

**APLICACIÓN DEL PMI EN LOS GRUPOS DE PROCESOS INICIO Y  
PLANEACIÓN AL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE UN TRAMO DE 4 KM DE  
VÍA ENTRE LOS MUNICIPIOS DE SAN PEDRO DE LOS MILAGROS Y  
SOPETRÁN, ANTIOQUIA.**

Trabajo de Grado realizado bajo la metodología del PMI

Yeison Ferley Leudo Lemus, Dora María Lopera Londoño

Luisa Fernanda Valencia Mejía, Edier de Jesús Velásquez López

Asesores

Francisco Javier Salazar Gómez

Marco Antonio Mesa Gómez

Institución Universitaria ESUMER

Facultad de Estudios Empresariales

Medellín 2013

# Contenido

- Introducción ..... 10
- Resumen..... 12
- Abstract..... 12
- Palabras claves ..... 13
- Key Words ..... 13
- Formulación y Planteamiento del Problema..... 13
- Justificación ..... 15
- Objetivos..... 15
  - Objetivo General..... 15
  - Objetivos Específicos ..... 15
- Limitaciones..... 16
- Marco Teórico..... 17
- Marco Conceptual..... 20
- Entrega de Difusión y Divulgación ..... 34
- Usuarios Potenciales y Sectores Beneficiarios ..... 34
- Metodología del PMI Utilizada en el Proyecto ..... 35
- Definición de Gerencia de Proyectos..... 41

Gerencia de Proyectos por Procesos Desarrollados En El Cuerpo de Conocimiento del PMI .....	42
Identificación del Proyecto .....	44
Desarrollo del Acta de Constitución del Proyecto .....	47
Identificación de Interesados .....	48
Alcance .....	60
Tiempo .....	61
Costo .....	61
Plan de Calidad .....	61
Plan De Recursos Humanos.....	71
Plan de Comunicaciones .....	74
Plan de Riesgos.....	81
Identificación y Clasificación de Riesgos.....	82
Análisis Cualitativo de Riesgos .....	85
Plan de Respuesta a Riesgos .....	2
Plan de Adquisiciones.....	1
Conclusiones.....	3
Recomendaciones .....	4

## Anexos

- Anexo 1: EDT para el proyecto construcción, ampliación, rectificación y pavimentación de 4 km del tramo de vía que comunica a San Pedro de los Milagros con el municipio de Sopetrán.
- Anexo 2: Diccionario EDT, estimación de costos y presupuesto total
- Anexo 3: EDT para tres entregables
- Anexo 4: Estimación de tiempo
- Anexo 5: Ruta crítica para 3 entregables
- Anexo 6: Programación en Project del proyecto

## Lista de Tablas

Tabla No. 1.	Gerencia de integración
Tabla No. 2:	Integración grupo de procesos con las áreas de conocimiento desarrollados en el trabajo
Tabla No. 3	Proyectos objeto de priorización
Tabla No. 4.	Calificación de proyectos priorizados
Tabla No. 5.	Puntaje de proyecto priorizados
Tabla No. 6.	Acta de constitución del proyecto
Tabla No. 7.	Matriz de identificados de interesados
Tabla No. 8.	Matriz de expectativas de interesados
Tabla No. 9.	Cuadro de restricciones
Tabla No. 10	Cuadro de fortalezas y debilidades de los interesados
Tabla No. 11	Cuadro de rastreabilidad de los interesados
Tabla No. 12	Relación de objetivos de calidad – directrices de la política de calidad
Tabla No. 13	Indicadores técnicos de gestión
Tabla No. 14	Matriz de comunicaciones
Tabla No. 15	Identificación de riesgos

Tabla No. 16	Evaluación de riesgos
Tabla No. 17	Priorización de riesgos
Tabla No. 18	Estimación del costo de los riesgos
Tabla No. 19	Análisis de sensibilidad de riesgos
Tabla No. 20	Ejemplo afectación flujo de caja efectivo del proyecto incluyendo un riesgo
Tabla No. 21	Plan de respuesta al riesgo

## Lista de Figuras

- |               |  |
|---------------|--|
| Figura No. 1. | Diagrama 5WH1                            |
| Figura No.2.  | Mapa de Antioquia                        |
| Figura No. 3  | Mapa de ubicación de la vía a intervenir |

## Introducción

Una de las principales carencias de la planificación y dirección de proyectos es la desarticulación manifiesta entre los actores, los grupos de procesos y las actividades que estos implican; fenómeno éste que genera improvisación y desorden, así como resultados finales insatisfactorios, que agreden lo que la metodología del PMI ha dado en llamar la triple restricción.<sup>1</sup>

Así mismo, la competencia y la globalización están consolidando la gestión de proyectos, como herramienta efectiva para el logro de ventajas competitivas, especialmente en relación con la gestión del riesgo, la estandarización de los procesos y la delimitación objetiva de los alcances. Dichas ventajas permiten a los empresarios del sector de la construcción cautivar nichos de mercado, a través de la reformulación de proyectos, que por su alineación con los objetivos estratégicos, de las organizaciones, se convierten en una alternativa rentable desde todos los puntos de vista.

Teniendo en cuenta lo anterior, el documento de trabajo llamado: **APLICACIÓN DEL PMI EN LOS GRUPOS DE PROCESOS INICIO Y PLANEACION AL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE UN TRAMO DE 4 KM DE VÍA ENTRE LOS MUNICIPIOS DE SAN PEDRO DE LOS MILAGROS Y SOPETRÁN, ANTIOQUIA**, pretende presentar un plan modelo para la gestión de proyectos de construcción de infraestructura vial, válido para los sectores público y privado; ajustado a la Guía De Los

---

1

Entiéndase por triple restricción la relación tiempo – costo – alcance planteada por el PMI.



Fundamentos Para la Dirección de Proyectos (PMBOK), propuesta por el Project Management Institute -PMI- .

Para la aplicación del modelo PMI al plan del proyecto denominado “construcción, ampliación, rectificación y pavimentación de 4 km del tramo de vía que comunica a San Pedro de los Milagros con el municipio de Sopetrán” se abordan los grupos de procesos, áreas de conocimiento y procesos necesarios para realizar el trabajo de forma ordenada y metódica, asegurando la obtención de resultados satisfactorios con referencia a costos, tiempo y alcance del proyecto.

Para efectos de organización, se formulan los procesos de dirección desde la empresa contratista de obra, en su etapa de planificación para la construcción de la obra objeto de definición del alcance presentado.

## Resumen

Partiendo del hecho cierto de que la inadecuada planeación, ejecución y gestión de un proyecto causa pérdidas económicas y retrasos en la entrega de los proyectos, debilitando la imagen de las organizaciones entre otras dificultades, el documento de trabajo llamado “APLICACION DEL PMI EN LOS GRUPOS DE PROCESOS INICIO Y PLANEACION AL PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE UN TRAMO DE 4 KM DE VÍA ENTRE LOS MUNICIPIOS DE SAN PEDRO DE LOS MILAGROS Y SOPETRÁN, ANTIOQUIA”, plantea un modelo de dirección para Proyectos de Construcción de Obra Civil en Infraestructura Vial válido para ser ejecutado bien sea por entidades del Sector Público o Privado.

### Abstract

From the very fact that inadequate planning, execution and management of a project causes economic losses and delays in the delivery of projects, undermining the image of the organization among other difficulties, the working paper called "PLAN OF ADDRESS: PROJECT THE CONSTRUCTION OF A SECTION OF ROUTE BETWEEN 4 KM FROM THE MUNICIPALITIES OF SAN PEDRO OF MIRACLES AND SOPETRAN, ANTIOCH ", presents a model of leadership for Construction Projects Civil Works Road Infrastructure valid to be executed either by Sector entities Public or Private.

### Palabras claves

PMI, Project Management Institute (PMP), Project Management Profesional, gestión de proyectos, calidad, ventajas competitivas, grupos de procesos, ciclos de mejora continua.

### Key Words

PMI, project management, quality, competitive advantages, process groups, improvement cycles.

## Formulación y Planteamiento del Problema

En Colombia, para la planeación de proyectos de infraestructura física desarrollados por entidades públicas, en su dinámica general, no se aplica una metodología que integre de forma organizada los procesos de dirección, presentándose una gestión de gerencia inadecuada, sin ninguna metodología clara para la planeación. Esto repercute de forma directa en fracasos de los proyectos en su fase de ejecución y hasta en la operación de los mismos.

Se evidencia una falta de metodología definida que establezca un lenguaje universal para los gestores de proyectos y equilibre los problemas cotidianos que generan sobrecostos, pérdida de oportunidades, duplicidad de actividades, pérdida de documentación, falta de productividad, desviación de tiempos de entrega, desviación de costos, dilaciones en el proyecto que no contribuyen a mejores prácticas empresariales.

