como lo son la página de Bancolombia, Protección, El Colombiano, ANDI, entre otras.
- Se contaría con una página propia actualizada para el acceso de todo el público.
- Envío de correos electrónicos publicitando el servicio ofrecido, dirigido a una base de datos previamente construida con empresas medianas y grandes del mercado del Valle de Aburrá.

- **Promoción de ventas:**

- En las ferias ambientales o de construcción ser realizaría promoción del servicio, soportados en una explicación del servicio, Brochure completo con el servicio, volantes
- Telemercadeo realizando llamadas a una base de clientes con empresas consideremos potenciales para ofrecerles el servicio.

- **Características de la fuerza de ventas:**

Teniendo en cuenta que los consultores son quienes promocionarán y venderán el producto, se determina que solo deben desarrollarse en habilidades comerciales y servicio al cliente.

En cuanto a los conocimientos técnicos no se requiere capacitar en temas ambientales y construcción, pues los poseen ya por el hecho de ser los mismos consultores quienes ofrecen el servicio.

- **Se requiere entonces:**
 - Capacitación en habilidades comerciales.

- Competencias para negociar.
 - Capacitación en estrategias comerciales.
- **Relaciones públicas:**
 - Crear contactos con el ministerio de ambiente y las alcaldías para contar con una aceptación positiva y referencia por parte de ellos.

3.4 ESTUDIO TÉCNICO

Descripción: La operación de esta empresa se refiere a la prestación del servicio de consultoría en la implementación de sistemas de aprovechamiento de aguas lluvias que se ajusta a las necesidades propias de cada cliente.

3.4.1 Tamaño

Capacidad del Proyecto: se medirá como número de proyectos iniciados por mes.

El tamaño de la empresa generalmente está determinado por el monto de la inversión, la potencial demanda de mercado y la capacidad operativa de la estructura organizacional actual.

Para este proyecto, la capacidad financiera y de inversión no es una limitante crítica pues la empresa no requiere inversiones en infraestructura y la inversión para compra de equipos y muebles es baja, es una empresa intensiva en mano de obra (conocimiento de los consultores). La potencial demanda tampoco es una limitante crítica pues en el Valle de Aburrá no existen empresas claramente establecidas o posicionadas para brindar el servicio, existe un mercado insatisfecho y se proyecta una tendencia creciente y alta en cuanto a la demanda del servicio. En cuanto a la capacidad operativa, es allí donde se encuentra el principal limitante porque el proyecto comenzará con una estructura pequeña y dado que el servicio es intensivo en mano de obra, todo dependerá de la capacidad operativa de la estructura organizacional actual.

Se estima lo siguiente:

- Un proyecto o la prestación de servicio a un cliente demanda 8 horas presenciales y 8 horas no presenciales a la semana.
- La duración de un proyecto es aproximadamente un mes.
- Los consultores trabajan 48 horas a la semana.
- Por lo anterior se cuenta con 576 horas disponibles para servicio en el mes y un proyecto demanda 64 horas mes, esto traduce una capacidad instalada de **9 proyectos mensuales**.

3.4.2 Localización

Para este tipo de empresa la localización debe ser centralizada en la zona del mercado potencial, pues el consultor es quien debe visitar el cliente en su empresa, generalmente ninguna persona requiere visitar las oficinas de la empresa consultora. Por otro lado como no

hay una relación o dependencia relevante con proveedores (Papelería y asistencia en tecnología) no es necesario ubicarse cerca de los proveedores.

Teniendo en cuenta lo anterior, el sitio o localización para la empresa depende en gran medida de la cercanía relativa hacia los clientes, es decir se requiere seleccionar un sitio central que minimice los costos de transporte de los consultores a cualquier oficina ubicada en el Valle de Aburrá. Para la ubicación también se considera importante el gasto de arrendamiento y servicios públicos del sitio donde se ubique la oficina.

Así las variables críticas para la localización son: Central en el mercado potencial de clientes, sitio de bajos costos de servicios y arrendamiento.

3.4.2.1 Macro localización

Valle de Aburrá donde se encuentran ubicados los clientes potenciales para minimizar los costos de transporte.

3.4.2.2 Micro localización

El área metropolitana donde están ubicados los clientes objetivo para minimizar los costos de transporte. Siendo más estrictos en Guayabal que es una zona central en el área Metropolitana, donde el arrendamiento y servicios son relativamente bajos y permita minimizar los costos de transporte y gastos generales de la empresa.

En esta ubicación luego de indagar con varias agencias de arrendamiento y personas del lugar se estima un arriendo por valor de \$2.000.000. Y unos gastos por servicios públicos de \$500.000.

3.4.2.3 Espacio de la oficina

Se estima un espacio en la oficina de 40m². La oficina debe tener 4 oficinas independientes, salón de reuniones, baño y cocineta.

3.4.3 Ingeniería.

Este servicio es muy especializado y se realiza bajo pedido. La técnica de producción es intensiva en mano de obra, pues todo el servicio esta soportado en el conocimiento y habilidades del consultor apoyado en ciertas herramientas tecnológicas como software que le facilitan su trabajo.

3.4.3.1 Descripción técnica del producto.

- a. **Nombre del Servicio:** Consultoría para Reutilización de Aguas Lluvias.
- b. **Unidad de Medida:** Proyecto de 1 mes, de 8 horas presenciales y 8 horas no presenciales semanales.
- c. **Forma de Prestación del Servicio:** El consultor visita el cliente para presentar propuesta de servicio, se realiza diagnóstico y se programan reuniones semanales. Consta de 2 reuniones semanales durante un mes con el cliente y horas de trabajo aparte por parte del consultor.

3.4.3.2 Identificación y Selección de Procesos

a. **Flujograma del proceso:** A continuación *“Ilustración 3”* se presenta el flujograma con las funciones de los empleados y las del cliente.



Ilustración 3. Flujograma del Proceso

3.4.3.3 Requerimientos Humanos

- a. Consultores:** (Prestadores de servicio)
- Exploración de clientes (identificación de clientes potenciales, levantamiento de bases de datos y contacto con los clientes).
 - Visita y venta del servicio a los clientes.
 - Diseño y presentación de propuestas.
 - Ejecución de la consultoría.
 - Presentación de Informes mensuales de venta y ejecución de los proyectos.
 - Otras actividades que designe el Gerente.
- b. Perfil del personal:**
- Consultor: Profesional, preferible con especialización en temas de proyectos o administrativos, experiencia mínimo de 3 años y conocimiento en temas ambientales.
- c. Tipo de contratación del personal:**
- Los consultores tendrán contrato a término indefinido.
- d. Remuneración:**
- Consultor: \$1.800.000 más prestaciones sociales.

3.4.3.4 Requerimientos de equipos y muebles

Inversión inicial: Se requieren los siguientes equipos y muebles y se estiman los valores.

- 2 portátiles, uno para cada consultor: \$1.300.000 cada uno.
- 2 celulares, uno para cada consultor: \$300.000 cada uno.
- 2 escritorios: \$1.500.000 cada uno.
- 2 sillas: \$200.000 cada una.

3.4.3.5 Requerimiento de insumos

a. Herramientas:

- **Elementos de trabajo:**
 - 2 Cosedoras: \$30.000
 - 2 Grapadoras: \$30.000
- **Papelería:**
 - Papelería
 - Lapiceros
 - Clips
 - Ganchos

Se estiman costos por papelería para la prestación del servicio por valor de \$100.000 mensual (correspondiente a la propia actividad de la empresa).

b. Herramientas tecnológicas:

- Licencias Windows y del software especializados en temas ambientales.

Lo anterior demanda una inversión de aproximadamente \$600.000 por cada licencia por cada computador.

3.5 ESTUDIO LEGAL Y AMBIENTAL

3.5.1 Legislación ambiental especial aplicable al proyecto.

- Ley 29/92 Congreso de la República: "por medio del cual se aprueba el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono, suscrito en Montreal el 16 de septiembre de 1987, con sus enmiendas adoptadas en Londres el 29 de junio de 1990 y en Nairobi el 21 de Junio de 1991.
- Ley 373/97 Congreso de la República: "Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua".
- Decreto 3102/97 Ministerio de Desarrollo Económico: "Por el cual se reglamenta el Artículo 15 de la Ley 373 de 1997 en relación con la instalación de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo de agua".
- La ley 1124 de 2007 en su artículo 8 establece que las empresas a nivel industrial deben tener un departamento de de gestión ambiental dentro de la organización, para velar por el cumplimiento de la normatividad ambiental de la república. Este artículo se reglamenta a través de Decreto 1299 de 2008 "Por el cual se reglamenta el departamento de gestión ambiental de las empresas a nivel industrial y se dictan otras disposiciones"
- Ley 430/98 del Congreso de la República: "Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones".
- Decreto 475/98 Ministerio de Desarrollo Económico: "Por el cual se expiden normas técnicas de calidad del agua potable".
- Ley 697/01 Congreso de la República: "mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones".
- Decreto 2532/01 Ministerio de Ambiente: "Por el cual se reglamenta el numeral 4 del artículo 424-5 y el literal f) del artículo 428 del Estatuto Tributario" (Exención en el IVA por inversiones en mejoramiento de medio ambiente y sistemas de control).

- Decreto 3172/03 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial: "Por medio del cual se reglamenta el artículo 158-2 del Estatuto Tributario" (Deducción en el impuesto de renta y complementarios para inversiones en control y mejoramiento del medio ambiente).
- Decreto 3683 Presidencia de la República: "Por el cual se reglamenta la Ley 697 de 2001 y se crea una Comisión Intersectorial." (uso racional y eficiente de la energía).
- Resolución 1023/05 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial "Por la cual se adoptan guías ambientales como instrumento de autogestión y autorregulación".
- Decreto 4741/05 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial: "Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral".
- Resolución 978/07 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial: "Por la cual se establece la forma y requisitos para presentar ante el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial las solicitudes de acreditación para obtener la certificación de que tratan los artículos 424-5 numeral 4 y 428 literales f) e i) del Estatuto Tributario, con miras a obtener la exclusión de impuesto sobre las ventas correspondiente" (Exclusión de impuesto sobre las ventas correspondiente a compras de equipos para el control ambiental).
- Decreto 2501/07 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial: "Por medio del cual se dictan disposiciones para promover prácticas con fines de uso racional y eficiente de energía eléctrica".
- Decreto 895 Presidencia de la República "Por el cual se modifica y adiciona el decreto 2331 de 2007 sobre uso racional y eficiente de energía eléctrica".
- Decreto 3450/08 Ministerio de Minas y Energía "Por el cual se dictan medidas tendientes al uso racional y eficiente de la energía eléctrica".
- Ley 1333/09 Congreso de la República: "Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones".
- Directiva 08 /09 Presidencia de la República: "Sobre ahorro de energía y agua en las entidades estatales".
- Resolución 1503/10 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial: "Por la cual se adopta la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales y se toman otras determinaciones".
- Decreto 3930/10 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial: "Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo 11 del

Titulo VI-Parte 11I- Libro 11del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos liquidas y se dictan otras disposiciones".

La legislación ambiental anteriormente mencionada, relaciona elementos aplicables a la actividad de la consultoría en soluciones ambientales orientadas al uso eficiente del recurso agua. También recoge legislación aplicable a empresas en general y además relaciona elementos de carácter obligatorio, herramientas e incentivos del gobierno que permite a las empresas grandes y medianas (mercado meta) a interesarse e implementar el tipo de soluciones que oferta La empresa de consultoría.

3.5.2 Desarrollo o inversiones en materia ambiental que deban realizarse

Debido a que el proyecto es a nivel de consultoría ambiental y el activo más importante es el conocimiento técnico de las profesionales involucradas en el mismo, no existe la necesidad de desarrollo o inversiones en materia ambiental significativos que deban hacerse. Se vislumbra la necesidad de capacitación permanente en temas ambientales relacionados con las tendencias en sistemas orientados al ahorro y uso eficiente de los recursos agua y energía. Adicionalmente se debe tener en cuenta la revisión y estudio del marco legal ambiental que es en últimas lo que impulsa los temas ambientales. Las acciones que se deriven del cumplimiento de la legislación ambiental podrían representar inversiones.

3.5.3 Impactos Ambientales que puedan derivarse del proyecto

A continuación **“Tabla 5”** se presentan los aspectos ambientales asociados a la operación normal de la actividad de consultoría de La empresa de consultoría. Además se relacionan los impactos ambientales que se derivan de los aspectos ambientales mencionados.

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental Asociado al Aspecto
Consumo de energía	Disminución en la oferta energía
Consumo de agua	Disminución en la oferta agua
Consumo de combustible en desplazamientos	Disminución en la oferta de combustible fósiles
Consumo de papel	Disminución del inventario boscoso
Consumo de materiales e insumos	Disminución en la oferta de materiales e insumos
Generación de residuos ordinarios	Presión sobre los sistemas de disposición final, tratamiento y aprovechamiento de residuos
Generación de residuos peligrosos	

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental Asociado al Aspecto
Generación de aguas residuales domesticas	Alteración de la calidad del agua
Generación de empleo	Acceso a bienes y servicios
Demanda productos y servicios	Mejoramiento de las condiciones socioeconómicas
Incorporación en el mercado de soluciones ambientales orientadas al uso eficiente del agua	Disminución de la presión sobre la oferta del recurso agua.
Incorporación en el mercado de soluciones ambientales orientadas al uso eficiente de la energía	Disminución de la presión sobre la oferta de energía
Oferta de soluciones ambientales orientadas al ahorro	Ahorros en costos para las sedes de las empresas
Consumo de aguas lluvias	Disminución en la presión sobre el agua potable para actividades que no lo requieren

Tabla 5. Aspectos Ambientales Asociados a la Operación.

3.5.4 Estudio Legal y Tributario

3.5.4.1 Tipo de Sociedad; Sociedad por acciones simplificadas SAS:

Debe crearse con un documento privado, que debe autenticarse por quienes participan en su suscripción e inscribirse en el Registro Mercantil de la Cámara de Comercio. Se determinará libremente la estructura orgánica de la sociedad y normas que rijan su funcionamiento. A falta de estipulación estatutaria, se entenderá que todas las funciones serán ejercidas por la asamblea o el accionista único y que las de administración estarán a cargo del representante legal (Secretaría del Senado, 2011)

Esta sociedad tendrá 3 accionistas quienes serán responsables hasta el monto de sus respectivos aportes, para efectos tributarios, la sociedad por acciones simplificada se regirá por las reglas aplicables a las sociedades anónimas. Las acciones y los demás valores que emita la sociedad por acciones simplificada no podrán inscribirse en el Registro Nacional de Valores y Emisores ni negociarse en bolsa. El contenido del documento de constitución debe contener por lo menos lo siguiente:

Nombre, documento de identidad y domicilio de los accionistas, razón social o denominación de la sociedad, seguida de las palabras “sociedad por acciones simplificada”; o de las letras

S.A.S., el domicilio principal de la sociedad y el de las distintas sucursales que se establezcan en el mismo acto de constitución, el término de duración, si este no fuere indefinido. Si nada se expresa en el acto de constitución, se entenderá que la sociedad se ha constituido por término indefinido, una enunciación clara y completa de las actividades principales, a menos que se exprese que la sociedad podrá realizar cualquier actividad comercial o civil, lícita. Si nada se expresa en el acto de constitución, se entenderá que la sociedad podrá realizar cualquier actividad lícita, el capital autorizado, suscrito y pagado, la clase, número y valor nominal de las acciones representativas del capital y la forma y términos en que estas deberán pagarse, la forma de administración y el nombre, documento de identidad y facultades de sus administradores. En todo caso, deberá designarse cuando menos un representante legal. (Secretaría del Senado, 2011)

3.5.4.2 Obtención del NIT:

El RUT (Registro Único Tributario) se obtiene ante la DIAN (Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales): Es el registro que todos los comerciantes y profesionales independientes deben realizar para adquirir su NIT (Número de Identificación Tributaria) y poder prestar sus servicios de manera legal. Este documento sirve para el pago de las obligaciones tributarias. Este es el primer paso que debe seguir una persona antes de inscribir su negocio en la cámara de comercio.

Una vez que los estatutos de la empresa de constitución se formalizaron mediante escritura pública, es necesario registrar la empresa ante la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN). Se debe diligenciar en la página de la DIAN. El documento resultante de este registro se conoce como un "pre-RUT".

El original de este documento "Pre-RUT", firmado personalmente ante un Notario Público por el representante legal de la empresa o apoderado, deberá adjuntarse a la documentación que debe presentarse para el registro de la empresa en la Cámara de Comercio de la ciudad donde la empresa se establezca.

3.5.4.3 Inscripción en la Cámara de Comercio:

Para realizar la inscripción ante la cámara de comercio se debe cumplir con los siguientes documentos: escritura pública de constitución, las cartas de aceptación, el NIT de los inversionistas extranjeros, y el formulario adicional para fines tributarios (RUT y NIT si es el caso) diligenciado indicando los impuestos a los que la compañía estará sujeta, deberán inscribirse en la Cámara de Comercio del domicilio de la compañía. Para ello debe diligenciarse el formulario de matrícula mercantil. Dicha entidad expedirá un certificado de existencia y representación legal de la empresa.

3.5.4.4 Normas aplicables a la empresa:

- ✓ Ley 222 de 1995: Empresas Unipersonales.
- ✓ Ley 1014 y decreto reglamentario 4463 de 2006: fomento al emprendimiento.
- ✓ Ley 1258 05-12-2008: Por medio de la cual se crea la sociedad por acciones simplificadas.

3.5.4.5 Obligaciones Parafiscales:

Como en el proyecto trabajarán empleados vinculados mediante contrato de trabajo, se debe hacer un aporte equivalente al 9% de su nómina por concepto de los llamados aportes parafiscales, los cuales se distribuirán de la siguiente forma: 4% para el subsidio familiar (Cajas de Compensación Familiar), 3% para el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) y 2% para el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

3.5.4.6 Contribuciones a la Seguridad Social:

Regula las contribuciones que se realizan para dar bienestar social a todos los empleados, donde se otorga a los trabajadores y sus familias protección oportuna y suficiente ante contingencias tales como la enfermedad, invalidez, vejez o la muerte. (Secretaría del Senado, 2011)

- a. Sistema general de Pensiones:** Son planes de jubilación que ofrece a las personas por medio de pagos vitalicios que garantiza el cubrimiento de los riesgos ocasionados por invalidez, vejez y muerte y es financiado a través de las cotizaciones que obligatoriamente se realizan al Régimen General de Pensiones. Los aportes de las personas afiliadas a las entidades de pensiones son invertidos en el sector financiero, la cual es regulada por la Superintendencia Bancaria. Un porcentaje del salario de cada empleado debe ser cotizado para financiar el régimen de pensiones. La Empresa aporta por cada empleado el 16%, donde al empleado le corresponde el 4% y al empleador el 12%. (Secretaría del Senado, 2011)
- b. Sistema General de Seguridad Social en Salud:** Los aportes de salud se realizan por medio de afiliación de los empleados a entidades responsables de organizar y garantizar la prestación del plan obligatorio de salud. El empleado es libre de escoger la entidad y dependiendo de su salario será el monto que pagará en los copagos al hacer uso del servicio. La empresa aporta a una entidad promotora de salud, lo correspondiente al 12.5% del salario de sus empleados, de esto al empleado le corresponde aportar el 4% y al empleador el 8.5% de este.
- c. Sistema General de Riesgos Profesionales:** El sistema de riesgos profesionales es el que asegura al trabajador en caso de sufrir un accidente de trabajo o enfermedad profesional y se encuentra establecido dentro de la ley 100. Los servicios de salud cuando se presenten los accidentes o enfermedades profesionales serán prestados por las IPS a través de la Entidad Promotora de Salud a la cual se encuentre afiliado en el Sistema General de Seguridad Social en Salud. La Empresa debe aportar el 100% del valor, el cual es determinado por la ARP según el riesgo en el que se catalogue.

3.5.4.7 Cargas arancelarias y tributarias aplicables:

Los siguientes son impuestos que impactan el proyecto y se deben tener contemplados de cara al costo del producto al cliente:

- a. Del nivel municipal:**

- **Impuesto de industria y comercio:** Como el domicilio principal de la sociedad está ubicado en la ciudad de Medellín se tiene la obligación del pago de impuesto de industria y comercio. Corresponde al 5% sobre todos los ingresos brutos recibidos del año. Se declara anual y se paga mensual.
- **Impuesto de avisos y tableros:** No aplica para el proyecto ya que no se contará con avisos expuestos al público.
- **Impuesto predial:** No aplica para el proyecto ya este impuesto es obligación de la persona dueña de la oficina.
- **Contribución de valorización:** Puede aplicar en caso que el departamento trazara o reorganizara la parte geográfica en donde está ubicada la sociedad. No aplica para el proyecto ya este impuesto es obligación de la persona dueña de la oficina.

b. Del nivel departamental

- **Estampillas:** No aplica para el proyecto.
- **Impuesto de circulación y tránsito:** No aplica para el proyecto.
- **Impuesto de registro:** Aplica para LA EMPRESA DE CONSULTORÍA, se cancela cuando la empresa decida capitalizar la sociedad, es decir, cuando la junta de accionistas que la sociedad debe de aumentar el capital, se hace mediante escritura pública y se registra ante notario. También puede suceder cuando la sociedad compra o vende bienes inmuebles. La tarifa es el 1.5% sobre el valor suscrito. Se causa para la operación que se vaya a realizar.

c. Impuestos nacionales

- **Impuesto de renta:** la empresa de consultoría paga esta contribución que grava el ingreso. El impuesto sobre la renta incluye el gravamen al trabajo, al capital y la combinación de ambos. Es un impuesto directo porque incide en forma específica sobre el ingreso de las sociedades mercantiles. En Colombia, la tasa del impuesto a la renta es del 35 %.
- **Impuesto al patrimonio:** La obligación se da por poseer un patrimonio líquido mayor o igual a 1000 millones de pesos al 1 de enero, impuesto que se paga en dos cuotas y sus tarifas oscilan del 1% al 4.8% dependiendo del patrimonio líquido del contribuyente. Actualmente los contribuyentes que posean un patrimonio mayor a 3.000 millones deberán pagar una sobretasa del 25% del impuesto al patrimonio. Para la empresa de consultoría este impuesto no aplica.
- **Impuesto a las ventas (IVA):** Impuesto que se calcula sobre un valor agregado y lo paga el consumidor final y se paga bimestralmente. Dentro de la empresa de consultoría se tiene contemplado que todos los productos que se ofrezcan sean gravados con el 16%.
- **Impuesto de timbre:** Este impuesto ya no aplica en el 2011.

3.6 ESTUDIO DE RIESGOS

A continuación se presenta el análisis de riesgos para la empresa de consultoría de Aprovechamiento de Aguas Lluvias. Como ya se ha observado a lo largo de este trabajo se asume que la empresa es conformada mediante una sociedad S.A.S., de pequeño tamaño y con un reducido número de empleados, en un proceso de creación y consolidación en el medio local y con unos recursos físicos (sede de oficina, computadores, acceso a información, grado de experiencia y formación de especialistas, entre otros.) de mediana capacidad.

3.6.1 Identificación de riesgos.

La primera fase del estudio es la identificación de riesgos, en la que se realiza un análisis al interior de la organización y de su entorno, con el fin de establecer las condiciones de la empresa y, de esta forma, esclarecer las posibles causas que pueden influir en los riesgos. En el estudio establece una división para la identificación de los riesgos, entre estratégicos y operativos, donde se clasifican los que pueden afectar el logro de los objetivos de la empresa y los que pueden presentarse en las actividades de los procesos, respectivamente. En este caso se adoptaron los siguientes nombres:

- **Riesgos del nivel operativo:** Se hizo la división en riesgos de Diseño y Administración. El primer grupo reúne todas las actividades propias del “core” de la empresa. El segundo grupo reúne las actividades que son transversales al negocio, necesarias para la operación de la empresa dentro del marco comercial/legal.
- **Riesgos del nivel estratégico:** En esta clasificación se agruparon todos aquellos que pertenecen a la gestión de la GERENCIA.

3.6.1.1 Descripción del riesgo.

Posteriormente sigue la fase de descripción del riesgo, para ver las posibles fallas en los procesos de la empresa que permitirán adoptar las soluciones que deben ejecutar, con el fin de evitar su ocurrencia. Como la amenaza/riesgo se manifiesta de formas diversas, es de importancia realizar las descripciones que se consideren necesarias para obtener la información más completa posible.

3.6.1.2 Identificación de agentes.

A continuación está la identificación de agentes generadores de los riesgos, que están definidos como “todas aquellas personas, cosas, eventos, acciones o circunstancias que tienen la capacidad de originar un riesgo”. De acuerdo a esta definición los agentes se clasifican en cinco categorías: personas, materiales, equipos, instalaciones y entorno.

3.6.1.3 Identificación de causas.

La cuarta fase es la identificación de causas que siempre están relacionadas con los agentes generadores. Las causas son el motivo por el cual el agente generador puede ocasionar la amenaza. A partir del conocimiento de los agentes y las causas de las amenazas, se dispone de la información necesaria para definir controles y políticas para el manejo de los mismos.

3.6.1.4 Identificación de efectos.

Finalmente está la fase de identificación de efectos que representan las pérdidas que le acarrea a la empresa la ocurrencia de los riesgos, al verse afectado el cumplimiento de sus objetivos. Los efectos más representativos que afectan las empresas en general son: Las pérdidas económicas, la pérdida de información, la pérdida de bienes, interrupción del proceso productivo, muerte o lesiones a personas, etc.

3.6.2 Identificación de Amenazas

Los aspectos a tener en cuenta para el análisis de riesgo de una oficina de Consultoría e Ingeniería se basan en el inventario de las principales amenazas y los sujetos que se pueden ver afectados por los riesgos encontrados. Para dicho análisis se realiza una tabla **“Anexo 8”** en la cual se relacionan las actividades principales desarrolladas por la oficina de consultoría, la amenazas inherentes a cada actividad, la descripción del riesgo, y por último la causa y el efecto que pueden alterar la estabilidad y buen funcionamiento de la compañía.

3.6.3 Evaluación de Frecuencia

Una vez identificadas las amenazas se procede a realizar la evaluación de la frecuencia de cada una de ellas; por tratarse de una oficina de consultoría se utiliza el modelo descrito en la **“Tabla 6. Evaluación de Frecuencia”** en el cual se manejan de tres niveles de calificación, los cuales representan las ocurrencias de cada amenaza por mes. Para este método de evaluación se toman solo tres medidas, dado que se considera que una oficina pequeña en proceso de consolidación y con un manejo administrativo normal no incurre en amenazas que superen los casos dados por el nivel de “alto”.

EVALUACIÓN DE FRECUENCIA		
Frecuencia	Calificación	Descripción
BAJA	1	Casos entre 1 y 3 por Mes
MEDIA	2	Casos entre 4 y 10 por Mes
ALTA	3	Casos superiores a 10 por Mes

Tabla 6. Evaluación de Frecuencia.

3.6.4 Evaluación de Severidad

Con respecto al análisis realizado para la evaluación de la severidad descrita en la **“Tabla 7”**, se escogieron los dos aspectos que se consideraron más importantes y que pueden alterar la estabilidad y buen funcionamiento del negocio. El primero es el aspecto económico, en el cual se tienen en cuenta el valor en pesos de las pérdidas de la empresa; el segundo aspecto representa los retrasos en tiempos de entrega, que se tienen para realizar las entregas de los informes de consultoría y los diseños acordados contractualmente.

EVALUACIÓN DE SEVERIDAD			
Severidad	Calificación	Descripción Términos Económicos (\$COP)	Retrasos en los Tiempos de Entrega (días)
LEVE	5	Pérdidas hasta: \$ 1.000.000	Incumplimientos entre 1 y 3 días
MODERADO	10	Pérdidas entre: \$ 1.000.000 y \$ 10.000.000	Incumplimientos entre 4 y 6 días
GRAVE	20	Pérdidas entre: \$ 10.000.000 y \$ 50.000.000	Incumplimientos entre 7 y 10 días
CATASTRÓFICA	40	Pérdidas superiores a: \$ 50.000.000	Incumplimientos superiores a 10 días

Tabla 7. Evaluación de Severidad.

3.6.5 Matriz de evaluación del riesgo

Para la evaluación de los riesgos se superponen los criterios de clasificación expuestos en los cuadros anteriores, de forma tal que, cuando una amenaza esté clasificada en frecuencia e impacto el método de análisis dará una clasificación del riesgo, tal y como se describe en la **“Tabla 8”**. De acuerdo con la división dada por las variables definidas se tiene: (A): Aceptable; (B): Tolerable; (C): Grave; (D): Inaceptable. El método permite que, con la codificación dada para la frecuencia y para el impacto, más la ayuda alfabética, el riesgo quede evaluado en su totalidad y que en adelante se pueda dar paso a la definición las estrategias para el enfrentamiento del riesgo.

ALTA	3	15	B	30	C	60	C	120	D
MEDIA	2	10	B	20	B	40	C	80	D
BAJA	1	5	A	10	B	20	B	40	C
Frecuencia vs Severidad		LEVE		MODERADO		GRAVE		CATASTRÓFICO	
		5		10		20		40	

Tabla 8. Matriz de Evaluación de Riesgos.

3.6.6 Matriz de Respuesta ante los Riesgos.

Una vez se tienen evaluadas las amenazas de la empresa se inicia la distribución de la respuesta con que se atenderán cada uno de tales riesgos. En la **“Tabla 9”** se ha dado una clasificación para las estrategias de enfrentar los riesgos, que dependen de la evaluación numérica que haya dado el cuadro anterior. Cada combinación numérica entre frecuencia e impacto da una cantidad numérica diferente, la cual está asociada a una estrategia y que está codificada como se muestra a continuación:

ALTA	3	15 Zona de riesgo tolerable Pv, R	30 Zona de riesgo grave PV, PT, T	60 Zona de riesgo inaceptable PV, PT, T	120 Zona de riesgo inaceptable E, PV, PT
	2	10 Zona de riesgo tolerable PT, R	20 Zona de riesgo tolerable PV, PT, R	40 Zona de riesgo grave PV, PT, T	80 Zona de riesgo inaceptable PV, PT, T
BAJA	1	5 Zona de aceptabilidad A	10 Zona de riesgo tolerable PT, R	20 Zona de riesgo tolerable PT, T	40 Zona de riesgo grave PT, T
	Impacto	LEVE	MODERADO	GRAVE	CATASTRÓFICO
	Valor	5	10	20	40

A	Aceptación	R	Retención consciente del riesgo
PV	Prevención del riesgo	T	Transferencia del riesgo (asegurado o no asegurado)
PT	Protección de la empresa	E	Eliminación de la actividad del negocio

Tabla 9. Matriz de Respuesta a Riesgos.