Así mismo se manifiesta una dificultad en la construcción de equipos de proyectos eficientes y se desaprovecha el desarrollo de las competencias de las personas, la gestión del conocimiento mediante la aplicación de etapas, fases, procesos y formatos para la gestión de proyectos y la resolución de problemas al no establecer guías y herramientas adecuadas para este fin. Lo anterior se fundamenta según “Lecciones aprendidas de los proyectos de ingeniería civil aplicadas a los proyectos de tecnología. Juan Carlos Cárdenas, PMP, en la VII jornada de Gerencia de Proyectos TI. Marzo 12 y 13 de 2012. ACIS.”

Por otra parte se dilata el establecimiento de sistemas de información y comunicación para facilitar la gestión de la comunicación, la planificación de recursos, terminología y sistemas de medida comunes a todos los proyectos de las entidades

estatales; no se define correctamente el alcance del proyecto y los requerimientos del proyecto, ni se identifican las limitaciones que se presentan en referencia a las necesidades.

Finalmente dificulta la integración de las diferentes áreas y personas que la componen, desviando los objetivos y el enfoque de los proyectos respecto a los objetivos de las diferentes áreas, programas y proyectos de las entidades estatales y de las empresas contratistas igualmente para la planeación y ejecución de los proyectos ya adjudicados. Lo anterior se fundamenta en la tesis de grado “Diseño y Plan de Implementación del Modelo de Gestión de Proyectos Dirigido A Soluziona Ltda – Bogotá Bajo Esquema PMI. Por Anyeline Lozada Martinez y Diana Lisseth Martinez Vela, 2009”.

## Justificación

Analizamos que para lograr una gestión de integración del PMI lo fundamental es enfocarse en identificar todas las variables que afectan el desarrollo del proyecto bajo los factores restrictivos que determina el éxito de proyecto: Alcance, tiempo y costo, así como los recursos requeridos, los riesgos y las adquisiciones, para cada una de las fases de los procesos de dirección del proyecto: Iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control y cierre.

Aplicando todos estos conocimientos y procesos en lo aprendido durante el seminario de Grado, donde se logró identificar las actividades críticas del proyecto para buscar soluciones óptimas a la hora de su ejecución.

Estos conocimientos adquiridos del PMI serán aplicados a un plan de dirección de proyectos en un proyecto de infraestructura vial.

## Objetivos

### Objetivo General

Implementar una propuesta para la aplicación del PMI enfocado en la práctica del proyecto CONSTRUCCION DE UN TRAMO DE 4 KM DE VIA ENTRE LOS MUNICIPIOS DE SAN PEDRO DE LOS MILAGROS Y SOPETLAN, ANTIOQUIA con el fin que la empresa adopte y utilice los procesos como iniciación y planificación del proyecto.

### Objetivos Específicos

- a. Implementar los procesos del PMI como iniciación y planificación en el proyecto analizado.
- b. Identificar la aplicación del PMI en el estudio de los Interesados y las matrices aplicables para su análisis.
- c. Realizar según la guía del PMI el análisis de riesgos del proyecto y lograr analizar la afectación de este.
- d. Aplicar los conocimientos del PMI en la elaboración de la EDT, para los análisis de recursos y presupuestos



## Limitaciones

Las limitaciones son todas aquellas restricciones del diseño y de los procedimientos utilizados para la recolección, procesamiento y análisis de los datos, así como los obstáculos encontrados en la ejecución de la investigación. Las limitaciones en el proyecto son de diferente tipo y generan en un momento dado un nivel de riesgo. Se identificaron las siguientes:

### Limitaciones de tiempo

Este trabajo debe estar terminado en la fecha 12 de agosto de 2013, para efectos de podernos graduar en la especialización de gerencia de proyectos. Se presenta por el riesgo de no entregar de acuerdo en la fecha acordada el producto final o los productos parciales de acuerdo a nuestra programación.

### Limitaciones técnicas y tecnológicas

Debido a que estamos utilizando el PMI, tenemos la posibilidad de no aplicar adecuadamente algunas de las herramientas que son necesarias para su adecuada ejecución.

### Limitaciones financieras

Debido a que en un momento dado no se cuenta con los recursos necesarios para terminar la aplicación de la metodología

### Limitaciones legales

Se pueden presentar debido a que la legislación del País es muy extensa y compleja que por desconocimiento se tenga algún tipo de restricción legal.

### Limitaciones de recurso

Porque las personas que hacemos parte activa del proyecto no apliquemos lo aprendido en las diferentes materias

### Limitaciones de información

Debido a la especificidad del tema es posible que no tengamos acceso a mucha información y/o bibliografía al respecto.

## Marco Teórico

La gestión es una ciencia empírica antigua que ha contado con numerosos profetas como el francés Henry Fayol, Walther Rathenau, Shibusaba, o los americanos Mary Parker Follet y H.L Gantt. Solo en la segunda mitad del siglo XX, el Management se convirtió en una doctrina asimilable para el común de los mortales, gracias a Drucker.

Desde antes de la revolución industrial el hombre ha pensado en la forma de administrar sus recursos en forma coherente y la buena calidad de sus proyectos, proceso que se ha realizado fundamentado en el sentido común, más que una apropiada metodología, y se ha incurrido en sobrecostos y pérdidas. En este contexto, es importante comprender que para Martínez “método es el camino o medio para llegar a un fin, el modo de hacer algo ordenadamente, el modo de obrar y de proceder para alcanzar un objetivo determinado”. (Martínez López, 2004)

Es así, como se puede decir, según continúa afirmándolo Martínez (2004) que "el método es el camino que conduce al conocimiento, ya que es un conjunto de procedimientos que sirven de instrumentos para lograr los objetivos.

Con respecto al concepto de *metodología*, Ferrer (2010), se tiene entendido que dicho termino está compuesto del vocablo método y el sustantivo griego logos que significa juicio, estudio; por lo que esta palabra se puede definir como la descripción, el análisis y la valoración crítica de los métodos de investigación de manera que la metodología es lo que conduce al conocimiento científico.(Ferrer, 2010)

Para los inicios de siglo XX, los proyectos eran administrados con métodos y técnicas informales, basados en los gráficos de Gantt. "En los años 50, se desarrollaron en

*Estados Unidos dos modelos matemáticos: PERT (Programa Evaluation and Review Technique, y CPM (criticalPathMethod, método de ruta crítica). Estas son las metodologías más utilizadas por los gerentes de proyectos profesionales".(Valledor, 2010)*

En 1969, se formó el PMI (Project Management Institute, Instituto de gerencia de Proyectos), bajo la premisa que cualquier proyecto, sin importar su naturaleza, utiliza las mismas bases metodológicas y herramientas. Es esta organización la que dicta los estándares en esta materia.

En este orden de idea es sumamente importante LA TEORIA DE ADMINISTRACION DE PROYECTOS aplicada en éste trabajo, bajo los lineamientos establecidos por el PMI (2008) que define un proyecto como “un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”(PMBOK, p.11)

La gerencia de proyectos ha pasado por una casi revolución en las dos últimas décadas. Por un tiempo, los proyectos eran administrados de forma ad hoc, es decir, para cada uno era designado un gerente que tuviera experiencia técnica previa en aquel determinado asunto. Sin embargo, los índices de falla llevaron a cambios progresivos en la forma de dirigirlos. Surge la moderna gerencia de proyectos que se preocupa por métodos y técnicas que sean aplicables a proyectos de diferentes portes y complejidad, aunque con un enfoque fuertemente gerencial y no meramente técnico, según lo afirma Carmona (2012.P.9)

"La planificación, control y ejecución de los proyectos de forma consistente y lógica pasaron a ser vistos como una forma de aumentar el índice de éxito de los proyectos" (Kerzner 1996).

Un proyecto es un agente generador de cambio, ya que durante un tiempo definido por un punto de inicio y un punto de fin, un individuo o grupo se compromete a alcanzar objetivos específicos dentro de un tiempo definido, con parámetros de costo y desempeño especificado.

En el desarrollo del trabajo se tiene presente las áreas de conocimiento de acuerdo a lo establecido en el PMBOK en donde la administración de proyectos se organiza en cuarenta y dos procesos dentro de nueve áreas de conocimiento, que de acuerdo con Chamoun (2002) se deben tener en cuenta conceptos como alcance, tiempo, costo, calidad, recursos humanos, comunicación, riesgo, adquisición e integración.