3.6.7 Análisis de la Evaluación de Riesgos

De la aplicación del modelo de riesgos, se obtiene la evaluación de riesgos que se presenta en la **“Anexo 9”**. Las alternativas de enfrentamiento del riesgo se muestran en la tabla codificadas según la nomenclatura ya definida en los ítems anteriores.

3.7 ESTUDIO FINANCIERO

Con el análisis financiero se pretendió determinar cuál era el costo de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cuál es el costo total de la operación de la empresa de consultoría, así como otra serie de indicadores que sirven como base para la evaluación financiera del proyecto.

Como en todo estudio de prefactibilidad resulta necesario realizar un análisis de sensibilidad, con el fin de establecer los rangos de viabilidad del proyecto, para tal efecto se realizaron cambios sobre las variables que tienen una mayor incidencia en los valores de los índices económicos relativos al proyecto, y se establecieron tres escenarios (base, optimista y pesimista) para la determinación de la viabilidad del proyecto.

El análisis final con los resultados del flujo de caja del estudio financiero para cada uno de los tres escenarios se presenta en el **“Anexo 10”**.

3.7.1 Escenario Base

3.7.1.1 Estudio Mercado.

- a. **Unidades vendidas:** según la capacidad de la empresa por contar con 3 consultores, en el estudio técnico podíamos atender 9 proyectos mensuales. Consideramos que siendo un servicio nuevo y que apenas se está conociendo el mercado, no es conveniente regirse por la capacidad instalada, por tanto se toma como escenario base atender 6 proyectos mensuales que equivalen a 72 proyectos al año, creciendo para el segundo y tercer año un 8%, para el cuarto año un 29%, y para el quinto año un 11%. Como el número de proyectos va a aumentando con los años, se deberá hacer la ampliación de la capacidad instalada de acuerdo al crecimiento de la empresa.
- b. **Precio:** Para el primer año el precio de venta es de \$5.537.000 para el servicio solución de aguas lluvias. El crecimiento real a partir del tercer año es del 3% así mismo para el cuarto y quinto año.

3.7.1.2 Estudio Técnico.

a. Costos: relacionados con la producción.

• Costos fijos:

- **Nomina:** Tres consultores cada uno con un salario de \$1.800.000 más prestaciones mensuales. Hace parte de los costos fijos los consultores que se cargan a los costos de producción. En total serían con prestaciones sociales un 51,33% que incluye primas, cesantías, pensiones, parafiscales, ARP y salud, esto sobre el salario básico. La nómina aumenta cada año según la inflación. Dentro de los parámetros a tener en cuenta se proyectó que cada consultor puede atender tres proyectos al mes y adicionalmente se contará con la asesoría de un consultor el cual tiene un perfil de ingeniero civil, que se encargará de la estimación de los costos y el acompañamiento en la implementación de las obras civiles, para el cuarto año se prevé que para cumplir con el requerimiento de los 108 proyectos es necesario contratar dos consultores adicionales, uno de ellos con perfil de ingeniero civil, que prestará los mismos servicios del consultor anteriormente mencionado .
- En el tercer año los salarios tendrán un incremento del 100% para todos los empleados, con el firme propósito de evitar la fuga de conocimiento por la deserción de nuestros consultores y potencializar el afianzamiento de la empresa en el mercado contando con un personal que ya conoce el manejo comercial del proyecto.
- Cada consultor tiene capacidad de hacer 2 proyectos por mes trabajando 48 horas a la semana y dedicando 16 horas a cada proyecto (8 presenciales y 8 no presenciales). Por lo anterior, teniendo 3 consultores multiplicado por 2 proyectos de cada uno, esto equivale a 6 proyectos mensuales, para cada proyecto se requiere del acompañamiento del ingeniero civil. Con lo cual se obtiene que la cantidad de proyectos anuales es igual a 72.

- **Papelería:** Se estiman unos costos mensuales por concepto de papelería de \$300.000 mensuales aumentando cada año el IPC.
- **Costos de consulta de estaciones meteorológicas:** Corresponde a la compra de información de las estaciones meteorológicas para consultar la pluviosidad de la zona y estimar los ahorros. Esta información es de gran importancia para los proyectos y podría tener un costo aproximado para el año 1 de \$ 15.133.000
- **Costos variables:**
 - **Transporte:** Se estima que el transporte para cada consultor es de \$40.000 ida y vuelta. Según los cálculos cada proyecto demanda 10 visitas y tenemos 72 proyectos al años eso arroja un resultado de 720 visitas, esto multiplicado por el valor del transporte para un total de \$28.800.000. Cada año el transporte aumentaría el IPC.

b. Gastos Fijos administrativos.

- **Nómina administrativa:** Hace parte de la nómina administrativa el gerente y la auxiliar. Adicionalmente se tiene una persona encargada de realizar los oficios varios de la oficina la cual tiene el sueldo mínimo exigido por la ley colombiana. En total serían con prestaciones sociales un 51,33% que incluye primas, cesantías, pensiones, parafiscales, ARP y salud, esto sobre el salario básico de cada uno. La nómina aumenta cada año según la inflación. Para el tercer año se considera aumentar el salario del asistente administrativo y del gerente un 100%. El salario del asistente administrativo es de \$1.000.000 y el del gerente es de \$4.000.000.
- **Gastos de arrendamiento:** Se estima un valor de \$2.000.000 mensuales aumentando cada año según la inflación.
- **Gastos de servicios públicos:** Se estima un valor de \$500.000 mensuales aumentando cada año la inflación.
- **Impuesto de industria y comercio:** Se paga anual. Corresponde al 5% sobre los ingresos.
- **Seguros de equipos de cómputo:** \$100.000 mensual por los 5 equipos de la empresa. Este gasto aumenta según la inflación.
- **Mantenimiento de equipos de cómputo:** Corresponde a \$80.000 por cada equipo semestralmente. Este gasto aumenta según la inflación.
- **Gastos de celulares:** Se estima un celular para cada consultor, gerente y auxiliar con un plan de datos, el valor de dicho plan está alrededor de los \$120.000 mensuales. Este gasto aumenta según la inflación.
- **Gastos de Cafetín y aseo:** Corresponde a \$200.000 mensuales. Cada año este gasto aumenta según el IPC.

c. Gastos de ventas.

- **Gastos de representación:** Corresponde a \$120.000 mensuales. Este gasto aumenta según la inflación.
- **Publicidad:** Corresponde a \$1.000.000 mensuales. Aumenta cada año según la inflación.
- **Viáticos y Ferias:** Corresponde a \$5.000.000 mensuales. Se consideró que se incurrirá en este gasto 2 veces al año. Aumenta según la inflación.

d. Gastos de depreciación.

La depreciación se refiere a los equipos de cómputo y los muebles destinados para los consultores, gerente y asistente. Los cuales se depreciaran a 5 años.

En la “**tabla 7**” se pueden observar los valores calculados para las inversiones requeridas inicialmente.

INVERSIONES INICIALES			
ITEM	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	TOTAL
Computador de escritorio para la asistente	\$ 1.500.000,00	1	\$ 1.500.000,00
Portátiles para el gerente general y consultores	\$ 1.300.000,00	4	\$ 5.200.000,00
Impresora	\$ 300.000,00	1	\$ 300.000,00
Teléfono	\$ 90.000,00	5	\$ 450.000,00
Celulares	\$ 350.000,00	5	\$ 1.750.000,00
Cafetera	\$ 200.000,00	1	\$ 200.000,00
Escritorio	\$ 1.500.000,00	5	\$ 6.000.000,00
Sillas	\$ 200.000,00	5	\$ 1.000.000,00
Cosedoras	\$ 30.000,00	5	\$ 150.000,00
Licencias	\$ 3.690.000,00	5	\$ 18.450.000,00
Host página internet	\$ 4.000.000,00	1	\$ 4.000.000,00
Gastos pre operativos	\$ 2.500.000,00	1	\$ 2.500.000,00
TOTAL DE INVERSIONES			\$ 41.500.000,00

Tabla 10. Inversiones Iniciales del Proyecto.

3.7.2 Escenario Optimista

Para establecer un mercado optimista es necesario identificar las variables críticas que tiene la empresa de consultoría. Luego de identificar las variables Críticas, éstas se modelan positivamente y por último se analizan las consecuencias de los cambios en las diferentes etapas. Las variables críticas para la empresa de consultoría son: Unidades vendidas y el precio de venta. Para este caso solo se realizó el cambio de las unidades vendidas y se dejó fijo el precio de venta. Al cambiar las variables se presentan consecuencias sobre los costos fijos a través de la nómina y los costos variables a través de los transportes.

3.7.2.1 Estudio Mercado

- a. **Unidades Vendidas:** De acuerdo con un escenario optimista, se estima un crecimiento mensual de un proyecto a partir del segundo año, lo que se traduce en crecimientos reales de 17% en el segundo año, 14% en el tercer año, 13% en el cuarto año y 11% en el quinto año.

El posicionamiento de los temas ambientales y el potencial que tienen como opciones orientadas al ahorro hacen posible crecimientos reales elevados toda vez que el mercado tiene hoy más conciencia del cuidado del planeta y la imagen corporativa.

El incremento de las unidades vendidas trae consecuencias como: Incremento de los costos fijos a través de la nómina, Incremento en los costos variables a través del transporte, inversión en bienes y equipos y la depreciación de los mismos.

Frente a los costos variables, se presenta un incremento a través de los transportes. Por cada proyecto se estima un número de visitas al cliente, al aumentar el número de proyectos aumenta el número de visitas que traen asociado el costo del desplazamiento.

Por último se deben hacer inversiones en muebles y equipos para las contrataciones que se realizan en el año 4 del proyecto. Esta inversión en muebles y equipos a su vez tiene asociada un aumento en la depreciación.

- b. **Precio:** Como se mencionó anteriormente, el precio de venta del producto es otra de las variables críticas del proyecto.

La característica de innovación de los productos ofrecidos por la empresa de consultoría y la respuesta positiva que el mercado tiene hacia los temas ambientales y económicos abren un espacio que permita mantener un precio estable para este tipo de servicios. Adicionalmente, no existe en el mercado muchas soluciones ambientales de este estilo lo que favorece el poder de negociación de la empresa sobre sus clientes.

- c. **Salarios:** Al igual que para el caso del precio del servicio, los salarios en este escenario se conservaron dentro del mismo valor que el establecido en el escenario base, tanto para los consultores como para el gerente y el auxiliar administrativo.

- d. **Gastos de arrendamiento:** Se presupuestan gastos de \$1.500.000 mensuales. Este valor se obtendría con la búsqueda de una nueva oficina de trabajo más barata para tener mayor rentabilidad.

3.7.3 Escenario pesimista.

3.7.3.1 Estudio de Mercado

- a. **Unidades vendidas: Crecimiento lento en ventas.** Para este escenario de crecimiento lento en las ventas, se proyecta comenzar con la mitad de la venta de los proyectos calculados en el escenario base. En este escenario se puede visualizar que se tienen menos ingresos totales para cada año comparado con el escenario base.

Este escenario de lento crecimiento en las ventas se puede deber a factores como: poco conocimiento por parte de las empresas clientes de las ventajas que trae la implementación de sistemas de aguas lluvias, pensar que la consultoría en temas ambientales es costosa y preferir no contratar para más bien hacer sistemas empíricos y recolección de aguas, no estar enterados de temas ambientales y preferir no hacerlos, no estar enterados de beneficios tributarios que este tipo de proyectos puede traer a las empresas, entre otros.

El número de consultores permanecería constante en los 5 años del proyecto con un total de 3 consultores pues el número de proyectos para cada año no requiere de nuevas contrataciones de personal, por tanto la nómina es menor con respecto al escenario base. Para los costos variables, al bajar el número de proyectos baja también el número de visitas totales a clientes.

4. CONCLUSIONES

- Es un proyecto económicamente viable, dado que la inversión inicial es baja y está centrada en el conocimiento de los consultores, no requiere de adquisiciones especiales que demanden un alto costo.
- Los Impactos ambientales asociados al proyecto de creación de la empresa de servicios de consultoría son mínimos y están relacionados con el consumo de los recursos. Sin embargo deben gestionarse a través de programas ambientales.
- Es necesaria la implementación de un comité de interventoría y control que permita atender de manera oportuna las observaciones y reclamaciones que realicen los clientes sobre cada uno de los proyectos contratados.
- Los riesgos más críticos están relacionados con la planeación estratégica del negocio y la seguridad de las personas, los activos y la información. En segundo lugar se encuentran las metas anuales de operación y las políticas comerciales.
- Se logró establecer que las variables críticas que más afectan la viabilidad del proyecto son las unidades vendidas por mes y el precio de venta del servicio.
- Dentro de la gerencia, en la gestión de los recursos humanos un factor de éxito es el establecimiento de normas y asignaciones de trabajo para cada recurso involucrado.
- Realizar un cronograma detallado de todas las actividades permite un manejo acertado de los tiempos ejecución y costos del proyecto.

5. RECOMENDACIONES

- Manejar un esquema de tarifas que se encuentren de acuerdo con las establecidas actualmente en el medio y no especular con precios bajos por tratarse de una empresa que comienza a incursionar en el mercado.
- Realizar un seguimiento y control adecuado del cronograma y el presupuesto del proyecto para establecer parámetros acertados de la gerencia proyectos.
- A pesar que se tienen impactos ambientales mínimos se deben implementar programas que ayuden gestionar dichos impactos.
- Extender los programas del manejo ambiental a la ejecución de la obra civil.
- Ceñirse estrictamente al alcance del proyecto, ya que en proyectos como estos en donde se realizan y presentan diseños y metodologías de implementación es muy recurrente que el cliente solicite que se la empresa de consultoría la encargada de implementarlos.
- Se debe dar cumplimiento a todas los métodos de respuesta a los riesgos y hacer gestión proactiva de los mismos
- Entendimiento que los negocios son dinámicos y que los riesgos cambian, se deben establecer una metodología de retroalimentación de riesgos para realizar una actualización de los mismos.

6. BIBLIOGRAFÍA

Adler, I., Carmona, G., & Bojalil, J. A. (2008). Manual de Captación de Aguas de Lluvia para Centros Urbanos.

Area Metropolitana del Valle de Aburrá. (s.f.). Recuperado el 3 de Septiembre de 2011, de http://www.aredigital.gov.co/ProduccionLimpia/Documents/DGA/PRESENTACION_DECRETO_1299_DE_2008.pdf

Banco Mundial. (Septiembre de 2004). Recuperado el 3 de Septiembre de 2011, de http://www.bancomundial.org/temas/resenas/principios_ecuador.htm

Biotectura. (s.f.). *Biotectura*. Recuperado el 4 de Agosto de 2011, de <http://www.biotectura.com/index.html>

Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia. (s.f.). *Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia*. Recuperado el 2 de Agosto de 2011, de <http://www.camaramedellin.com.co/site/ServiciosEmpresariales/InteligenciasectorialydeNegocios/EstadísticasCámara.aspx>

Corporación Ecoversa. (Septiembre de 2009). *Andesco*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2011, de <http://www.andesco.org.co/site/assets/media/PUBLICACIONES/Informe%20-%20Instrumentos%20econ%C3%B3micos%20y%20financieros%20ambientales%20.pdf>

Corporación Red Pacto Global Colombia . (2011). *Red Pacto Global Colombia*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2011, de <http://www.pactoglobal-colombia.org/index.html>

Interbolsa S.A. (2010). *Colombia 2011-2015 Rumbo al crecimiento sostenido*.