Los proyectos son según lo afirma el PMBOK, una parte del quehacer de las corporaciones hoy en día, y en realidad no son otra cosa que una forma estructurada de planificar el quehacer diario, en función de objetivos ya sean estos estratégicos, de corto, mediano o largo plazo, que tienen como características tener metas, plazos y presupuestos que si están correctamente formulados deberán ser coherentes entre sí. En los últimos años se ha venido desarrollando todo un instrumental para asegurar esta coherencia y sobre todo para procurar la obtención de los objetivos en cantidad y calidad pertinentes y de hacerlo en el tiempo y presupuesto adecuados. En otras palabras se ha venido recopilando buenas prácticas para procurar la eficacia y eficiencia de las inversiones públicas y privadas en función de los intereses y objetivos de la sociedad.

“Desde principio del siglo XX, varios grandes ingenieros e industriales de la época en Antioquia, entre los que se destaca Guillermo León Villegas, iniciaron los primeros pasos en gerencia de proyectos como método para mejorar la eficacia y eficiencia en las empresas y en el desarrollo de nuevos proyectos de ingeniería, los cuales cada vez son más

exitosos, por esta razón se ha optado por la aplicación de la metodología del PMI en este trabajo en busca de las buenas prácticas en los proyectos del sector de construcciones civiles” (Vadés 2010).

## Marco Conceptual

El marco Conceptual del presente trabajo, lo constituyen argumentos tomados del PMBOK, como referente bibliográfico ineludible en la construcción de un modelo de dirección de proyectos bajo la metodología del PMI, así:

### Calendario del Proyecto

Un calendario de días o turnos laborales que establece las fechas en las cuales se realizan las actividades del cronograma y de días no laborales que determina las fechas en las cuales no se realizan las actividades del cronograma. Habitualmente define los días festivos, los fines de semana y los horarios de los turnos.

### Controlar / Control [Técnica]

Comparar el rendimiento real con el rendimiento planificado, analizar las variaciones, calcular las tendencias para realizar mejoras en los procesos, evaluar las alternativas posibles y recomendar las acciones correctivas apropiadas según sea necesario.

### Costo

El valor monetario o precio de una actividad o componente del proyecto que incluye el valor monetario de los recursos necesarios para realizar y terminar la actividad o el componente, o para producir el componente. Un costo específico puede estar compuesto por una combinación de componentes de costo, incluidas las horas de mano de obra directa, otros costos directos, horas de mano de obra indirecta, otros costos indirectos y precio de compra.

### Desviación de calendario

Desviación porcentual del costo presupuestado del trabajo realizado o CPTR (BCWP) respecto del costo presupuestado del trabajo planificado o CPTP (BCWS), negativa cuando el CPTP – Costo Presupuestado del Trabajo Planificado (BCWS) es mayor que el CPTR – Costo Presupuestado del Trabajo Realizado (BCWP).

### Desviación de Costos

Desviación porcentual del Costo Real del Trabajo Realizado o CRTR (ACWP) respecto del Costo Presupuestado del Trabajo o CPTR (BCWP), negativa cuando el CRTR – Costo Real del Trabajo Realizado (ACWP) es mayor que el CPTR – Costo Presupuestado del Trabajo Realizado (BCWP).

### Equipo

Grupo de personas con habilidades complementarias comprometidas con un propósito común, y una serie de metas de desempeño de los que son mutuamente responsables.

### Estructura de Desglose del Trabajo – EDT-

En gestión de proyectos, una Estructura de Desglose de Trabajo (WBS) es una estructura de árbol exhaustiva y jerárquica (de lo general a lo específico) con las entregas y con las tareas que se tienen que realizar para terminar un proyecto. El propósito de una WBS es identificar los elementos terminales (las acciones reales que se tienen que realizar en un proyecto). Por tanto, WBS sirve como base para la planificación del proyecto.



### Gestión de la Calidad del Proyecto

Describe los procesos necesarios para asegurarse de que el proyecto cumpla con los objetivos por los cuales ha sido emprendido. Se compone de los procesos de dirección de proyectos Planificación de Calidad, Realizar Aseguramiento de Calidad y Realizar Control de Calidad.

### Gestión de proyectos

Es la rama de la ciencia de la administración que trata de la planificación y el control de proyectos. Es la aplicación de conocimientos, habilidades, técnicas y herramientas a las actividades de los proyectos para satisfacer los requisitos de los mismos

### Gestor de proyectos

Persona con responsabilidad sobre el proyecto y sus resultados y autoridad suficiente para desarrollarlo.

### Información de seguimiento del proyecto

Conjunto de documentos programados para ser realizados regularmente en las actividades, paquetes de trabajo, o el proyecto entero para el equipo del proyecto y para los responsables del mismo. Los informes de seguimiento deben ser utilizados para promover acciones conducentes a corregir las desviaciones y conseguir que se alcancen los objetivos.

### Hitos

Un hito es una tarea de duración cero que simboliza el haber conseguido un logro importante en el proyecto. Los hitos son una forma de conocer el avance del proyecto sin estar familiarizado con el proyecto y constituyen un trabajo de duración cero porque simbolizan un logro, un punto, un momento en el proyecto.

### Plan de trabajo

Documento que incluye todas las actividades necesarias para realizar el proyecto, su definición y los resultados de las mismas, los recursos a asignar a cada una de ellas, duración y secuencia.

### Planificación

Planear la ejecución de un proyecto antes de su inicio. "La planificación consiste en determinar qué se debe hacer cómo debe hacerse, quién es el responsable de que se haga y por qué.

### PMBOK o Libro de Estándares para la Gestión de Proyectos (Project Management Body of Knowledge)

Es un estándar reconocido internacionalmente, trabaja con el uso del conocimiento, de las habilidades, de las herramientas, y de las técnicas para resolver requisitos del proyecto.

### Presupuesto

Exposición de planes y resultados esperados, expresados en términos numéricos: programa “convertido en números”

### Proceso

Es un conjunto de actividades o eventos que se realizan o suceden (alternativa o simultáneamente) con un determinado fin.

### Programa

Conjunto de metas, políticas, procedimientos, reglas, asignaciones de tareas, pasos a seguir, recursos a emplear y otros elementos necesarios para ejecutar un determinado curso de acción, normalmente respaldado por capital y presupuestos de operación.

### Proyecto

Es un esfuerzo temporal emprendido para crear un producto, servicio o resultado únicos. Un conjunto de actividades interdependientes orientadas a un fin específico, con una duración predeterminada. Completar con éxito el Proyecto significa cumplir con los objetivos dentro de las especificaciones técnicas, de costo y de plazo de terminación. A un conjunto de Proyectos orientados a un objetivo superior se denomina PROGRAMA, y un conjunto de Programas constituye un PLAN, como corresponde generalmente a los grandes Planes Nacionales.

### Área de Conocimiento de la Dirección de Proyectos

Un área identificada de la dirección de proyectos definida por sus requisitos de conocimientos y que se describe en términos de sus procesos de componentes, prácticas, datos iniciales, resultados, herramientas y técnicas. También conocido como: Área de

Conocimiento de la Administración de Proyectos; Área de Conocimiento de la Gerencia de Proyectos; Área de Conocimiento de la Gestión de Proyectos; o Área de Conocimiento del Gerenciamiento de Proyectos.

### Subestructura

Actividad o paquete de trabajo: elemento simple de la EDT (WBS) Estructura de Desglose del Trabajo del proyecto que puede ser asignado a un centro de trabajo o unidad organizativa para su realización. Para cada subestructura se debe poder identificar su contenido, criterios que permitan establecer que ha sido completada, duración, recursos requeridos y costo de la misma.

### Sistema

Un conjunto integrado de componentes interdependientes o que interactúan regularmente, creado para alcanzar un objetivo definido, con relaciones definidas y continuas entre sus componentes, que al formar un todo produce y funciona mejor que la simple suma de sus componentes. Los sistemas pueden estar basados en un proceso físico, en un proceso de gestión, o lo que es más común, en una combinación de ambos. Los sistemas para la dirección de proyectos están formados por procesos, técnicas, metodologías y herramientas de dirección de proyectos operadas por el equipo de dirección del proyecto.

### Definir las Actividades

El proceso de identificar las acciones específicas que se deben realizar para elaborar los entregables del proyecto.

## Alcance

La suma de productos, servicios y resultados que se proporcionarán como un proyecto.

## Definir el Alcance

El proceso de desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.

## Entregable

Cualquier producto, resultado o capacidad de prestar un servicio único y verificable que debe producirse para terminar un proceso, una fase o un proyecto. A menudo se utiliza más concretamente en relación con un entregable externo, el cual está sujeto a aprobación por parte del patrocinador del proyecto o del cliente. También conocido como: Producto Entregable

## Línea Base del Alcance

Versión específica aprobada del enunciado del alcance, de la estructura de desglose del trabajo (EDT) y de su diccionario de la EDT.