Interbolsa S.A., Comisionista de Bolsa. (Diciembre de 2010). *Colombia 2011-2015: Rumbo al Crecimiento Sostenido*. Medellín: Publicación de InterBolsa S.A., Comisionista de Bolsa.

Lledo, P., & Rivarola, G. (2007). *Gestión de Proyectos*. Argentina: Pearson. Prentice Hall.

Organización de Naciones Unidas. (2011). *Departamento de Información Pública de las Naciones Unidas*. Recuperado el 3 de Septiembre de 2011, de <http://www.un.org/es/globalcompact/principles.shtml>

Palacio, N. (2010). Propuesta de un Sistema de Aprovechamiento de Agua Lluvia, como alternativa para el ahorro de agua potable en la Institución Educativa María Auxiliadora de Caldas, Antioquia. Medellín, Antioquia, Colombia.

Project Management Institute. (2008). *Guía De Los Fundamentos De La Direccion De Proyectos Guía del PMBOK*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.

Secretaria del Senado. (1 de Septiembre de 2011). Recuperado el 5 de Septiembre de 2011, de www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/codigo/codigo_comercio.html

Secretaria del Senado. (1 de Septiembre de 2011). Recuperado el 5 de Septiembre de 2011, de ww.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/codigo/codigo_sustantivo_trabajo_pr001.html

Sólo Ciencia. (1 de Noviembre de 2008). *Sólo Ciencia*. Recuperado el 22 de Mayo de 2011, de www.solociencia.com

UNE EPM Telecomunicaciones . (2010). *Estudio de Factibilidad para la implementacion de Sistemas de Aprovechamiento y Reciclaje de Aguas Lluvias en Sedes de UNE EPM Teelecomunicaciones S.A.*

Wikipedia. (30 de Junio de 2011). LEED.

ANEXO 1. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto: Prefactibilidad del Proyecto: Creación de una empresa de Consultoría para la Implementación de un Sistema de Aprovechamiento de Aguas Lluvias	
Preparado por: Juliana Madrid Acevedo- Víctor Hugo Ospina	
Fecha: 8 de Septiembre de 2011	
Director:	Víctor Hugo Ospina- Ing. de Telecomunicaciones con 7 años de experiencia. Aspirante al título de gerente de proyectos.
Propósito / Necesidades de Negocios:	Se desea realizar el estudio de prefactibilidad para constituir una empresa nueva que genere ingresos para sus accionistas a través de la prestación de servicios de consultoría en la implementación de Sistemas de Recolección de Aguas Lluvias.
Descripción del Producto	Descripción del Producto Estudio de Prefactibilidad del proyecto de creación de una empresa de consultoría para la implementación de un Sistema de Aprovechamiento de Aguas Lluvias bajo la metodología de la ONUDI para la formulación y evaluación del proyecto y bajo el estándar del PMI para la gerencia del proyecto.
Entregables	Entregables Anteproyecto Estudio del Entorno Estudio de Mercado Estudio Técnico Estudio Legal y Ambiental Estudio de Riesgo Estudio Financiero Gerencia del Proyecto Cierre del Proyecto
Hitos:	Hitos Anteproyecto Terminado Estudio del Entorno Terminado Estudio de Mercado Terminado Estudio Técnico Terminado Estudio Legal y Ambiental Terminado Estudio Legal y Tributario Terminado Evaluación Financiera Terminada Gerencia del Proyecto Terminado Proyecto Cerrado

Comunicación e informes:	<p>Anteproyecto.</p> <p>Entregas parciales.</p> <p>Realimentación del proyecto.</p> <p>Informe de Avance.</p> <p>Entrega del proyecto.</p>		
Firmas:	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Patrocinador:</p> <p><i>Juliana Madrid Acevedo</i></p> <p><i>Víctor Hugo Ospina</i></p> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black;"/> <p><i>Nombre:</i></p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Director del proyecto:</p> <p><i>Víctor Hugo Ospina</i></p> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black;"/> <p><i>Nombre:</i></p> </td> </tr> </table>	<p>Patrocinador:</p> <p><i>Juliana Madrid Acevedo</i></p> <p><i>Víctor Hugo Ospina</i></p> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black;"/> <p><i>Nombre:</i></p>	<p>Director del proyecto:</p> <p><i>Víctor Hugo Ospina</i></p> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black;"/> <p><i>Nombre:</i></p>
<p>Patrocinador:</p> <p><i>Juliana Madrid Acevedo</i></p> <p><i>Víctor Hugo Ospina</i></p> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black;"/> <p><i>Nombre:</i></p>	<p>Director del proyecto:</p> <p><i>Víctor Hugo Ospina</i></p> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black;"/> <p><i>Nombre:</i></p>		

ANEXO 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS INVOLUCRADOS

PROYECTO: Estudio de Prefactibilidad: Creación de una empresa de consultoría para la implementación de un sistema de aprovechamiento de aguas lluvias						
Nombre	Teléfono	E-mail	Rol	Expectativas	Poder	Interés
Juliana Madrid Acevedo	3017712334	julmadrid@hotmail.com	Investigador	Lograr el desarrollo de todos los entregables definidos en el estudio de prefactibilidad	10	10
Victor Hugo Ospina	3005864213	vhoafa@hotmail.com	Gerente del proyecto / Investigador	Lograr el desarrollo de todos los entregables definidos en el estudio de prefactibilidad. Gerenciar todas las actividades del proyecto	10	10
Escuela de Ingenieros de Antioquia	3549090 Ext 341-101	gerenciaproyectos@eia.edu.co	Ente regulador del Proyecto	Apoyar el proyecto para que logre los mejores resultados, además de verificar que los estudiantes aplicaron lo aprendido durante la especialización	8	8
Rubén Darío Botero	3549090 Ext 301	pfrbotero@eia.edu.co	Director de especialización	Lograr que los estudiantes desarrollen y apliquen los conceptos aprendidos durante la especialización de gerencia de proyectos en la realización del proyecto de grado	7	5
Juan Santiago Posada	3002014981	juansa13@hotmail.com	Director del proyecto	Lograr que los estudiantes desarrollen y apliquen los conceptos aprendidos durante la especialización de gerencia de proyectos en la realización del proyecto de grado. Brindar toda la asesoría y revisión necesaria para el desarrollo del proyecto de grado.	8	7

ANEXO 3. PLAN DE CALIDAD

Nombre del Proyecto: Prefactibilidad del Proyecto: Creación de una empresa de Consultoría para la Implementación de un Sistema de Aprovechamiento de Aguas Lluvias.	
Preparado por: Juliana Madrid Acevedo- Victor Hugo Ospina	
Fecha de Elaboración: 12 de septiembre de 2011	
Alcance del Proyecto:	Estudio de prefactibilidad para constituir una empresa nueva de consultoría en la implementación de Sistemas de Recolección de Aguas Lluvias.
Políticas de Calidad:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración de un Estudio de Prefactibilidad que cumpla con los estándares del Manual para la preparación de estudios de viabilidad Industrial de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). ▪ Seguimiento de los conceptos de las áreas del conocimiento dictados por el PMI en su Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos (PMBOK).
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	
ENTREGABLE 1: Anteproyecto	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cumplimiento con los tiempos y la definición de Problema, Antecedentes, Justificación, Objetivos, Resultados y Productos Esperados. ▪ Cumplimiento con los tiempos y la definición del Marco de Referencia, Procedimiento y Diseño Metodológico. ▪ Cumplimiento con los tiempos y la definición Plan Operativo. ▪ Cronograma de Trabajo. ▪ Entregas Parciales al Director del Proyecto. ▪ Informe Final Anteproyecto. 	
ENTREGABLE 2: Estudio del Entorno	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración del Entorno Económico, legal, social, cultural y tecnológico. ▪ Cumplimiento con los tiempos presupuestados en el cronograma. 	
ENTREGABLE 3: Estudio de Mercado	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Delimitación del Sector. ▪ Definición del Mercado Meta. ▪ Evaluación de las Fuerzas competitivas. ▪ Análisis de la Demanda. ▪ Análisis de Fortalezas y Debilidades (DOFA). ▪ Cumplimiento con los tiempos presupuestados en el cronograma. 	
ENTREGABLE 4: Estudio Técnico	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definición del Tamaño. ▪ Determinación de la localización de la empresa. ▪ Determinación de los requerimientos humanos, de equipos, de inmuebles, de insumos. ▪ Cumplimiento con los tiempos presupuestados en el cronograma. 	
ENTREGABLE 5: Estudio Ambiental y Legal	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudio de la legislación ambiental rigente. ▪ Determinación de Inversiones Ambientales. ▪ Definición de los Impactos Ambientales. 	

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudio Legal y Tributario. ▪ Cumplimiento con los tiempos presupuestados en el cronograma.
ENTREGABLE 6: Estudio de Riesgo
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificación de Amenazas. ▪ Evaluación de Frecuencia y Severidad. ▪ Cumplimiento con los tiempos presupuestados en el cronograma.
ENTREGABLE 7: Estudio Financiero
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboración del Flujo de Caja. ▪ Análisis de Viabilidad. ▪ Cumplimiento con los tiempos presupuestados en el cronograma.
ENTREGABLE 6: Gerencia del Proyecto
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actualización periódica y oportuna del cronograma y presupuesto. ▪ Controles periódicos de avance del proyecto durante su ejecución. ▪ Evaluación de los riesgos presentes en la ejecución del proyecto. ▪ Tiempos de respuesta ante las correcciones solicitadas por los directores del proyecto y del programa. ▪ Distribución de las cargas. ▪ Satisfacción de los directores en cuanto a la entrega de información oportuna y de calidad que han recibido sobre el proyecto. ▪ Tiempo de respuesta para analizar y dar respuesta a la solicitud de cambios sugeridos por el director. ▪ Cumplimiento con los tiempos presupuestados en el cronograma.

Actividades de Aseguramiento de la Calidad	Planes de Control y Responsabilidades de los Involucrados del Proyecto		
Reuniones Semanales con el Director del Proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentación de los compromisos adquiridos durante la semana para la elaboración de los entregables. ▪ Realización de las actividades necesarias para dar respuesta a cada criterio establecido para cada entregable. ▪ Seguimiento del procedimiento de documentación con el cual se realiza la actualización del cronograma. 		
Actividades de seguimiento y verificación para evaluar que cada entregable cumpla con los criterios establecidos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Respuesta a las inquietudes generadas durante las reuniones semanales. ▪ Validación de los tiempos de inicio, ejecución y finalización establecidos para cada uno de los entregables. ▪ Compromisos adquiridos para la finalización oportuna de cada entregable. 		
Revisiones del avance del cronograma	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Revisiones semanales sobre el avance en la ejecución de las actividades del proyecto. 		
Firmas:	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Patrocinador: <i>Juliana Madrid Acevedo</i> <i>Víctor Hugo Ospina</i> <hr/> <i>Nombre:</i> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Director del Proyecto: <i>Víctor Hugo Ospina</i> <hr/> <i>Nombre:</i> </td> </tr> </table>	Patrocinador: <i>Juliana Madrid Acevedo</i> <i>Víctor Hugo Ospina</i> <hr/> <i>Nombre:</i>	Director del Proyecto: <i>Víctor Hugo Ospina</i> <hr/> <i>Nombre:</i>
Patrocinador: <i>Juliana Madrid Acevedo</i> <i>Víctor Hugo Ospina</i> <hr/> <i>Nombre:</i>	Director del Proyecto: <i>Víctor Hugo Ospina</i> <hr/> <i>Nombre:</i>		

ANEXO 4. MATRIZ DE ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES (RAM)

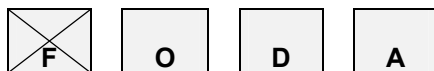
POOL EDT	Recurso 1: Juliana Madrid	Recurso 2: Victor Hugo Ospina	Recurso 3: Juan Santiago Posada	Recurso 4: Rubén Darío Botero
1. Anteproyecto	R A C I	R A C I	R A C I	R A C I
2. Estudio de Prefactibilidad				
2.1. Estudio del Entorno.	R A C I	R A C I	R A C I	R A C I
2.2. Estudio de Mercado	R A C I	R A C I	R A C I	R A C I
2.3. Estudio Técnico.	R A C I	R A C I	R A C I	R A C I
2.4. Estudio Legal y Ambiental.	R A C I	R A C I	R A C I	R A C I
2.5. Estudio de Riesgos	R A C I	R A C I	R A C I	R A C I
2.6. Estudio Financiero.	R A C I	R A C I	R A C I	R A C I
3. Gerencia del Estudio de Prefactibilidad	R A C I	R A C I	R A C I	R A C I
4. Cierre del proyecto	R A C I	R A C I	R A C I	R A C I

ANEXO 5. PLAN DE COMUNICACIONES

EDT	INFORMACIÓN	DISTRIBUCIÓN		FRECUENCIA	MÉTODO
		EMISOR	RECEPTOR		
1. Anteproyecto	Entregas parciales semanales	Equipo de Proyecto	Director de Proyecto	Semanal	Correo Electrónico
	Realimentación entregas parciales	Director de Proyecto	Equipo de Proyecto	Semanal	Correo Electrónico y Presencial
	Entrega final	Equipo de Proyecto	Director de Proyecto	Una vez durante todo el proyecto	Correo Electrónico
	Entrega final	Director de Proyecto	Director Especialización de	Una vez durante todo el proyecto	Correo Electrónico
2. Estudio de Prefactibilidad	Entregas parciales de los estudios	Equipo de Proyecto	Director de Proyecto	Semanal	Correo Electrónico
	Realimentación entregas parciales de los estudios	Director de Proyecto	Equipo de Proyecto	Semanal	Correo Electrónico y Presencial
	Entrega final de los estudios	Equipo de Proyecto	Director de Proyecto	Una vez durante todo el proyecto	Correo Electrónico
3. Gerencia del Estudio de Prefactibilidad	Entrega de la Información correspondiente a la gerencia del estudio de Prefactibilidad	Equipo de Proyecto	Director de Proyecto	Una vez durante todo el proyecto	Correo Electrónico
	Realimentación de la Información de la gerencia del estudio de Prefactibilidad	Director de Proyecto	Equipo de Proyecto	Una vez durante todo el proyecto	Correo Electrónico y Presencial
4. Cierre del proyecto	Sustentación del Estudio de Prefactibilidad	<i>Equipo de Proyecto</i>	Director de Proyecto, Director Especialización, Jurados, Invitados	Una vez durante todo el proyecto	Presencial.

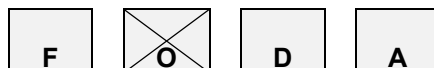
ANEXO 6. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

VARIABLES:



DESCRIPCIÓN		Votación					Total
		V1	V2	V3	V4	V5	
1.	Conocimiento del tema ambiental	2	1				3
2.	Conocimiento teórico en la disciplina de la gerencia de proyectos	3	3				6
3.	Acceso a diversas fuentes de información	1	2				3
4.	Relación entre los compañeros de trabajo						
5.	Buen manejo de las relaciones con el director del proyecto						
6.	Capacidad de respuesta ante los requerimientos del director						<input type="checkbox"/>

VARIABLES:



DESCRIPCIÓN		Votación					Total
		V1	V2	V3	V4	V5	
1.	Amplia información disponible en el medio para la realización del proyecto.	1					1
2.	Estándares y herramientas tecnológicas que facilitan y permiten realizar un manejo adecuado de la gerencia del proyecto.		1				1
3.	Disponibilidad del director del proyecto para la solución de inquietudes	2					2
4.	Alertas tempranas sobre la desviación del alcance del proyecto y sobre los errores que se puedan presentar en algunas de las fases del mismo.		2				2

VARIABLES:

F	O	D	A
---	---	--------------	---

DESCRIPCIÓN	Votación					Total
	V1	V2	V3	V4	V5	
1. Poca experiencia en la aplicación del conocimiento teórico adquirido para la gerencia de proyectos.	2	2				4
2. Tiempo de dedicación por parte de los integrantes del proyecto.						
3. Poco conocimiento del área de evaluación financiera.	1	1				2

VARIABLES:

F	O	D	A
---	---	---	--------------

DESCRIPCIÓN	Votación					Total
	V1	V2	V3	V4	V5	
1. Incapacidades o asignaciones laborales que retrasan la ejecución del proyecto.	1	2				3
2. Programación por parte de la universidad de materias durante el periodo de desarrollo del proyecto.	2	1				3
3. Adelantos de las fechas de entrega que se establecieron con anterioridad.						
4. Gran cantidad de trabajos que limitan la capacidad de respuesta por parte del comité evaluador.						□

ANEXO 7. PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS

VARIABLES: F O D A

DESCRIPCIÓN	CONOCIMIENTO TEÓRICO EN LA DISCIPLINA DE LA GERENCIA DE PROYECTOS.	
ESTRATEGIA	RESPUESTA	
Explotar <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hacer reuniones en el cual se realice un intercambio de ideas y se de una pronta solución a las problemáticas del proyecto.
Compartir <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mejorar <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aceptar <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

VARIABLES: F O D A

DESCRIPCIÓN	DISPONIBILIDAD DEL DIRECTOR DEL PROYECTO PARA LA SOLUCIÓN DE INQUIETUDES.	
ESTRATEGIA	RESPUESTA	
Explotar <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Plantear acuerdos de entregas parciales con el fin de mitigar las cargas de trabajo, y lograr un mejor desarrollo del proyecto.
Compartir <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mejorar <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aceptar <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

DESCRIPCIÓN	ALERTAS TEMPRANAS SOBRE LA DESVIACIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO Y SOBRE LOS ERRORES QUE SE PUEDAN PRESENTAR EN ALGUNAS DE LAS FASES DEL MISMO.	
-------------	---	--

ESTRATEGIA	RESPUESTA	
Explotar <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Agilizar y documentar de manera eficiente todos los requerimientos de cambio necesarios para la ejecución satisfactoria del proyecto.
Compartir <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Mejorar <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Aceptar <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

VARIABLES:

F	O	<input checked="" type="checkbox"/> D	A
---	---	---------------------------------------	---

DESCRIPCIÓN	POCA EXPERIENCIA EN LA APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO TEÓRICO ADQUIRIDO PARA LA GERENCIA DE PROYECTOS.
--------------------	--

ESTRATEGIA	RESPUESTA
Evitar <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> • Basarse en la ayuda de personas cercanas, como compañeros de trabajo y estudio, y en las asesorías prestadas por el director del proyecto. • Tomar como referencia los proyectos de cohortes anteriores.
Transferir <input type="checkbox"/>	
Mitigar <input checked="" type="checkbox"/>	
Aceptar <input type="checkbox"/>	

VARIABLES:

F	O	D	<input checked="" type="checkbox"/> A
---	---	---	---------------------------------------

DESCRIPCIÓN	INCAPACIDADES O ASIGNACIONES LABORALES QUE RETRASEN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.
--------------------	---

ESTRATEGIA	RESPUESTA
Evitar <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> • Redistribuir las cargas entre los integrantes del grupo, de manera tal que se puedan seguir cumpliendo con los plazos establecidos. • La información del trabajo debe ser conocida por cada uno de los integrantes del grupo para que cuando se presente una ausencia por parte de cualquier persona, el trabajo no se detenga.
Transferir <input type="checkbox"/>	
Mitigar <input checked="" type="checkbox"/>	
Aceptar <input type="checkbox"/>	

DESCRIPCIÓN	PROGRAMACIÓN POR PARTE DE LA UNIVERSIDAD DE MATERIAS DURANTE EL PERIODO DE DESARROLLO DEL PROYECTO.
--------------------	--

ESTRATEGIA	RESPUESTA
Evitar <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> • Distribuir de manera adecuada los tiempos de estudio entre cada una de las materias de la especialización y el desarrollo del proyecto de grado. • Realizar trabajos dentro de las demás materias que ayuden y complementen el desarrollo del proyecto de grado.
Transferir <input type="checkbox"/>	
Mitigar <input type="checkbox"/>	
Aceptar <input checked="" type="checkbox"/>	

ANEXO 8. IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS.

PROCESO	ACTIVIDAD	AMENAZA	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	AGENTE GENERADOR	CAUSAS POSIBLES	CONSECUENCIAS POSIBLES
DISEÑO	Obtención de información de entrada	Información errada suministrada por parte del cliente	Posibilidad de realizar diseños y cálculos basados en información de entrada errada suministrada por el cliente	Clientes	La información de entrada para los diseños y cálculos puede ser falsa, errónea, incompleta, sin trazabilidad de su obtención, difícil de obtener, desactualizada.	Pérdidas económicas y pérdida de imagen con clientes. Retrasos en el cronograma de los trabajos Sobrecostos en el trabajo por reprocesos. Sobrecarga del personal, Traslapo de actividades de otros contratos, Errores en cálculos y diseños

PROCESO	ACTIVIDAD	AMENAZA	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	AGENTE GENERADOR	CAUSAS POSIBLES	CONSECUENCIAS POSIBLES
DISEÑO	Obtención de información de entrada	Retraso en la entrega de información	Posibilidad de recibir tardíamente la información de entrada para iniciar trabajos	Clientes	Información difícil de obtener. Alto carga laboral por parte de la persona encargada de entregar la información. Entrega parcial de información. La información puede depender de varias personas por lo que conseguirla puede ser más difícil. Alguna información puede ser confidencial	Pérdidas económicas y pérdida de imagen con clientes. Retrasos en el cronograma de los trabajos. Sobrecostos en el trabajo por reprocesos. Sobrecarga del personal, Traslado de actividades de otros contratos, Errores en cálculos y diseños
	Estimación de los trabajos de ingeniería	Cálculos erróneos en el referenciamiento de obras y adecuaciones civiles para la implementación.	Posibilidad de realizar erróneamente la referenciación, análisis, recolección de los datos necesarios para estimar el obras y adecuaciones civiles de una implementación.	Empleados	Desconocimiento de los trabajos a realizar, condiciones de trabajo (desplazamientos, arquitectura, obras civiles, materiales, etc.), falta de experiencia del recurso humano	Pérdidas económicas y pérdida de imagen con clientes. Retrasos en el cronograma de los trabajos. Sobrecostos en el trabajo por tiempos perdidos, Sobrecarga del personal,

PROCESO	ACTIVIDAD	AMENAZA	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	AGENTE GENERADOR	CAUSAS POSIBLES	CONSECUENCIAS POSIBLES
DISEÑO	Estimación de los costos de los trabajos de ingeniería	Cálculos erróneos sobre los costos de los trabajos a sugerir para la implementación	Posibilidad de realizar erróneamente el cálculo de costos para trabajos de ingeniería	Empleados	Desconocimiento de los trabajos a realizar, condiciones de trabajo (desplazamientos, arquitectura, obras civiles, materiales, etc.), falta de experiencia del recurso humano	Pérdidas económicas y pérdida de imagen con clientes
		Retraso en la entrega de información	Posibilidad de recibir tardíamente la información de entrada para iniciar trabajos	Empleados	Demora en la obtención de la información después de solicitada	Sobrecostos en el trabajo causados por multas y pólizas de cumplimiento
	Ejecución de la labor de diseño y consultoría propiamente dicha	Incumplimientos de Normas y Estándares de diseño	Posibilidad de incumplir con las normas y estándares descritos para la elaboración de informes y diseños	Empleados	Desinformación sobre las normas y estándares actuales para la presentación de Informes, desconocimiento de la regulación del país en el cual está localizado el cliente	Incumplimientos y repercusiones jurídicas para la empresa, sobrecostos por pago de indemnizaciones de carácter legal

PROCESO	ACTIVIDAD	AMENAZA	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	AGENTE GENERADOR	CAUSAS POSIBLES	CONSECUENCIAS POSIBLES
DISEÑO	Elaboración de planos, informes y entregables del trabajo	Pérdida, modificación o cambio de información de diseño	Posibilidad de incurrir en pérdidas de información técnica generada por procesos administrativos inadecuados	Empleados	Falta de metodología y estandarización de procesos de manejo de información	Pérdidas económicas, pérdida de imagen con clientes
	Relación con el cliente	Falta de comunicación y buenas relaciones públicas	Manejo inadecuado de las relaciones personales con clientes, relegar su importancia y relevancia en el negocio	Empleados	Personal no idóneo para establecer relaciones laborales con los clientes	Pérdidas económicas, pérdida de imagen con clientes
	Manejo y almacenamiento de la información (física y electrónica)	Pérdida de la Información	Posibilidad de incurrir en fallos electrónicos de computadores, servidores que causen pérdida de información propia ya procesada	Equipos Empleados Entorno	Falla de equipos, descargas eléctricas, cortos o incendios en equipos, inoperancia de los sistemas de respaldo de información, falla del servicio de internet, falta de mantenimiento	Pérdidas económicas, pérdida de imagen con clientes
		Confidencialidad de la información	Posibilidad de filtrar información confidencial de los clientes o propias	Equipos Empleados Entorno	Errores de gestión documental, hurto de empleados, trampas electrónicas de la red de hackers o similares	Pérdidas económicas, pérdida de imagen con clientes

PROCESO	ACTIVIDAD	AMENAZA	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	AGENTE GENERADOR	CAUSAS POSIBLES	CONSECUENCIAS POSIBLES
GERENCIA	Planeación estratégica del negocio	Toma de decisiones arriesgadas	Posibilidad de equivocaciones en la toma de decisiones.	Gerencia	Falta de conocimiento y de capacitación en temas de alta gerencia. Exceso de confianza y falta de trabajo en equipo.	Pérdida económica. Deterioro de imagen, Pérdida de confianza del equipo de trabajo y los empleados.
		Incursión en Zonas ubicadas por fuera del Area Metropolitana	Posibilidad de perder grandes sumas de dinero por buscar medios de crecimiento y mayores ingresos en zonas muy competidos.	Gerencia	Deficiente conocimiento del sector y del mercado en las nuevas zonas.	Pérdida económica.

PROCESO	ACTIVIDAD	AMENAZA	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	AGENTE GENERADOR	CAUSAS POSIBLES	CONSECUENCIAS POSIBLES
	Metas anuales de operación (presupuesto, mercado)	Demora en la entrega de los trabajos contratados.	Posibilidad que al ofrecer los servicios en varias empresas se dé el caso que todas los contraten y no haya recursos suficientes, ocasionando retrasos en las entregas.	Gerencia, Equipos Empleados	Exceso de demanda. Falta de conocimiento de las capacidades. Deseo de crecimiento y expansión del negocio.	Deterioro de imagen. Clientes se van para la competencia.
GERENCIA	Informe de actividades a la Junta Directiva y Accionistas	Falsedad en la información presentada.	Posibilidad de modificar los informes con el fin de mostrar buenos resultados a los directivos.	Gerencia	Ausencia de controles de verificación y supervisión. Ausencia de controles de verificación y supervisión.	Influencia en la toma de decisiones que puedan afectar la continuidad de la empresa.
	Aceptación de los trabajos	Trabajos que no representen ninguna utilidad	Posibilidad de escoger y plantear trabajos que no generen ninguna utilidad para la empresa y que estén por fuera de los lineamientos del plan de negocio	Gerencia, Equipos Empleados	Desconocimiento de las políticas, razón social y plan de negocio de la empresa, falta de experiencia del recurso humano	Pérdidas económicas, influencia en la toma de decisiones que puedan afectar la continuidad de la empresa.

PROCESO	ACTIVIDAD	AMENAZA	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	AGENTE GENERADOR	CAUSAS POSIBLES	CONSECUENCIAS POSIBLES
GERENCIA	Política comercial del negocio (promoción y ventas)	Falta de Oferta Comercial	Posibilidad que se presente escasez de trabajo	Gerencia, Equipos Empleados	Personal no idóneo para establecer relaciones comerciales con los clientes, falta de experiencia del recurso humano	Pérdidas económicas, pérdida de imagen con clientes, Afectación de la continuidad de la empresa
	Imagen corporativa	Mala Imagen Corporativa	Posibilidad que se tenga una mala imagen corporativa en el mercado	Gerencia, Equipos Empleados	Personal no idóneo para posicionar la empresa en el mercado, falta de experiencia del recurso humano, alta de visión para establecer nuevos negocios	Pérdidas económicas, pérdida de imagen con clientes

ADMINISTRACIÓN	Contratación de proveedores	Incumplimiento a los proveedores	Posibilidad de incurrir en multas por incumplimiento en los términos y cláusulas del contrato	Empleados	El incumplimiento en la fecha de pago a proveedores podría incurrir en multas e incrementos en el valor a pagar.	Impacto en las utilidades del negocio.
----------------	-----------------------------	----------------------------------	---	-----------	--	--

PROCESO	ACTIVIDAD	AMENAZA	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	AGENTE GENERADOR	CAUSAS POSIBLES	CONSECUENCIAS POSIBLES
ADMINISTRACIÓN	Contratación de proveedores	Incumplimiento por parte de los proveedores	Posibilidad de que los proveedores incumplan las términos establecidos en los contratos	Proveedores	Falta de precisión en los Términos, falta de compromiso para asumir las obligaciones establecidas, casos de fuerza mayor	Impacto en las utilidades del negocio. Impacto en el cumplimiento de fechas pactadas con los clientes por lo que se afecta la imagen de la compañía y puede incurrirse en multas.
	Contratación de personal	Vinculación Personal idóneo para las vacantes	Posibilidad de contratar personal sin las competencias y experiencia para los cargos de ingenieros consultores e ingenieros civiles.	Empleados	Personal sin la experiencia suficiente y las competencias necesarias para los cargos requeridos.	Pérdidas económicas. Afectación del clima laboral por sobrecarga de trabajo.
		Vinculación de Personal Inestable	Posibilidad de vincular personal inestable, de alta rotación que abandone el cargo de manera inesperada	Empleados	Personal con patrones de difícil adaptación, procesos de selección superficiales, expectativas de los empleados insatisfechas	Atraso en las entregas de proyectos a los clientes. Reprocesos por entrenamiento de personal nuevo. Fuga de Conocimiento

PROCESO	ACTIVIDAD	AMENAZA	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	AGENTE GENERADOR	CAUSAS POSIBLES	CONSECUENCIAS POSIBLES
ADMINISTRACIÓN	Contratación bilateral con clientes	No pago de los trabajos	Posibilidad de no recibir pago por los servicios de ingeniería	Clientes	El cliente entra en situación de insolvencia, Aparecen desavenencias entre cliente-empresa con desenlace de cesación de pagos	Rentabilidad del negocio
		Clientes con actividades al margen de la ley	Posibilidad de contratar con personas naturales/jurídicas en actividades ilícitas y/o al margen de la ley	Clientes	No se conoce la actividad comercial real del cliente, El cliente engaña a la empresa, no hay especial atención en verificar las actividades comerciales de los clientes a la hora de firmar contratos	Permanencia del negocio