## Cambio en el Alcance

Cualquier cambio en el alcance del proyecto. Un cambio en el alcance casi siempre requiere ajuste en el costo o cronograma del proyecto. También conocido como: Cambio del Alcance.

## 5WH1

La técnica de los 5 Porqué es un método basado en realizar preguntas para explorar las relaciones de causa-efecto que generan un problema en particular. El objetivo final de los 5 Porqué es determinar la causa raíz de un defecto o problema. Los 5 por qué es un

método seguido para identificar y profundizar en las causas que originan un problema y encontrar, en el mismo nivel de profundidad las soluciones correspondientes<sup>1</sup>

#### Determinar el Presupuesto

El proceso de sumar los costos estimados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada.

#### Desarrollar el Plan de Recursos Humanos

El proceso de identificar y documentar los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, así como de crear el plan de gestión de personal.

#### Desarrollar el Acta de Constitución

El proceso de desarrollar el acta de constitución del proyecto que autoriza formalmente un proyecto. También conocido como: Desarrollar el Acta de Autorización del Proyecto; Desarrollar el Acta de Proyecto; o Desarrollar la Ficha del Proyecto.

#### Plan de Gestión de las Comunicaciones

El documento que describe: las necesidades y expectativas de comunicación para el proyecto; cómo y bajo qué formato se comunicará la información; dónde y cuándo se realizará cada comunicación; y quién es el responsable de efectuar cada tipo de comunicación. El plan de gestión de las comunicaciones es un plan subsidiario del plan para la dirección del proyecto o una parte de él. También conocido como: Plan de Administración de las Comunicaciones; Plan de Gerencia de Comunicaciones; o Plan de Gerenciamiento de las Comunicaciones.

### Restricción

El estado, la calidad o la sensación de ser restringido a un curso de acción o inacción determinado. Una restricción o limitación aplicable, ya sea interna o externa a un proyecto, que afectará el desempeño del proyecto o de un proceso. Por ejemplo, una restricción del cronograma consiste en una limitación o condicionamiento aplicado sobre el cronograma del proyecto que afecta el momento en el que una actividad del cronograma puede programarse y que suele presentarse bajo la forma de fechas fijas impuestas.

### Contrato

Un contrato es un acuerdo vinculante para las partes en virtud del cual el vendedor se obliga a proveer el producto, servicio o resultado especificado y el comprador a pagar por él.

### Crear EDT (Estructura de Desglose del Trabajo)

El proceso de subdividir los entregables del proyecto y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar. También conocido como: Crear EDT (Estructura de Desagregación del Trabajo); Crear EDT (Estructura de Descomposición del Trabajo); Crear EDT (Estructura de la División del Trabajo); Crear EDT (Estructura Detallada del Trabajo); Crear Estructura del Trabajo.

### Método de Cadena Crítica

Una técnica de análisis de la red del cronograma que permite modificar el cronograma del proyecto para adaptarlo a los recursos limitados. También conocido como: Método de la Ruta Crítica.

### Ruta Crítica

Generalmente, pero no siempre, es la secuencia de actividades del cronograma que determina la duración del proyecto. Es el camino más largo para el proyecto. Véase también metodología de la ruta crítica. También conocido como: Camino Crítico.

### Metodología de la Ruta Crítica

Una técnica de análisis de la red del cronograma utilizada para determinar el nivel de flexibilidad de los cronogramas (el nivel de holgura) sobre varias rutas de red lógicas de la red del cronograma del proyecto y para determinar la duración total mínima del proyecto. Las fechas de inicio y finalización tempranas se calculan mediante un recorrido hacia adelante, usando una fecha de inicio especificada. Las fechas de inicio y finalización tardías se calculan mediante un recorrido hacia atrás, a partir de una fecha de finalización especificada, que generalmente es la fecha de finalización temprana del proyecto determinada durante el cálculo del recorrido hacia adelante. También se denomina Método del Camino Crítico.

### Sponsor. Patrocinador

La persona o el grupo que ofrece recursos financieros, monetarios o en especie, para el proyecto. También conocido como: Patrocinante.

### Identify Stakeholders. Identificar a los Interesados

El proceso de identificar a todas las personas u organizaciones que reciben el impacto del proyecto y de documentar información relevante relativa a sus intereses, participación e impacto en el éxito del proyecto.



### Directorio del Equipo del Proyecto

Una lista documentada de los miembros del equipo del proyecto, sus roles en el proyecto e información de comunicación.

### Gestión del Tiempo del Proyecto

La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos requeridos para gestionar la conclusión a tiempo de un proyecto.

### Calidad

El grado en el que un conjunto de características inherentes satisface los requisitos.

### Plan de Gestión de Calidad

El plan de gestión de calidad describe cómo el equipo de dirección del proyecto implementará la política de calidad de la organización ejecutante. El plan de gestión de calidad es un componente o un plan subsidiario al plan para la dirección del proyecto. También conocido como: Plan de Administración de Calidad; Plan de Gerencia de Calidad; o Plan de Gerenciamiento de Calidad.

### Requisito

Una condición o capacidad que un sistema, producto, servicio, resultado o componente debe satisfacer o poseer para cumplir con un contrato, norma, especificación u otros documentos formalmente impuestos. Los requisitos incluyen las necesidades, deseos y expectativas cuantificadas y documentadas del patrocinador, del cliente y de otros interesados. También conocido como: Requerimiento.

### Especificaciones:

Un documento que especifica, de manera completa, precisa y verificable, los requisitos, el diseño, el comportamiento y otras características de un sistema, componente, producto, resultado o servicio y, a menudo, los procedimientos para determinar si se han cumplido con estas disposiciones. Algunos ejemplos son: especificaciones de requisitos, especificaciones de diseño, especificaciones del producto y especificaciones de prueba

### Secuenciar Actividades

El proceso de identificar y documentar las relaciones entre las actividades del proyecto.

### Recurso

Recursos humanos especializados (disciplinas específicas, ya sea en forma individual, o en equipos o grupos), equipos, servicios, suministros, materias primas, materiales, presupuestos o fondos.

### Estructura de Desglose de Recursos

Una estructura jerárquica de recursos por categoría y tipo de recurso utilizada en la nivelación de recursos de los cronogramas y para desarrollar cronogramas limitados por los recursos, y que puede usarse para identificar y analizar las asignaciones de recursos humanos a los proyectos. También conocido como: Desglose de la Estructura de Recursos; Estructura de Desagregación de Recursos; Estructura de Descomposición de Recursos; Estructura de la División de Recursos; o Estructura Detallada de Recursos.

### Riesgo

Un evento o condición incierta que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo en los objetivos de un proyecto.

### Aceptar el Riesgo

Una técnica de planificación de la respuesta a los riesgos que indica que el equipo del proyecto ha decidido no cambiar el plan para la dirección del proyecto para hacer frente a un riesgo, o no ha podido identificar alguna otra estrategia de respuesta adecuada.

También conocido como: Aceptación del Riesgo.

### Evitar el Riesgo

Una técnica de planificación de la respuesta a los riesgos ante una amenaza que genera cambios en el plan para la dirección del proyecto con la intención de eliminar el riesgo proteger los objetivos del proyecto de su impacto. También conocido como: Eliminación del Riesgo; Evadir el Riesgo; o Prevención del Riesgo.

### Estructura de Desglose del Riesgo

Una descripción jerárquica de los riesgos del proyecto, identificados y organizados por categoría de riesgo y subcategoría, que identifica las distintas áreas y causas de posibles riesgos. La estructura de desglose del riesgo a menudo suele adaptarse para tipos de proyectos específicos. También conocido como: Desglose de la Estructura de Riesgos; Estructura de Desagregación de Riesgos

### Análisis de Sensibilidad

Una técnica de análisis cuantitativo de riesgos y de modelado utilizada para ayudar a determinar qué riesgos tiene el mayor impacto posible sobre el proyecto. Este método evalúa el grado en que la incertidumbre de cada elemento del proyecto afecta al objetivo

### Plan de Gestión de Riesgos

El documento que describe cómo se estructurará y realizará en el proyecto la gestión de riesgos del proyecto. Es un plan subsidiario del plan para la dirección del proyecto o una parte de él. La información del plan de gestión de riesgos varía según el área de aplicación y el tamaño del proyecto. El plan de gestión de riesgos es diferente del registro de riesgos ya que éste contiene la lista de riesgos del proyecto, los resultados del análisis de riesgos y las respuestas a los riesgos. También conocido como: Plan de Administración de Riesgos; Plan de Gerencia de Riesgos; o Plan de Gerenciamiento de Riesgos.