PROCESO	ACTIVIDAD	AMENAZA	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	AGENTE GENERADOR	CAUSAS POSIBLES	CONSECUENCIAS POSIBLES
ADMINISTRACIÓN	Seguridad física de los activos, las personas y la información	Sustracción de los activos, información corporativa e información confidencial de clientes	Posibilidad de ser víctima de una sustracción de activos e información corporativa confidencial y estratégica	Entorno	Disminución en la vigilancia de las instalaciones; regulares sistemas de seguridad y monitoreo; conocimiento de información de clientes y del negocio por parte de ex empleados. Ausencia de buenas prácticas en el manejo de información que pongan en peligro la seguridad de las mismas.	Pérdida de información corporativa y de clientes, pérdida de imagen con proveedores, pérdida de bienes
		Atentados terroristas	Posibilidad de ser víctima de atentados terroristas	Entorno	Cercanía de oficinas representantes del Estado y la Ley (Comandos de Policía y el Ejército, Fiscalía); actos terroristas fortuitos	Pérdida de información corporativa y de clientes, pérdida de imagen con proveedores, pérdida de bienes, pérdida de vidas

PROCESO	ACTIVIDAD	AMENAZA	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	AGENTE GENERADOR	CAUSAS POSIBLES	CONSECUENCIAS POSIBLES
ADMINISTRACIÓN	Seguridad industrial	Incendio	Posibilidad de generación de incendio en las instalaciones de la empresa	Empleados Entorno	No se dispone de un extintor contra incendios en el lugar de trabajo. El personal no cuenta con instrucciones sobre buenas prácticas para prevenir incidentes relacionados con incendio.	Pérdida de información corporativa y de clientes, , pérdida de bienes, pérdida de vidas
		Evacuación de las instalaciones durante emergencias	No tener señalado las rutas de evacuación de las instalaciones, ni las indicaciones a seguir en caso de una emergencia.	Empleados	Temblor, terremoto, inundación, maremoto, incendio, huracán, amenaza terrorista	Pérdida de información corporativa y de clientes, pérdida de bienes, pérdida de vidas
	Seguridad social de los empleados (EPS, pensiones, ARP)	Incumplimiento con las obligaciones parafiscales	No realizar el pago ni la vinculación del personal al sistema de seguridad social, pensiones y administradoras de riesgos profesionales	Empleados	Insolvencia económica al finalizar los periodos contables; omisión y/o distracción del personal encargado de los pagos	Pérdidas económicas, pérdida de imagen con proveedores (debido a derechos de petición, demandas y pago de demandas e intereses a los empleados de la empresa)

PROCESO	ACTIVIDAD	AMENAZA	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	AGENTE GENERADOR	CAUSAS POSIBLES	CONSECUENCIAS POSIBLES
ADMINISTRACIÓN	Actividades de tesorería	Deficiente gestión del personal financiero y de tesorería	No realizar controles al área de Tesorería y no definir la independencia de las funciones de control posibilita los fraudes y errores del personal de tesorería.	Empleados	No realizar controles al área de Tesorería, no definir la independencia de las funciones de control, no delimitar las responsabilidades, No comunicar problemas con el área.	Pérdidas económicas, pérdida de imagen con proveedores
	Reclamaciones	Recibir reclamos de clientes justificados y no justificados	Posibilidad de tener reclamos, sean justificados o no justificados, por los servicios de consultoría realizados	Clientes	Incumplimiento en las especificaciones contratadas con el cliente y/o la falta de controles de calidad del producto final (trabajo incompleto, con errores, por fuera de costos y cronogramas y alcance)	Pérdidas económicas, pérdida de imagen con proveedores

ANEXO 9. ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS.

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	IMPACTO	CALIFICACIÓN	MEDIDAS DE TRATAMIENTO	RESPUESTA A RIESGOS
Obtención de información de entrada	2	20	40	PV PT R	<ul style="list-style-type: none"> -Realizar visitas técnicas de reconocimiento de los espacios, infraestructura, condiciones específicas de la edificación, número de empleados, tipos de servicios, actividad comercial. - Establecer con el cliente la importancia de entregar información fiable, definirlo como un compromiso contractual.
	3	10	30	PV PT T	<ul style="list-style-type: none"> -Establecer fechas claras para entrega de información entre ambas partes. Designar claramente los responsables de suministrar información. -Solicitar la información con tiempo suficiente para que el cliente puede recopilarlo - Resaltar la importancia del compromiso entre las partes para el éxito del proyecto - Establecer pólizas por incumplimiento de las obligaciones de alguna de las partes
Estimación de los trabajos de ingeniería	1	40	40	PT T	<ul style="list-style-type: none"> - Contratar el personal con las habilidades, conocimientos y destrezas en la ingeniería civil para que pueda realizar las estimaciones de trabajos de ingeniería acertadamente - Validar con el cliente los trabajos de ingeniería estimados para determinar su viabilidad Emplear fuentes primarias de información para la estimación de trabajos de ingeniería.

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	IMPACTO	CALIFICACIÓN	MEDIDAS DE TRATAMIENTO	RESPUESTA A RIESGOS
Estimación de los costos de los trabajos de ingeniería	1	40	40	PT T	Emplear fuentes primarias de información para la estimación de costos de trabajos de ingeniería (precios de listas vigentes, materiales idóneos, cantidades exactas) Validar la estimación de costos con el cliente con el fin de garantizar una comunicación clara y transparente.
	1	20	20	PT T	Establecer entre las partes fechas específicas para la entrega de información. Recalcar el compromiso que debe asumir cada una de las partes para el desarrollo exitoso del proyecto.
Ejecución de la labor de ingeniería, diseño y consultoría propiamente dicha	1	40	40	PT T	Actualización constante acerca de normas y estándares de construcción y demás temas asociados que puedan afectar los entregables del proyecto. Establecer requerimientos de calidad para la aceptación de trabajos por parte del cliente. Establecer contractualmente los estándares por los que se regirá el proyecto.

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	IMPACTO	CALIFICACIÓN	MEDIDAS DE TRATAMIENTO	RESPUESTA A RIESGOS
Elaboración de planos, informes y entregables del trabajo	1	5	5	A	Establecer buenas prácticas de seguridad de la información al interior de la compañía y velar porque se lleven a cabo por todos los empleados. Mantener copias de respaldo para ser usada en caso de pérdida de información
Relación con el cliente	1	20	20	PT T	Velar por la construcción de relaciones de respeto, servicio, confianza, acompañamiento con los clientes. Establecer de manera contractual cuales son las obligaciones de cada una de las partes y cuales no son obligaciones de cada parte
Manejo y almacenamiento de la información (física y electrónica)	1	20	20	PT T	Implementar conexiones e infraestructura energética regulada que proteja los equipos tales como servidores, computadores. Establecer buenas prácticas de seguridad de la información al interior de la compañía y velar porque se lleven a cabo por todos los empleados. Implementar jornadas de mantenimiento periódicas a los sistemas eléctricos, con el fin de determinar posibles fallas que puedan presentarse
	2	20	40	PV PT R	Adquirir pólizas con cubrimiento en caso de descarga eléctrica, fallas mecánicas y demás eventos fortuitos que puedan afectar el funcionamiento de la compañía

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	IMPACTO	CALIFICACIÓN	MEDIDAS DE TRATAMIENTO	RESPUESTA A RIESGOS
Planeación estratégica del negocio	2	40	80	PV PT T	Adecuada divulgación de los objetivos estratégicos del negocio con el fin de que todas las decisiones se tomen de forma alineada a los objetivos de la compañía. Capacitación permanente del personal encargado del área gerencial. Implementación de comités primarios para la toma de decisiones. Monitoreo constante de las variables macroeconómicas y demás aspectos que puedan influir en el cumplimiento de la estrategia y toma de decisiones
	1	10	10	PT R	Análisis estratégico por parte de la Gerencia en conjunto con la Junta Directiva, para tomar las decisiones adecuadas para lograr incursionar en diferentes zonas geográficas. Incluir en las ofertas, costos de desplazamiento de empleados, costos de desplazamientos de material según el caso y demás gastos adicionales en los que se puedan incurrir. Establecer posibles sinergias entre empresas clientes que deseen tomar el servicio, diseñar empaquetamientos para empresas que cuentan con varias sedes

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	IMPACTO	CALIFICACIÓN	MEDIDAS DE TRATAMIENTO	RESPUESTA A RIESGOS
Metas anuales de operación (presupuesto, mercado)	2	20	40	PV PT R	Manejo estratégico del seguimiento y control de los proyectos contratados con el fin de evitar que el personal se encuentre sobrecargado y no pueda cumplir con las proyecciones mensuales. Identificar según el estado de los proyectos, fases que puedan generar cuellos de botella para redistribuir los recursos. Proyectar el crecimiento en la demanda del servicio de manera que se puedan estimar las necesidades de nuevos recursos y presupuesto.
Informe de actividades a la Junta Directiva y Accionistas	1	20	20	PT T	Establecer procesos de auditoría y control sobre la evolución de los diferentes proyectos con el fin de realizar un seguimiento detallado de los trabajos y evitar que la información entregada sea errada. Fomentar una cultura de respeto, transparencia y honestidad al interior de la empresa. Propiciar el diálogo entre Jefe y subalternos que lleve a la solución de conflictos, problemas y demás impases a tiempo
Aceptación de los trabajos	2	20	40	PV PT R	Definición de criterios de aceptación de proyectos, iguales para los ingenieros consultores. Realizar análisis estratégicos y estudios financieros para la escogencia de cada uno de los proyectos con el fin de validar la viabilidad de los trabajos. Trabajar con fuentes primarias de información para los estudios mencionados

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	IMPACTO	CALIFICACIÓN	MEDIDAS DE TRATAMIENTO	RESPUESTA A RIESGOS
Política comercial del negocio (promoción y ventas)	1	20	20	PT T	Escogencia y designación de personal calificado para entablar las relaciones comerciales de la empresa. Implementar planes de capacitación que ayuden a fortalecer las competencias de servicio al cliente en los empleados.
Imagen corporativa	1	20	20	PT T	Escogencia y designación de personal calificado para posicionar a la empresa en un nivel de relevancia alto dentro de la industria local. Velar por el desarrollo exitoso de los proyectos, que apalanque la creación de una reputación favorable para la compañía

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	IMPACTO	CALIFICACIÓN	MEDIDAS DE TRATAMIENTO	RESPUESTA A RIESGOS
Contratación de proveedores	1	10	10	PT R	- Establecimiento de pólizas de responsabilidad civil y contractual para cada uno de los trabajos contratados. - Implementación de comités de conciliación para los eventos en los que se incurra con el incumplimiento de los términos contractuales.
	1	10	10	PT R	Establecimiento de pólizas de responsabilidad civil y contractual para cada uno de los trabajos contratados, con el fin de garantizar la correcta ejecución del proyecto. Establecer de manera contractual como se solucionan las controversias.
Contratación de personal	1	40	40	PT T	Procesos de selección de los talentos humanos profundos y estructurados que permitan evaluar las diferentes áreas del ser y del saber. Los procesos de selección deberán constar de evaluación técnica y de evaluación psicológica de los aspirantes para poder tomar decisiones acertadas y convenientes para la empresa
	2	20	40	PV PT R	Realizar la búsqueda del personal mediante la contratación de empresas con la experiencia necesaria en la selección y reclutamiento de personal altamente calificado. Realizar procesos de selección exhaustivos donde se evalúen los patrones psicológicos y se puedan tomar decisiones acertadas para la empresa

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	IMPACTO	CALIFICACIÓN	MEDIDAS DE TRATAMIENTO	RESPUESTA A RIESGOS
Seguridad física de los activos, las personas y la información	1	40	40	PT T	Establecimiento de pólizas de cumplimiento y de compromiso de pago para garantizar que el cliente cumplirá con la obligación de efectuar el pago por el servicio recibido. Establecer de manera contractual las formas de pago, fechas y demás condiciones.
	1	40	40	PT T	- Verificación de los antecedentes y razón social de las empresas con las que se realizarán los contratos. - Establecimiento de comités de auditoría para la firma de contratos por montos del dinero altos.
Seguridad industrial	3	20	60	PV PT T	Establecimiento de pólizas con las cuales se realice el aseguramiento de los activos de la empresa.
	1	40	40	PT T	Manejo de acuerdos de confidencialidad con cada uno de los empleados de empresa con el fin de garantizar el buen manejo de la información.

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	IMPACTO	CALIFICACIÓN	MEDIDAS DE TRATAMIENTO	RESPUESTA A RIESGOS
Seguridad industrial	1	40	40	PT T	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento de las políticas de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Ambiente SISOMA, con el fin de garantizar a los empleados capacitación e información oportuna sobre el manejo de riesgos en la empresa. - Diseño e implementación de planes de emergencia y contingencia que permitan atender esta clase de incidentes.
	1	20	20	PT T	
Seguridad social de los empleados (EPS, pensiones, ARP)	1	20	20	PT T	Establecimiento de un comité de auditoría que evalúe el cumplimiento de los requisitos parafiscales relacionados con el área de recursos humanos.
Actividades de tesorería	1	10	10	PT R	<p>Establecimiento de un comité de auditoría que evalúe el comportamiento financiero de la empresa.</p> <p>Contratación de personal externo que posea un amplio conocimiento en el área contable.</p>
Reclamaciones	2	20	40	PV PT T	Implementación de un comité de interventoría y control que permita atender de manera oportuna las observaciones y reclamaciones que realicen los clientes sobre cada uno de los proyectos contratados.

ANEXO 10. FLUJO DE CAJA ESCENARIO BASE.

INGRESOS TOTALES	\$ 398.664.000,00	\$ 445.879.106,40	\$ 509.865.433,44	\$ 695.126.131,25	\$ 817.967.276,44
Nomina total	\$ 98.061.840,00	\$ 101.239.043,62	\$ 208.734.660,13	\$ 358.153.887,67	\$ 368.253.827,30
Costos de consultas estaciones metereologicas	\$ 12.971.160,00	\$ 14.052.090,00	\$ 15.133.020,00	\$ 19.456.740,00	\$ 21.618.600,00
Papeleria total	\$ 3.600.000,00	\$ 3.716.640,00	\$ 3.831.484,18	\$ 3.944.512,96	\$ 4.055.748,22
Costos Fijos Totales	\$ 114.633.000,00	\$ 119.007.773,62	\$ 227.699.164,30	\$ 381.555.140,63	\$ 393.928.175,53
Total transporte	\$ 28.800.000,00	\$ 32.210.880,00	\$ 35.760.518,98	\$ 47.334.155,51	\$ 54.076.643,00
Costos variables Totales	\$ 28.800.000,00	\$ 32.210.880,00	\$ 35.760.518,98	\$ 47.334.155,51	\$ 54.076.643,00
Nomina Administrativa	\$ 102.576.316,56	\$ 105.899.789,22	\$ 109.172.092,70	\$ 112.392.669,44	\$ 115.562.142,72
Arrendamiento	\$ 24.000.000,00	\$ 24.777.600,00	\$ 25.543.227,84	\$ 26.296.753,06	\$ 27.038.321,50
Servicios públicos	\$ 6.000.000,00	\$ 6.194.400,00	\$ 6.385.806,96	\$ 6.574.188,27	\$ 6.759.580,37
Impuesto de Industria y comercio	\$ 19.933.200,00	\$ 22.293.955,32	\$ 25.493.271,67	\$ 34.756.306,56	\$ 40.898.363,82
Seguros (Equipos de computo)	\$ 1.200.000,00	\$ 1.238.880,00	\$ 1.277.161,39	\$ 1.314.837,65	\$ 1.351.916,07
Mantenimiento Equipos	\$ 800.000,00	\$ 825.920,00	\$ 851.440,93	\$ 876.558,44	\$ 1.081.532,86
Gastos Cafeteria y aseo	\$ 2.400.000,00	\$ 2.477.760,00	\$ 2.554.322,78	\$ 2.629.675,31	\$ 2.703.832,15
Gasto celulares	\$ 7.200.000,00	\$ 7.433.280,00	\$ 7.662.968,35	\$ 8.151.993,45	\$ 8.381.879,66
(-)Depreciación	\$ 2.840.000,00	\$ 2.840.000,00	\$ 2.840.000,00	\$ 4.108.415,12	\$ 3.519.508,10
Gastos Fijos Administrativos	\$ 166.949.516,56	\$ 173.981.584,54	\$ 181.780.292,63	\$ 197.101.397,29	\$ 207.297.077,26
Gastos de representación	\$ 1.440.000,00	\$ 1.486.656,00	\$ 1.532.593,67	\$ 1.577.805,18	\$ 1.622.299,29
Publicidad	\$ 12.000.000,00	\$ 12.388.800,00	\$ 12.771.613,92	\$ 13.148.376,53	\$ 13.519.160,75
Viaticos y ferias	\$ 10.000.000,00	\$ 10.324.000,00	\$ 10.643.011,60	\$ 10.956.980,44	\$ 11.265.967,29
Gastos Fijos de Ventas	\$ 23.440.000,00	\$ 24.199.456,00	\$ 24.947.219,19	\$ 25.683.162,16	\$ 26.407.427,33
UTILIDAD OPERACIONAL	\$ 64.841.483,44	\$ 96.479.412,25	\$ 39.678.238,34	\$ 43.452.275,67	\$ 136.257.953,34
(+) Depreciación	\$ 2.840.000,00	\$ 2.840.000,00	\$ 2.840.000,00	\$ 4.108.415,12	\$ 3.519.508,10
EBITDA	\$ 67.681.483,44	\$ 99.319.412,25	\$ 42.518.238,34	\$ 47.560.690,79	\$ 139.777.461,43
DEPRECIACIÓN TOTAL	\$ 2.840.000,00	\$ 2.840.000,00	\$ 2.840.000,00	\$ 4.108.415,12	\$ 3.519.508,10

Impuestos		\$ 21.397.689,54	\$ 31.838.206,04	\$ 13.093.818,65	\$ 14.339.250,97	\$ 44.965.124,60
FLUJO DE CAJA BRUTO		\$ 46.283.793,90	\$ 67.481.206,21	\$ 29.424.419,69	\$ 33.221.439,82	\$ 94.812.336,83
Cuentas por cobrar		\$ 33.222.000,00	\$ 37.156.592,20	\$ 42.488.786,12	\$ 57.927.177,60	\$ 68.163.939,70
Cuentas por pagar		\$ 11.952.750,00	\$ 12.601.554,47	\$ 21.954.973,61	\$ 35.740.774,68	\$ 37.333.734,88
(-/+) Capital de trabajo KTNO	\$ 21.269.250,00	\$ 3.285.787,73	-\$ 4.021.225,22	\$ 1.652.590,41	\$ 8.643.801,90	
(-/+) Incremento en activos fijos	\$ 41.500.000,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 6.342.075,59	\$ 0,00
FLUJO DE CAJA LIBRE	-\$ 62.769.250,00	\$ 42.998.006,17	\$ 71.502.431,42	\$ 27.771.829,28	\$ 18.235.562,32	\$ 94.812.336,83
VPN de la Operación	\$ 90.370.387,63					
Wacc		18,66%				
VPN del periodo residual	\$ 429.017.321,44					
VPN TOTAL DE LA OPERACIÓN	\$ 519.387.709,08		TIR	72,32%		
FLUJO DE CAJA DE LOS SOCIOS	-\$ 49.732.546,29	\$ 39.403.656,59	\$ 68.105.483,61	\$ 24.572.283,23	\$ 15.233.418,05	\$ 92.007.594,32
VPN de los socios	\$ 71.192.324,75					

ANEXO 11. FLUJO DE CAJA ESCENARIO OPTIMISTA.

INGRESOS TOTALES	\$ 398.664.000,00	\$ 480.177.499,20	\$ 582.703.352,51	\$ 695.126.131,25	\$ 817.967.276,44
Nomina total	\$ 98.061.840,00	\$ 101.239.043,62	\$ 208.734.660,13	\$ 286.523.110,13	\$ 294.603.061,84
Costos de consultas estaciones metereologicas	\$ 12.971.160,00	\$ 15.133.020,00	\$ 17.294.880,00	\$ 19.456.740,00	\$ 21.618.600,00
Papeleria total	\$ 3.600.000,00	\$ 3.716.640,00	\$ 3.831.484,18	\$ 3.944.512,96	\$ 4.055.748,22
Costos Fijos Totales	\$ 114.633.000,00	\$ 120.088.703,62	\$ 229.861.024,30	\$ 309.924.363,09	\$ 320.277.410,07
Total transporte	\$ 28.800.000,00	\$ 34.688.640,00	\$ 40.869.164,54	\$ 47.334.155,51	\$ 54.076.643,00
Costos variables Totales	\$ 28.800.000,00	\$ 34.688.640,00	\$ 40.869.164,54	\$ 47.334.155,51	\$ 54.076.643,00
Nomina Administrativa	\$ 102.576.316,56	\$ 105.899.789,22	\$ 109.172.092,70	\$ 112.392.669,44	\$ 115.562.142,72
Arrendamiento	\$ 18.000.000,00	\$ 18.583.200,00	\$ 19.157.420,88	\$ 19.722.564,80	\$ 20.278.741,12
Servicios públicos	\$ 6.000.000,00	\$ 6.194.400,00	\$ 6.385.806,96	\$ 6.574.188,27	\$ 6.759.580,37
Impuesto de Industria y comercio	\$ 19.933.200,00	\$ 24.008.874,96	\$ 29.135.167,63	\$ 34.756.306,56	\$ 40.898.363,82
Seguros (Equipos de computo)	\$ 1.200.000,00	\$ 1.238.880,00	\$ 1.277.161,39	\$ 1.314.837,65	\$ 1.351.916,07
Mantenimiento Equipos	\$ 800.000,00	\$ 825.920,00	\$ 851.440,93	\$ 876.558,44	\$ 901.277,38
Gastos Cafeteria y aseo	\$ 2.400.000,00	\$ 2.477.760,00	\$ 2.554.322,78	\$ 2.629.675,31	\$ 2.703.832,15
Gasto celulares	\$ 7.200.000,00	\$ 7.433.280,00	\$ 7.662.968,35	\$ 7.889.025,92	\$ 8.111.496,45
(-)Depreciación	\$ 2.840.000,00	\$ 2.840.000,00	\$ 2.840.000,00	\$ 3.474.207,56	\$ 3.179.754,05
Gastos Fijos Administrativos	\$ 160.949.516,56	\$ 169.502.104,18	\$ 179.036.381,62	\$ 189.630.033,93	\$ 199.747.104,14
Gastos de representación	\$ 1.440.000,00	\$ 1.486.656,00	\$ 1.532.593,67	\$ 1.577.805,18	\$ 1.622.299,29
Publicidad	\$ 12.000.000,00	\$ 12.388.800,00	\$ 12.771.613,92	\$ 13.148.376,53	\$ 13.519.160,75
Viaticos y ferias	\$ 10.000.000,00	\$ 10.324.000,00	\$ 10.643.011,60	\$ 10.956.980,44	\$ 11.265.967,29
Gastos Fijos de Ventas	\$ 23.440.000,00	\$ 24.199.456,00	\$ 24.947.219,19	\$ 25.683.162,16	\$ 26.407.427,33
UTILIDAD OPERACIONAL	\$ 70.841.483,44	\$ 131.698.595,41	\$ 107.989.562,84	\$ 122.554.416,56	\$ 217.458.691,91
(+) Depreciación	\$ 2.840.000,00	\$ 2.840.000,00	\$ 2.840.000,00	\$ 3.474.207,56	\$ 3.179.754,05
EBITDA	\$ 73.681.483,44	\$ 134.538.595,41	\$ 110.829.562,84	\$ 126.028.624,12	\$ 220.638.445,96
DEPRECIACIÓN TOTAL	\$ 2.840.000,00	\$ 2.840.000,00	\$ 2.840.000,00	\$ 3.474.207,56	\$ 3.179.754,05

Impuestos		\$ 23.377.689,54	\$ 43.460.536,48	\$ 35.636.555,74	\$ 40.442.957,46	\$ 71.761.368,33
FLUJO DE CAJA BRUTO		\$ 50.303.793,90	\$ 91.078.058,92	\$ 75.193.007,11	\$ 85.585.666,65	\$ 148.877.077,63
Cuentas por cobrar		\$ 33.222.000,00	\$ 40.014.791,60	\$ 48.558.612,71	\$ 57.927.177,60	\$ 68.163.939,70
Cuentas por pagar		\$ 11.952.750,00	\$ 12.898.111,97	\$ 22.560.849,07	\$ 29.771.543,22	\$ 31.196.171,09
(-/+) Capital de trabajo KTNO	\$ 21.269.250,00	\$ 5.847.429,63	-\$ 1.118.915,99	\$ 2.157.870,75	\$ 8.812.134,23	
(-/+) Incremento en activos fijos	\$ 41.500.000,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 3.171.037,80	\$ 0,00
FLUJO DE CAJA LIBRE	-\$ 62.769.250,00	\$ 44.456.364,27	\$ 92.196.974,92	\$ 73.035.136,36	\$ 73.602.494,63	\$ 148.877.077,63
VPN de la Operación	\$ 184.295.996,61					
Wacc	18,66%					
VPN del periodo residual	\$ 673.655.425,04					
VPN TOTAL DE LA OPERACIÓN	\$ 857.951.421,66		TIR	101,31%		
FLUJO DE CAJA DE LOS SOCIOS	-\$ 49.732.546,29	\$ 40.862.014,69	\$ 88.800.027,11	\$ 69.835.590,31	\$ 70.600.350,35	\$ 146.072.335,12
VPN de los socios	\$ 146.550.450,95					

ANEXO 12. FLUJO DE CAJA ESCENARIO PESIMISTA.

INGRESOS TOTALES	\$ 199.332.000,00	\$ 274.387.142,40	\$ 437.027.514,38	\$ 540.653.657,64	\$ 654.373.821,15
Nomina total	\$ 98.061.840,00	\$ 101.239.043,62	\$ 208.734.660,13	\$ 214.892.332,60	\$ 220.952.296,38
Costos de consultas estaciones metereologicas	\$ 6.485.580,00	\$ 8.647.440,00	\$ 12.971.160,00	\$ 15.133.020,00	\$ 17.294.880,00
Papeleria total	\$ 3.600.000,00	\$ 3.716.640,00	\$ 3.831.484,18	\$ 3.944.512,96	\$ 4.055.748,22
Costos Fijos Totales	\$ 108.147.420,00	\$ 113.603.123,62	\$ 225.537.304,30	\$ 233.969.865,56	\$ 242.302.924,61
Total transporte	\$ 14.400.000,00	\$ 19.822.080,00	\$ 30.651.873,41	\$ 36.815.454,29	\$ 43.261.314,40
Costos variables Totales	\$ 14.400.000,00	\$ 19.822.080,00	\$ 30.651.873,41	\$ 36.815.454,29	\$ 43.261.314,40
Nomina Administrativa	\$ 102.576.316,56	\$ 105.899.789,22	\$ 109.172.092,70	\$ 112.392.669,44	\$ 115.562.142,72
Arrendamiento	\$ 24.000.000,00	\$ 24.777.600,00	\$ 25.543.227,84	\$ 26.296.753,06	\$ 27.038.321,50
Servicios públicos	\$ 6.000.000,00	\$ 6.194.400,00	\$ 6.385.806,96	\$ 6.574.188,27	\$ 6.759.580,37
Impuesto de Industria y comercio	\$ 9.966.600,00	\$ 13.719.357,12	\$ 21.851.375,72	\$ 27.032.682,88	\$ 32.718.691,06
Seguros (Equipos de computo)	\$ 1.200.000,00	\$ 1.238.880,00	\$ 1.277.161,39	\$ 1.314.837,65	\$ 1.351.916,07
Mantenimiento Equipos	\$ 800.000,00	\$ 825.920,00	\$ 851.440,93	\$ 876.558,44	\$ 901.277,38
Gastos Cafeteria y aseo	\$ 2.400.000,00	\$ 2.477.760,00	\$ 2.554.322,78	\$ 2.629.675,31	\$ 2.703.832,15
Gasto celulares	\$ 7.200.000,00	\$ 7.433.280,00	\$ 7.662.968,35	\$ 7.889.025,92	\$ 8.111.496,45
(-)Depreciación	\$ 2.840.000,00	\$ 2.840.000,00	\$ 2.840.000,00	\$ 2.840.000,00	\$ 2.840.000,00
Gastos Fijos Administrativos	\$ 156.982.916,56	\$ 165.406.986,34	\$ 178.138.396,68	\$ 187.846.390,96	\$ 197.987.257,70
Gastos de representación	\$ 1.440.000,00	\$ 1.486.656,00	\$ 1.532.593,67	\$ 1.577.805,18	\$ 1.622.299,29
Publicidad	\$ 12.000.000,00	\$ 12.388.800,00	\$ 12.771.613,92	\$ 13.148.376,53	\$ 13.519.160,75
Viaticos y ferias	\$ 10.000.000,00	\$ 10.324.000,00	\$ 10.643.011,60	\$ 10.956.980,44	\$ 11.265.967,29
Gastos Fijos de Ventas	\$ 23.440.000,00	\$ 24.199.456,00	\$ 24.947.219,19	\$ 25.683.162,16	\$ 26.407.427,33
UTILIDAD OPERACIONAL	-\$ 103.638.336,56	-\$ 48.644.503,55	-\$ 22.247.279,20	\$ 56.338.784,68	\$ 144.414.897,12
(+) Depreciación	\$ 2.840.000,00	\$ 2.840.000,00	\$ 2.840.000,00	\$ 2.840.000,00	\$ 2.840.000,00
EBITDA	-\$ 100.798.336,56	-\$ 45.804.503,55	-\$ 19.407.279,20	\$ 59.178.784,68	\$ 147.254.897,12
DEPRECIACIÓN TOTAL	\$ 2.840.000,00	\$ 2.840.000,00	\$ 2.840.000,00	\$ 2.840.000,00	\$ 2.840.000,00

Impuestos		-\$ 34.200.651,06	-\$ 16.052.686,17	-\$ 7.341.602,14	\$ 18.591.798,94	\$ 47.656.916,05
FLUJO DE CAJA BRUTO		-\$ 66.597.685,50	-\$ 29.751.817,38	-\$ 12.065.677,06	\$ 40.586.985,73	\$ 99.597.981,07
Cuentas por cobrar		\$ 16.611.000,00	\$ 22.865.595,20	\$ 36.418.959,53	\$ 45.054.471,47	\$ 54.531.151,76
Cuentas por pagar		\$ 10.212.285,00	\$ 11.118.766,97	\$ 21.349.098,14	\$ 22.565.443,32	\$ 23.797.019,92
(-/+) Capital de trabajo KTNO	\$ 6.398.715,00	\$ 5.348.113,23	\$ 3.323.033,16	\$ 7.419.166,76	\$ 8.245.103,70	
(-/+) Incremento en activos fijos	\$ 41.500.000,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
FLUJO DE CAJA LIBRE	-\$ 47.898.715,00	-\$ 71.945.798,73	-\$ 33.074.850,54	-\$ 19.484.843,82	\$ 32.341.882,04	\$ 99.597.981,07
VPN de la Operación	-\$ 85.032.785,66					
Wacc	18,66%					
VPN del periodo residual	\$ 450.671.932,44					
VPN TOTAL DE LA OPERACIÓN	\$ 365.639.146,79		TIR	-7%		
FLUJO DE CAJA DE LOS SOCIOS	-\$ 37.950.510,18	-\$ 74.688.618,28	-\$ 35.667.034,37	-\$ 21.926.391,94	\$ 30.050.969,64	\$ 97.457.704,39
VPN de los socios	-\$ 88.151.414,65					

ANEXO 13. CASO PRÁCTICO

Con el fin de modelar cuales son los entregables del servicio que ofrecería la empresa a sus clientes, se presentará un caso práctico como ejemplo.