### Mitigar el riesgo

Una técnica de planificación de la respuesta a los riesgos asociada con amenazas que pretende reducir la probabilidad de ocurrencia o el impacto de un riesgo por debajo de un umbral aceptable. También conocido como: Disminuir el Riesgo o Mitigación del Riesgo

### Matriz de Probabilidad e Impacto

Una manera común de determinar si un riesgo se considera bajo, moderado o alto mediante la combinación de las dos dimensiones de un riesgo: su probabilidad de ocurrencia y su impacto sobre los objetivos, en caso de ocurrir.

### Documentos de Adquisición

Los documentos que se usan en actividades de oferta y propuesta, que incluyen la Invitación a Licitación del comprador, Invitación a Negociar, Solicitud de Información, Solicitud de Presupuesto, Solicitud de Propuesta y respuestas del vendedor. También conocido como: Documentos de las Adquisiciones.

### Plan de Gestión de las Adquisiciones

El documento que describe cómo serán gestionados los procesos de adquisición desde el desarrollo de la documentación de adquisición hasta el cierre del contrato.

También conocido como: Plan de Administración de las Adquisiciones; Plan de Gerencia de las Adquisiciones; o Plan de Gerenciamiento de las Adquisiciones.

### Producto

Un artículo producido, que es cuantificable y que puede ser un elemento terminado o un componente. Otras palabras para hacer referencia los productos son materiales y bienes.

### Gestionar las Expectativas de los Interesados

El proceso de comunicarse y trabajar en conjunto con los interesados para satisfacer sus necesidades y abordar incidentes a medida que éstos se presentan

### Entrega de Difusión y Divulgación

Por tratarse de un trabajo académico, este trabajo fundamentado en la metodología del PMI (Project Management Institute) será presentado de forma física bajo las normas APA y en medio magnético (CD) al cuerpo académico de la especialización de gerencia de proyectos de ESUMER para que sea evaluado como plan de trabajo detallado por los asesores asignados por la coordinación académica del área de postgrado respectiva con el objetivo de que sea revisado para optar por el título de futuros especialistas en gerencia de proyectos.

### Usuarios Potenciales y Sectores Beneficiarios

El PMI orienta el análisis los posibles clientes potenciales del proyecto, los cuales serán los más útiles en el estudio de factibilidad, se debe analizar las empresas que se mueven en el mismo sector del proyecto y que realicen la misma actividad económica, los sectores más beneficiados para el proyecto serán las empresas que logran beneficiarse a la hora de la ejecución del proyecto como el sector agrícola que es el que más se mueve en el sector.

## Metodología del PMI Utilizada en el Proyecto

En este trabajo se utilizaron los procesos de iniciación y planificación del proyecto, en el cual se aplica el conocimiento del PMI, donde se realizan análisis del alcance del proyecto, análisis de clientes potenciales, divulgación del proyecto, acta de inicio, entregables, ruta crítica, análisis de presupuestos, plan de riesgos del proyecto, plan de calidad que se debe aplicar al proyecto y plan de adquisiciones, se ha pretendido trabajar de manera ordenada y disciplinada, de modo que existan relaciones e interacciones entre los grupos de procesos y las fases. Lo anterior obedece a que no se están teniendo metodologías claras para realizar la administración de proyectos en el sector. Las áreas desconocimiento y los grupos de procesos que se evidencian en el desarrollo de éste trabajo son los que se describen continuación:

### Cuerpo del conocimiento del PMI

(Debido a que el presente trabajo de grado se basa exclusivamente en los lineamientos del PMBOK-V4, la información plasmada en el marco teórico fue tomada en su totalidad de PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE-PMI-.Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK), cuarta edición).

### Proyecto

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto.



### Dirección de proyectos

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de los 42 procedimientos de la dirección de proyectos, agrupado en los siguientes grupos de procesos: a) Iniciación, b) Planificación, c) Ejecución, d) Seguimiento y control, y e) Cierre

Para el caso de este trabajo se desarrollaran los procesos de iniciación y planificación

### Gestión del portafolio

La gestión del portafolio se refiere a la gestión centralizada de uno o más portafolios, que incluye identificar, establecer prioridades, autorizar, dirigir y controlar proyectos, programas y otros trabajos relacionados para alcanzar los objetivos específicos y estratégicos del negocio.

### Rol del director de proyectos

El director del proyecto es la persona asignada por la organización ejecutante para alcanzar los objetivos del proyecto. El rol del director de proyectos es diferente del de un gerente funcional o del de un gerente de operaciones. Por lo general, el gerente funcional se dedica a la supervisión gerencial de un área técnica o administrativa, mientras que los gerentes de operaciones son responsables de una faceta del negocio básico.

## Integración grupo de procesos con las áreas de conocimientos desarrollados en el proyecto

### 1. Grupo de procesos Iniciación:

Acta de Constitución: “El acta de constitución del proyecto documenta las necesidades comerciales, el conocimiento actual de las necesidades del cliente y el nuevo producto, servicio o resultado que el proyecto debe proporcionar, como por ejemplo: el propósito o la justificación del proyecto, los objetivos medibles del proyecto y los criterios de éxito, relacionados, los requisitos de alto nivel, la descripción del proyecto de alto nivel, los riesgos de alto nivel un resumen del cronograma de hitos, un resumen del presupuesto, los requisitos de aprobación del proyecto (qué constituye el éxito del proyecto, quién decide si el proyecto es exitoso y quién firma la aprobación del proyecto), el director del proyecto asignado, su responsabilidad y su nivel de autoridad, el nombre y el nivel de autoridad del patrocinador o de quienes autorizan el acta de constitución del proyecto”, PMBOK-V4, Pág. 75.

Identificación Interesados: Son los individuos involucrados activamente en el proyecto o como pueden ser afectados por el proyecto

### 2. Grupo de procesos de Planeación

#### Gestión de la integración del proyecto

La gestión de la integración del proyecto incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección de proyectos. En el contexto de la dirección de proyectos, la integración incluye características de unificación, consolidación, articulación así como las acciones integradoras que son cruciales para la terminación del proyecto, la gestión exitosa

de las expectativas de los interesados y el cumplimiento de los requisitos. La gestión de la integración del proyecto implica tomar decisiones en cuanto a la asignación de recursos, balancear objetivos y alternativas contrapuestas, y manejar las interdependencias entre las áreas de conocimiento de la dirección de proyectos. Los procesos de esta fase son: a) Desarrollar el acta de constitución del proyecto, b) Desarrollar el plan para la dirección, c) Dirigir y gestionar la ejecución d) Monitorear y controlar el trabajo e) Realizar el control integrado de cambios y f) Cerrar el proyecto. Para el caso de este trabajo se desarrollarán: el acta de constitución del proyecto

#### Gestión del alcance del proyecto

La gestión del alcance del proyecto incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido para completarlo con éxito. El objetivo principal de la gestión del alcance del proyecto es definir y controlar que se incluye y que no se incluye en el proyecto. Los procesos de esta fase son: a) Recopilar requisitos, b) Definir el alcance c) Crear la EDT, d) Verificar el alcance y e) Controlar el alcance. Para el caso de este trabajo se desarrollará: recopilar requisitos, definir el alcance y la creación de la EDT.

#### Gestión del tiempo del proyecto

La gestión del tiempo del proyecto incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo. Los procesos de esta fase son: a) Definir las actividades, b) Secuenciar las actividades, c) Estimar los recursos de las actividades, d) Estimar la duración de las actividades, e) Desarrollar el cronograma y f) Controlar el cronograma.

Para el caso de este trabajo se desarrollará: definir las actividades, secuenciar las actividades, estimar los recursos de las actividades, estimar la duración de las actividades, desarrollar el cronograma.

#### Gestión de los costos del proyecto

La gestión de los costos del proyecto incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Los procesos de esta fase son: a) Estimar los costos, b) Determinar el presupuesto y c) Controlar los costos. Para el caso de este trabajo se desarrollará: estimar los costos y determinar el presupuesto.

#### Gestión de la calidad del proyecto

La gestión de la calidad de proyectos incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por la cuales fue emprendido. Implementa el sistema de gestión de calidad por medio de políticas y procedimientos, con actividades de mejora continua en los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto, según corresponda. Los procesos de esta fase son: a) Planificar la calidad, b) Realizar el aseguramiento de la calidad y c) Realizar control de la calidad. Para el caso de este trabajo se desarrollará: Planificar la calidad.

#### Gestión de los recursos humanos del proyecto

La gestión de los recursos humanos del proyecto incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo del proyecto. El equipo del proyecto está conformado por aquellas personas a las que se les ha asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto. El tipo y la cantidad de miembros del equipo del proyecto

pueden variar con frecuencia, a medida que el proyecto avanza. Los miembros del equipo del proyecto pueden variar con frecuencia, a medida que el proyecto avanza. Los miembros del equipo del proyecto también pueden denominarse personal del proyecto. Si bien se asignan roles y responsabilidades específicos a cada miembro del equipo del proyecto, la participación de todos los miembros en la toma de decisiones y en la planificación del proyecto puede resultar beneficiosa. Los procesos de esta fase son: a) Desarrollar el plan de recursos humanos b) Adquirir el equipo del proyecto, c) Desarrollar el equipo del proyecto y d) Dirigir el equipo del proyecto. Para el caso de este trabajo se desarrollará: Desarrollar el plan de recursos humanos.

#### Gestión de las comunicaciones del proyecto

La gestión de las comunicaciones del proyecto incluye los procesos requerido para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos. Los directores del proyecto pasan la mayor parte del tiempo comunicándose con los miembros del equipo y otros interesados en el proyecto, tanto si son internos (en todos los niveles de la organización) como externos a la misma. Una comunicación eficaz crea un puente entre los diferentes interesados involucrados en un proyecto. Los procesos de esta fase son: a) Identificar los interesados, b) Planificar las comunicaciones, c) Distribuir la información, d) Gestionar las expectativas de los interesados y e) Informar el desempeño. Para el caso de este proyecto se desarrollará: planificar las comunicaciones.

#### Gestión de los riesgos del proyecto

La gestión de los riesgos del proyecto incluye los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de

respuesta a los riesgos, así como su monitoreo y control en el proyecto. Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto son aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto. Los procesos de esta fase son: a) Planificar la gestión del riesgo, b) Identificar los riesgos, c) Realizar el análisis cualitativo de los riesgos, d) Realizar el análisis cuantitativo de los riesgos, e) Planificar la respuesta de los riesgos y f) Monitorear y controlar los riesgos.

Para el caso de este proyecto se desarrollarán: Planificar la gestión del riesgo, identificación de los riesgos, realizar el análisis cualitativo de los riesgos y planificar la respuesta de los riesgos.

#### Gestión de las adquisiciones del proyecto

La gestión de adquisiciones del proyecto incluye los procesos de compra o adquisición de los productos, servicios o resultados que es necesario obtener fuera del equipo del proyecto. Los procesos de esta Fase son: a) Planificar las adquisiciones, b) Efectuar las adquisiciones, c) Administrar las adquisiciones y d) Cerrar las adquisiciones.

Para el caso de este proyecto se desarrollará: planificar las adquisiciones.

## Definición de Gerencia de Proyectos

“Es la aplicación de conocimiento, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para lograr los requerimientos del mismo. (PMBok-2004)”; este trabajo normalmente involucra: a) Compromisos de alcance, tiempo, costo, riesgo y calidad. b) Stakeholders o interesados que tienen diferentes necesidades y expectativas y c) Requerimientos bien identificados y normalmente cambiantes.

La gerencia de proyectos se utiliza para:

- a. Para una mejor comunicación entre los participantes del proyecto.
- b. Para un mejor entendimiento del proyecto y su propósito.
- c. Habilidad para definir y controlar el alcance del proyecto.
- d. Habilidad para definir, monitorear y hacer seguimiento de los hitos principales del proyecto.
- e. Garantizar las proyecciones de los recursos requeridos.
- f. Una mejor comprensión y disminución de los eventos de riesgo en el proyecto.
- g. Capacidad y mecanismos para medir el desempeño.
- h. Identificación y comunicación de áreas de problema.
- i. Clarificación y alineamiento con los objetivos de la organización.
- j. Priorización de actividades funcionales y del proyecto

Áreas de Conocimiento de la Gerencia de Proyectos:

Se enuncian el siguiente cuadro:

GESTION DE INTEGRACIÓN			
Gestión Alcance	Gestión Calidad	Gestión Riesgo	Gestión recursos humanos
Gestión Tiempo	Gestión Costo	Gestión comunicaciones informes	Gestión adquisiciones contratos

Tabla No. 1: Gestión de Integración

Fuente: Presentación Carlos Mario Morales, Francisco Salazar Esumer 2009- PMBOK-2004 Gerencia de Proyectos por Procesos Desarrollados En El Cuerpo de Conocimiento del PMI

Se desarrollan los siguientes grupos de procesos enmarcados dentro de las áreas de conocimiento como se describen a continuación:

INTEGRACIÓN GRUPO DE PROCESOS CON LAS ÁREAS DEL CONOCIMIENTO DESARROLLADOS EN EL PROYECTO		
	INICIACIÓN	PLANIFICACIÓN
INTEGRACIÓN	Desarrollar el acta de constitución del proyecto - DACP	Desarrollar el plan de dirección del proyecto -DPDP
ALCANCE		Recopilar requisitos Definición de alcance Creación EDT
TIEMPO		Definir actividades Secuenciar actividades



		Estimar Recursos Estimar duración Desarrollar cronograma
COSTO		Estimar costos Determinar presupuesto
CALIDAD		Plan de calidad
RECURSO HUMANO		Desarrollar Plan de recursos humanos
COMUNICACIONES	Identificación de interesados	Plan de comunicaciones
RIESGOS		Plan de riesgos Identificación de riesgos Análisis cualitativo de riesgos Plan de respuesta a riesgos
ADQUISICIONES		Plan de adquisiciones

Tabla No. 2: Integración grupo de procesos con las áreas del conocimiento desarrollados en el proyecto.

Fuente: Guía del PMBOK®. Cuarta edición

## Identificación del Proyecto

Se identificó el proyecto para trabajar el plan mediante el modelo del PMI con la metodología causa raíz, 5WH1, como se presenta a continuación.

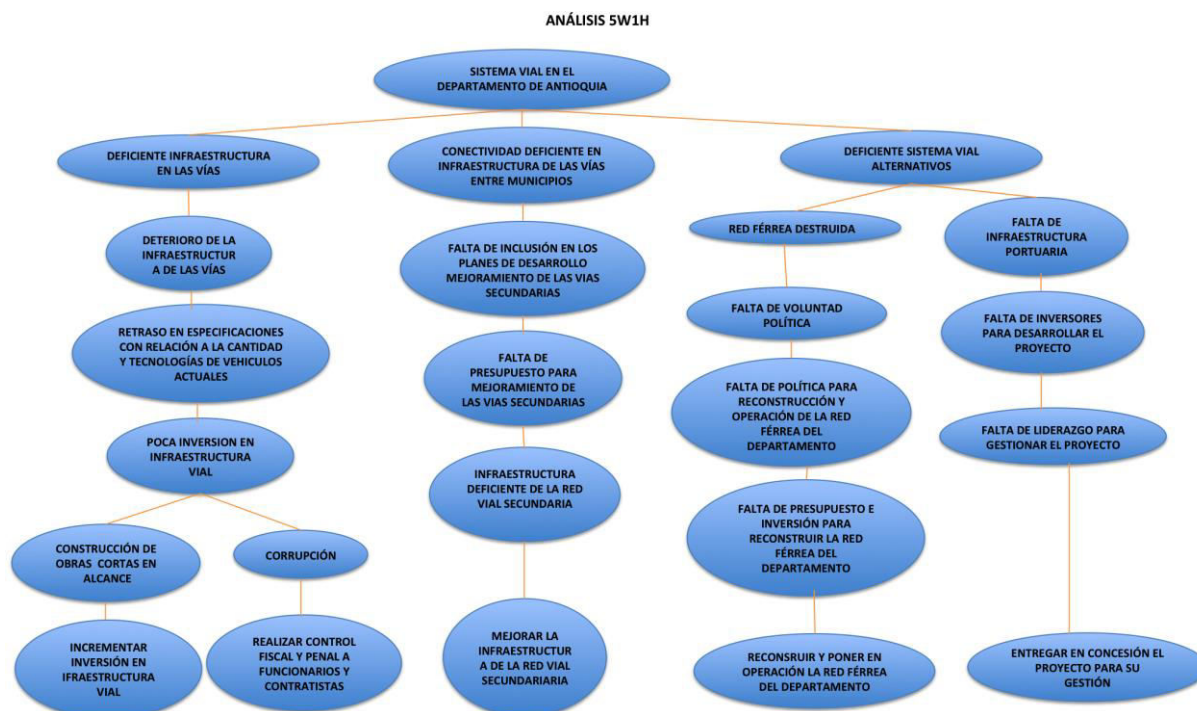


Figura 1. Diagrama 5WH1

### Priorización del proyecto.

Se define el proyecto mediante la comparación entre pares, así

PRIORIZACIÓN DEL PROYECTO	
No. DEL PROYECTO	PROYECTO
PR1	INCREMENTAR INVERSIÓN EN IFRAESTRUCTURA VIAL
PR2	REALIZAR CONTROL FISCAL Y PENAL A FUNCIONARIOS Y CONTRATISTAS
PR3	MEJORAR LA INFRAESTRUCTURA DE LA RED VIAL SECUNDARIARIA DEL DEPARTAMENTO
PR4	RECONSRUIR Y PONER EN OPERACIÓN LA RED FÉRREA DEL DEPARTAMENTO
PR5	ENTREGAR EN CONCESIÓN EL PROYECTO PARA SU GESTIÓN