El servicio de consultoría para la implementación de un sistema de aprovechamiento de aguas lluvias tiene dos entregables básicos: cálculo del ahorro de agua estimado y cálculo de la inversión de la implementación del sistema.

A continuación se mostrará un caso práctico para la Sede principal de UNE EPM TELECOMUNICACIONES, ubicada en el Barrio el Poblado, sector los balsos.

La Sede los Balsos es un edificio conformado por 6 niveles (incluido el sótano) en el cual funcionan oficinas administrativas. (UNE EPM TELECOMUNICACIONES, 2011)

El Edificio alberga una aproximado de 500 empleados, cuenta en sus alrededores con zonas de parqueo y amplias zonas verdes, una fuente de agua proveniente del drenaje de a montaña al oriente del edificio que alimenta 4 lagos ornamentales y entrega las aguas a la quebrada La Volcana.

Captación de Aguas Lluvias

Después de realizar un reconocimiento de la sede, se determina que las aguas lluvias recibidas por la terraza del Piso 6 y la Cubierta del Piso 3 se captarían a nivel del cielo del primer piso, conduciéndolas por el parqueadero hasta el lado nor - oriental del edificio en 2 tanques Cilíndricos.

Distribución red agua im potable

El agua se distribuye al edificio subiendo por dos tallos en presión. El agua captada se impulsaría mediante la instalación de equipo de presión compuesto por dos motobombas que deben funcionar alternadamente y un tanque hidroneumático para garantizar la presión constante de la red, minimizando la utilización de las bombas y por ende optimizar el consumo de energía eléctrica. (UNE EPM TELECOMUNICACIONES, 2011)

1. Cálculo del Volumen de Agua Ahorrado, consumo de agua potable y Agua Lluvia que no se usa (rebose) en La Sede Los Balsos con un tanque de 20m3

Para el cálculo del Volumen de agua Ahorrado con la implementación del Sistema de aprovechamiento de aguas Lluvias, se requiere información inicial tal como: Información meteorológica de la Estación del IDEAM más cercana, datos del consumo diario de Agua en la sede, usuarios que habitan la edificación, volumen del tanque a utilizar, horario de trabajo de los empleados de la sede, entre otros.

El cálculo del Volumen de Agua Ahorrado se realiza según la siguiente tabla (UNE EPM TELECOMUNICACIONES, 2011):

Columna	Nombre Columna	Descripción columna	Formula
a	Precip	Precipitación del día correspondiente, según registro del IDEAM del año de precipitación más cercano al promedio histórico en mm, para el caso de la Sede Los Balsos, se toma el promedio de la precipitación del año 2006 registrada de las estaciones IDEAM Aeropuerto Olaya Herrera y Santa Helen. En mm.	a
b	Volumen Tanque	Volumen del tanque en cuestion de estudio en m ³ .	$b_i = VT$
c	Vol mínimo Tanque	Se define como el volumen mínimo del tanque para garantizar que la red de agua impotable mantenga con agua. Se calcula multiplicando el Volumen del tanque por Porcentaje de volumen mínimo del tanque definido para llenar con agua de acueducto cuando nivel del agua en el tanque llegue a nivel más bajo.	$c_i = VT * V_{\text{mín}}\%$
d	Vol efectivo lluvia (m3)	Se define como el Volumen efectivo de lluvia del día, más el volumen de agua proveniente de otras fuentes como filtro (infiltración). Se calcula multiplicando la precipitación convertida a metros por el area en metros cuadrados de la cubierta menos las perdidas estimadas, más el volumen de infiltración si lo hay.	$d_i = a_i * AC * (1 - P\%) / 1000 + \text{infiltración}$
e	Volumen real inicio día en tanque	Se define como el volumen del tanque al inicio de cada día. Corresponde al volumen real de agua que queda al finalizar el día anterior.	$e_i = i_{(i-1)}$
f	Consumo día	Corresponde al consumo promedio del día laboral. (Ver tabla "Volumenes diarios de consumo Red impotable").	f
g	Volumen Acueducto	Se define como al volumen de agua de acueducto utilizada para mantener el porcentaje mínimo del volumen del tanque durante el tiempo de sequia. Se calcula multiplicando el porcentaje mínimo de llenado del tanque por el Volumen del Tanque, menos el volumen efectivo de lluvia del día en cuestion, menos el volumen real al inicio del día en tanque más el consumo del día.	$g_i = V_{\text{mín}}\% * VT - d_i - e_i + f_i$
h	Volumen de Rebose	Se define como el volumen de agua que se devuelve al alcantarillado debido a que los tanques de almacenamiento de la red impotable están en su máximo nivel. Se calcula sumando el Volumen real inicio día en tanque, más volumen efectivo lluvia, menos Consumo día, menos volumen tanque.	$h_i = e_i + d_i - f_i - b_i$
i	Volumen real al final del día	Se define como el volumen de agua real que queda al final de día en los tanques de la red de agua impotable. Se calcula sumando el Volumen real inicio día en tanque, más el Volumen efectivo lluvia, menos el Consumo día, más el Volumen acueducto, menos el Volumen de rebose.	$i_i = e_i + d_i - f_i + g_i - h_i$
j	Ahorro (lo que se deja de pagar)	Se define como el volumen de agua de acueducto que se ahorra utilizando agua lluvia. Se calcula sumando el Volumen efecto de lluvia menos del Volumen Acueducto.	$j_i = f_i - g_i$

Datos de Entrada de La Sede Balsos

Con el fin de hallar las variables descritas en la Tabla anterior, se recogen los siguientes datos de entrada para cada edificación. La recolección de los datos se realiza en los recorridos de reconocimiento, a través de información solicitada al cliente, con bases de Datos del IDEAM y con algunos supuestos.

Para el caso de UNE EPM Telecomunicaciones y su sede Balsos, se estima un consumo mensual por usuario de 1 m³ de Agua. Para todos los casos se estiman unas pérdidas del 10% y un consumo de sanitarios orinales y Jardines de un 75% del total.

De la factura de servicios públicos se extrae el valor correspondiente a un consumo promedio diario de agua de 16.63 m³.

Área Cubierta (AC)	1745 m²
Pérdidas (P%)	10%
Usuarios	500
Volumen Tanque Receptor	
	20 m³
Consumo Total de la Sede (CT)	500
Porcentaje uso en Sanitarios, Orinales y Jardines (%Red Impotable)	75%
Consumo mensual Red Importable	375
Caudal Según factura	
Consumo diario Promedio	16.63m³
Horas Trabajadas al día	8
Volúmenes diarios Red Impotable	
Día Semana	Consumo
Domingo	0
Lunes	16.63
Martes	16.63
Miércoles	16.63
Jueves	16.63
Viernes	16.63
Sábado	4.38

Con los valores anteriormente mencionados y teniendo como fuente de datos Meteorológicos, el Registro histórico de los últimos 40 años tomado en el año 2006 de las Estaciones “ Santa Elena” y “Olaya Herrera” se procede a calcular el Volumen de Ahorro de Agua o lo que se deja de pagar.

Fecha	Precipitación	Volumen Tanque	Vol Mínimo Tanque	Volumen efectivo Lluvia	Volumen real inicio día tanque	Consumo día	Volumen Acueducto	Volumen de Rebose	Volumen real al final del día	Ahorro
	mm	m3	%	m3	m3	m3	m3	m3	m3	m3
01-Ene-06		20	10.00%	5.00	2	4.375	0	0.00	2.63	4.38
02-Ene-06		20	10.00%	5.00	2.63		0	0.00	7.63	0.00
03-Ene-06	13	20	10.00%	25.42	7.63	16.63	0	0.00	16.41	16.63
04-Ene-06	3	20	10.00%	9.71	16.41	16.63	0	0.00	9.49	16.63
05-Ene-06	8	20	10.00%	17.56	9.49	16.63	0	0.00	10.43	16.63
06-Ene-06	2.5	20	10.00%	8.93	10.43	16.63	0	0.00	2.72	16.63
07-Ene-06	20.8	20	10.00%	37.67	2.72	16.63	0	3.76	20.00	16.63
08-Ene-06		20	10.00%	5.00	20.00	4.375	0	0.63	20.00	4.38
09-Ene-06	1.5	20	10.00%	7.36	20.00		0	7.36	20.00	0.00
10-Ene-06	12.75	20	10.00%	25.02	20.00	16.63	0	8.39	20.00	16.63
11-Ene-06	2.5	20	10.00%	8.93	20.00	16.63	0	0.00	12.30	16.63
12-Ene-06		20	10.00%	5.00	12.30	16.63	1.33375	0.00	2.00	15.30
13-Ene-06		20	10.00%	5.00	2.00	16.63	11.63	0.00	2.00	5.00
14-Ene-06	2	20	10.00%	8.14	2.00	16.63	8.489	0.00	2.00	8.14
15-Ene-06	0.05	20	10.00%	5.08	2.00	4.375	0	0.00	2.70	4.38
16-Ene-06		20	10.00%	5.00	2.70		0	0.00	7.70	0.00
17-Ene-06		20	10.00%	5.00	7.70	16.63	5.926475	0.00	2.00	10.70
18-Ene-06		20	10.00%	5.00	2.00	16.63	11.63	0.00	2.00	5.00
19-Ene-06	1.55	20	10.00%	7.43	2.00	16.63	9.195725	0.00	2.00	7.43
20-Ene-06	0.05	20	10.00%	5.08	2.00	16.63	11.551475	0.00	2.00	5.08
21-Ene-06		20	10.00%	5.00	2.00	16.63	11.63	0.00	2.00	5.00
22-Ene-06		20	10.00%	5.00	2.00	4.375	0	0.00	2.63	4.38

23-Ene-06		20	10.00%	5.00	2.63		0	0.00	7.63	0.00
24-Ene-06	2.15	20	10.00%	8.38	7.63	16.63	2.628425	0.00	2.00	14.00
25-Ene-06		20	10.00%	5.00	2.00	16.63	11.63	0.00	2.00	5.00
26-Ene-06		20	10.00%	5.00	2.00	16.63	11.63	0.00	2.00	5.00
27-Ene-06		20	10.00%	5.00	2.00	16.63	11.63	0.00	2.00	5.00
28-Ene-06	6.9	20	10.00%	15.84	2.00	16.63	0.79355	0.00	2.00	15.84
29-Ene-06		20	10.00%	5.00	2.00	4.375	0	0.00	2.63	4.38
30-Ene-06		20	10.00%	5.00	2.63		0	0.00	7.63	0.00
31-Ene-06	0.15	20	10.00%	5.24	7.63	16.63	5.769425	0.00	2.00	10.86
Ahorro mensual									255.64	

2. Cálculo de la inversión de la implementación del Sistema de Aprovechamiento de Aguas Lluvias.

El cálculo de la inversión de la implementación del sistema de aprovechamiento, se hace básicamente costeadando las obras a realizar por cada etapa de implementación y los materiales a utilizar en dicha etapa, así:

Item	Unidades	Cantidad Total	Valor Unitario	Valor Total
Red de Captación de Aguas Lluvias				\$ 6,117,641.50
Demoliciones en concreto vías o andenes	m3	0.84	\$ 145,000.00	\$ 121,800.00
Excavación y lleno de Brechas	m	25.5	\$ 18,400.00	\$ 469,200.00
Tubería 6" agua Lluvia enterrada	m	38.25	\$ 34,854.00	\$ 1,333,165.50
Tubería 6" agua Lluvia aérea	m	94	\$ 33,654.00	\$ 3,163,476.00
Filtro Piscina 19"	un	1	\$ 1,030,000.00	\$ 1,030,000.00
Equipos de Presión				\$ 7,084,660.00
Equipo de Bombeo 2 bombas y 5.5 Hp - Tanque Hidroneumático	un	1	\$ 4,535,060.00	\$ 4,535,060.00
Bomba para filtrado 1 Hp	un	1	\$ 550,000.00	\$ 550,000.00
Cuarto de Bombas tipo 1: (Losa de piso, 2m2, muros h= 2.1 m, L=4, puerta en reja 2.1 *2m2 cubierta	un	1	\$ 1,999,600.00	\$ 1,999,600.00
Red presión Agua im potable: Orinales, Sanitarios y Jardines				\$ 10,173,370.66
Tubería presión 1 1/4"	m	43.69	\$ 7,314.00	\$ 319,548.66
Tubería presión 1 1/2"	m	124	\$ 8,785.00	\$ 1,089,340.00
Tubería presión 2"	m	122	\$ 10,456.00	\$ 1,275,632.00
Tubería presión 3/4"	m	150	\$ 2,648.00	\$ 397,200.00
Fijación Tuberías Aereas	m	275.13	\$ 5,000.00	\$ 1,375,650.00
Excavación y lleno de Brechas	m	150	\$ 18,400.00	\$ 2,760,000.00
Desmonte e instalación Sanitarios y Orinales	un	62	\$ 38,000.00	\$ 2,356,000.00
Perforaciones en concreto	cm	100	\$ 3,500.00	\$ 350,000.00
Perforaciones en ladrillo	un	10	\$ 25,000.00	\$ 250,000.00
Reposición de Acabados				\$ 15,539,135.00
Corte y Demolición sobre pared por punto	un	62	\$ 10,000.00	\$ 620,000.00
Enchape Paredes	m2	186	\$ 60,000.00	\$ 11,160,000.00
Pisos y andenes en concretos	m2	5	\$ 35,000.00	\$ 175,000.00
Pisos en concreto sobre tierra	m2	4.67	\$ 65,000.00	\$ 303,550.00
Desmonte e instalación del Cielo Raso	m2	215.13	\$ 4,500.00	\$ 968,085.00
Retiro e instalación grama para tender tuberías	m2	150	\$ 2,500.00	\$ 375,000.00
Pintura Vinilo Tipo 1	m2	155	\$ 12,500.00	\$ 1,937,500.00
Total Costos Estimados				\$ 38,914,807.16

Después de tener los datos de ahorro estimado de Agua y el valor aproximado de la implementación del sistema, se pueden obtener datos como el % de Ahorro vs el Consumo Total del agua, el Valor Neto del Ahorro Anual y el periodo de Retorno de la Inversión, como se muestra en la siguiente tabla:

Volumen del tanque	Ahorro de Agua Anual	% Ahorro Anual vs Consumo Total	Vr Inversión Inicial	Vr Mantenimiento	Ahorro Neto Anual	Retorno Inversión
m3	m3	%	\$	\$	\$	años
20	3940.38	65.673	\$ 38,914,807.16	\$ 1,226,859.00	\$ 14,547,664.25	3