Tabla No. 3. Proyectos objeto de priorización

	PR1	PR2	PR3	PR4	PR5
PR1		PR2, 2	PR3, 3	PR4, 3	PR5, 3
PR2			PR3, 3	PR2, 2	PR5, 3
PR3				PR3, 1	PR3, 3
PR4					PR3, 2
PR5					

*Tabla No. 4. Calificación de proyectos priorizados*

	VALOR	%
PR1	0	0
PR2	4	16
PR3	12	48
PR4	3	12
PR5	6	24
SUMA	<b>25</b>	

*Tabla No. 5. Puntajes de proyectos priorizados*

### Conclusión

Se prioriza el PR3 correspondiente a mejorar la red vial secundaria del departamento.

### Definición de alcance para el proyecto

Se define el alcance del proyecto para desarrollarlo bajo los parámetros del PMI, el siguiente: “Construcción, ampliación, rectificación y pavimentación de 4 km del tramo de vía que comunica a San Pedro de los Milagros con el municipio de Sopetrán”

## Grupos de procesos de Iniciación

## Acta de Inicio

ACTA DE CONSTITUCION DE PROYECTO		
Fecha de Elaboracion :	Julio 23 de 2013	
Elaborado Por :	Director de Proyecto	
		Firma
IDENTIFICACION DE PROYECTO		
Nombre Proyecto	CONSTRUCCION, AMPLIACION, RECTIFICACION Y PAVIMENTACION DE LA VIA QUE COMUNICA A SAN PEDRO DE LOS MILAGROS CON EL MUNICIPIO DE SOPETRAN	
Necesidades - problema a solucionar - Aprovechamiento de oportunidades	El municipio de san pedro de los milagros y el municipio de Sopetrán en el departamento de Antioquia presenta grandes dificultades en la malla vial, complicando el acceso entre ambos municipios, y la comunicación de estos entre si. Se observa una Deficiente movilidad en el anillo vial que comunica a san pedro de los milagros con el municipio de Sopetrán	
GERENTE-LIDER DE PROYECTO		
Nombre de Director o Gerente de Proye	Yeisón Lemus Leudo	
EQUIPO PRIMARIO DE PROYECTO		
Directora Tecnica	Dora Lopera	
Director de compras	Edier Velasquez	
Director de Calidad	Luisa Fda Valencia	
ENTREGABLES		
Descripcion	Requisitos Tecnicos	Criterios de Aceptacion de entregables
Estudios y diseños	100%	Plano topografico, Planos estructurales, Estudio de transito y
Km de via construido	100%	Actividad ejecutada
Cierre del proyecto	100%	Evaluacion lecciones aprendidas, acta de recibo y acta de liquidacion.
SUPUESTOS		
Se cuenta con todas las licencias y permisos para ejecución del proyecto. La comunidad de ambos municipios apoya la ejecución de la obra Cumplir con el alcance estipulado inicialmente Excelente perfil profesional, experimental y académico de la mano de obra calificada asignada al proyecto		
RESTRICCIONES		
<b>TIEMPO</b> Que no se alcance a ejecutar en el periodo de la administración municipal  <b>RECURSOS</b> Que no se tenga incluido el proyecto en el Plan de Desarrollo Municipal Que no se cuente con el personal idóneo  <b>ECONÓMICOS</b> Que no se realice la apropiación de los recursos económicos necesarios para el proyecto  <b>LEGALES</b> Que se tengan limitaciones de formulación y ejecución de acuerdo a las normas establecidas en el plan de ordenamiento territorial Normas legales para la contratación  <b>SOCIAL</b> Oposición de la comunidad para con el proyecto		
HITOS DE PROYECTO		
Fechas	Descripcion	
10/06/2014	CONSTRUCCIÓN DE 4 KMS DE VÍA TERMINADO	
RIESGOS GENERALES		
Uso indebido de los agregados Cambio climatico No alcanzar la meta en el tiempo programado		
RECURSOS NECESARIOS (Economicos-Tiempo-Recursos humanos)		
Los ingenieros del proyecto estaran en los comites de obra. El proyecto tendra un costo <b>\$9.007.484.500</b>		
OBSERVACIONES		
Este proyecto está enmarcado en la línea 6 del plan de desarrollo departamental de Antioquia Para el control de cambios se realizarán a través de los comités de obra y deberán ser informados a su debido tiempo. La primera revisión la realizará la interventoría y presentará la sugerencia al sponsor para su debida aprobación.		
APROBADO POR:		
Nombre :	Firma :	
	FECHA DE APROBACION	

Tabla No. 6. Acta de constitución del proyecto

## Identificación de Interesados

Se identifican los interesados y se describen sus objetivos como se relacionan en la siguiente matriz:

<p>PROVEEDOR DE BASES Y SUB.BASES GRANULARES</p>	<p>Se requiere para que nos preste el servicio de suministro, transporte, transporte, colocación y compactación de bases y sub-bases granulares, de mezclas asfálticas convencionales y modificadas con polímeros</p>
<p>PROVEEDOR DE CEMENTO</p>	<p>Se requiere como organizaciones multidomésticas, productoras y comercializadoras de cemento y concreto.</p>
<p>PROVEEDOR DE INSUMOS</p>	<p>Suministrar los materiales pétreos e insumos para la obra en desarrollo</p>
<p>CANTERA CONTRATISTA</p>	<p>Se requiere, porque debe ser el encargado de la exploración, explotación y comercialización de materiales para el sector de la construcción. En este caso en particular para el desarrollo del proyecto</p>
<p>FIRMA CONTRATISTAS:</p>	<p>Su misión es realizar obras de ingeniería (vía) con altos estándares de calidad, seguridad y respecto al medio ambiente, garantizando la sostenibilidad del negocio, actuando con responsabilidad social, en un entorno laboral gratificante.</p>
<p>ADMINISTRACIÓN DEL MUNICIPIO DE SAN PEDRO Y ADMINISTRACIÓN DEL MUNICIPIO SOOPETRAN:</p>	<p>Brindar servicios de su competencia, con calidad, oportunidad y equidad, bajo principios de honestidad y conocimiento, con uso eficiente y responsable de los recursos públicos y naturales, garantizando un desarrollo sostenible e integral que contribuya al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes</p>

MINISTERIO DE TRANSPORTE (INSTITUTO NACIONAL INVIAS) DE COLOMBIA	Garantizar el desarrollo y mejoramiento del transporte, tránsito y su infraestructura, de manera integral, competitiva y segura
ENTES GUBERNAMENTALES	Empresas de servicios públicos (energía, agua. Entre otros). Secretaría de tránsito (Plan de manejo de tránsito), secretaria del medio ambiente, autoridad ambiental, secretaria de obras públicas e infraestructura.
EMPRESA DE ENERGIA	Debe dar la solución integral de distribución y comercialización de energía eléctrica para el desarrollo de la vía en construcción, para contribuir al bienestar desarrollo de la región.
EMPRESA DE AGUA	Suministrar el servicio de acueducto y alcantarillado para el desarrollo de la construcción de la vía.
SECRETARIA DE TRANSITO	Se requiere para durante el proyecto, ayude a establecer un correcto plan de manejo de tránsito y movilidad entre los dos municipios
ENTIDADES CREDITICIAS: BANCOS-:	Otorgar créditos al contratista durante el desarrollo de la obra
IDEA:	Apoyar la gestión financiera, durante el proyecto entre los municipios del departamento, san Pedro de los milagros y Sopetrán
FINDETER	Se requiere para en caso de que ocurra cualquier anomalía apalanque financieramente el proyecto para fomento del desarrollo regional
SUBCONTRATISTAS	Empresas, corporaciones, organizaciones subcontratistas licitantes. Escombreras certificadas (disposición de escombros)
DISEÑADORES	Consultores, Universidades especializadas en diseño de Vías
COMUNIDADES LOCALES	Comunidad de Sopetrán y comunidad de San Pedro de los milagros, organizaciones comunales (JAC, JAL, mesas ambientales, comisiones

COMUNIDADES LOCALES	mesas de trabajo), transportadores: Permitan el normal desarrollo del proyecto, realizando veedurías que contribuyan a una buena gestión durante la ejecución de la obra
INTERVENTORES	Funcionarios de la secretaria del medio ambiente departamental Permitan garantizar el desarrollo del proyecto, cumpliendo lo que ordena la ley y no identificar al contratista como enemigo del desarrollo del proyecto
CONSUMIDORES	Rutas de transporte público, turistas: se requiere que comprendan que el desarrollo del proyecto es con el objetivo de mejorar la movilidad entre los dos municipios para contribuir de manera más eficiente al desarrollo de la región.
INVIAS:	Se requiere su presencia como administrador de las vías secundarias de la red nacional

*Tabla No. 7. Matriz de identificación de interesados*



MATRIZ DE EXPECTATIVA	
MUNICIPIO DE SOOPETRAN	Que les permitan hacer auditoria y adoptar acciones correctivas y preventivas para garantizar el cumplimiento del proyecto y el buen manejo de los recursos públicos.
MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE LOS MILAGROS	Su interés es que se realice la obra en el tiempo pactado sin que haya detrimento de los recursos públicos
PROVEEDOR DE BASES Y SUB-BASES GRANULARES	Que se le cumpla con el marco contractual y el pago se realice previamente a la entrega
SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE:	Es que se le garantice que se va a velar por respetar lo que se estipula en la guía de manejo ambiental durante el desarrollo del proyecto
CANTERA	Que se le garantice el pago de contado por el producto ofrecido una vez llegue a la obra
MINISTERIO DE VIAS Y TRANSPORTE	Que se respete las políticas y planes de transporte para el desarrollo del proyecto en competencia de Invias
CORANTIOQUIA	Que se cumpla con las leyes, estudios y planes ambientales durante el desarrollo del proyecto
CONTRALORIA	Su interés es que se le rinda cuenta de la gestión hecha en el proyecto con el fin de posibilitar el ejercicio de control político y fiscal principalmente con objetividad, imparcialidad y equidad a través de auditorías integrales
CONCEJO DE SOOPETRAN	Que se cumpla de manera óptima con los recursos destinados para el proyecto
CONCEJO DE SAN PEDRO DE LOS MILAGROS	Que se cumpla de manera óptima con los recursos destinados para el proyecto y se tenga en cuenta la mano de obra de la región en el proceso de la contratación.

CONTRATISTA DE OBRA	Que los diferentes entes gubernamentales y la comunidad aledaña apoye su gestión para el normal desarrollo de la obra.
IDEA	Que se cumpla con el plazo establecido en pago del crédito
FINDETER	Que se cumpla con el plazo establecido en pago del crédito
EMPRESAS CONSULTORAS ESPECIALIZADAS	Que se respeten los diseños propuestos por los diseñadores y no se cambien a excepción de ser estrictamente necesario.
UNIVERSIDADES	Que tengan en cuenta las experiencias de catedráticos con experiencias en el sector
JUNTA DE ACCION COMUNAL:	Que se contrate la mano de obra de la región aledaña de manera equitativa.
MESAS AMBIENTALES:	Que se mantenga informadas de las decisiones ambientales y se socialice cada mes el avance del proyecto
MEDIOS DE COMUNICACIÓN	Que les brinden información, clara y oportuna para mantener avisada a la comunidad interesada en el desarrollo del proyecto
INVIAS:	Que se respete la decisión de los diseños y antes de tomar cualquier decisión se le informe oportunamente como la entidad contratante.
COMUNIDAD	Que le proyecto se desarrolle en el tiempo ejecutado, que se le informe oportunamente los avances y novedades del proyecto y que sea de satisfacción para la comunidad.
RUTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO	Que se les avise con tiempo anticipado las novedades de las actividades que causen traumatismo en las rutas

*Tabla No. 8. Matriz de expectativas de interesados*

## Restricciones y Presupuestos

Las restricciones o limitaciones aplicables ya sea interna o externa a un proyecto, afectaran el desempeño de un proceso o proyecto.

TIEMPO
Que no se alcance a ejecutar en el periodo de la administración municipal
RECURSOS
Que no se tenga incluido el proyecto en el Plan de Desarrollo Municipal
Que no se cuente con el personal idóneo
ECONÓMICOS
Que no se realice la apropiación de los recursos económicos necesarios para el proyecto
LEGALES
Que se tengan limitaciones de formulación y ejecución de acuerdo a las normas establecidas en el plan de ordenamiento territorial
Normas legales para la contratación
SOCIAL
Oposición de la comunidad para con el proyecto

*Tabla No. 9. Cuadro de restricciones*

Los supuestos son factores que para la planificaciones se consideran verdaderos, reales o ciertos, sin necesidad de contar con una evidencia. Los supuestos del proyecto son:  
a) Que se cuente con voluntad política para la formulación y ejecución del proyecto, b) Que

se cuente con la apropiación de los recursos necesarios para la formulación y ejecución del proyecto y c) Que el proyecto se encuentre incluido dentro del plan de desarrollo departamental.

#### Fortalezas y Debilidades de los Interesados

Se definen las debilidades y fortalezas encontradas a los interesados del proyecto

	<b>DEBILIDAD</b>	<b>FORTALEZA</b>
LA FIRMA CONTRATISTA	No cuenta con personal permanente de mano de obra calificada y no calificada.  Riesgo de sostenibilidad financiera	Cuenta con experiencia en el mercado, disposición para escuchar las expectativas de todos los interesados para el común desarrollo de la obra
MUNICIPIO DE SOPETRAN	Deficiencia en el manejo del orden público, justicia y convivencia	Eficiencia administrativa
MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE LOS MILAGROS	Deficiente prestación de los servicios públicos	Disposición administrativa para la ejecución del proyecto
PROVEEDOR DE BASES Y SUB- BASES GRANULARES	No posee transporte propio	Es el primer proveedor de bases y sub- bases granulares a nivel nacional
PROVEEDOR DE	Retraso en algunas líneas del	Líder en el mercado

CEMENTO	producto	colombiano
SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE	Falta de estudio de impacto ambiental en la zona intervenida	Vela por el cumplimiento de la normatividad ambiental en el departamento de Antioquia para proteger el patrimonio histórico de la zona a intervenir
CANTERAS	El medio de comunicación utilizado no es eficiente para su objeto	El material comercializado es de buen calidad
MINISTERIO DE VIAS Y TRANSPORTE	Demora o tramitología a la hora de conceder los permisos y licencias para el desarrollo de la obra	Máxima autoridad ambiental para entregar el plan de manejo de tránsito y movilidad adecuado
CORANTIOQUIA	Poca presencia de la corporación en el territorio, demasiada tramitología, riesgo de sostenibilidad financiera, falta de continuidad del equipo directivo y presiones políticas	Mayor fortalecimiento de la corporación e interés en el proyecto referenciado con talento humano sustentado en lo técnico que ayuda al adecuado desarrollo del proyecto
CONTRALORIA DEPARTAMENTAL	Ejerce su autoridad una vez el proyecto se ha ejecutado	Coadyuva en perfeccionar la ejecución de los recursos, a fin de mejorar la gestión y la

		calidad de la obra
CONCEJO DE SOOPETRAN	Falta de conceptos técnicos sustentados, debido al perfil de los concejales del municipio	
CONCEJO DE SAN PEDRO DE LOS MILAGROS	Ineficiente presencia institucional	Apoyo político para el normal desarrollo del proyecto
PROVEEDOR DE INSUMOS	Deficiencias en la interfase cargador-transportista: física (carga- descarga) e informativa. Escasa calidad información logística de los cargadores	Excelente calidad de los insumos suministrados
IDEA	Mucha tramitología para aprobación del recurso financiero	Apoyo de gestión y financiero al proyecto de desarrollo para el beneficio de la región
FINDETER	Altas tasas para la obtención de créditos	Es una opción en caso de que el contratista requiera que se Otorgue un crédito para el desarrollo de la obra
BANCOS	Altas tasas ofrecidas para apalancamiento	Son una opción en caso de que la firma contratista requiera

		financiar un crédito
EMPRESAS CONSULTORAS ESPECIALIZADAS	No cuenta con todos los recursos administrativos logísticos	Empresa con amplia experiencia en vía, dedicada a desarrollar investigaciones, asesorías y consultorías en el diseño de vías
UNIVERSIDADES	No se cuenta con capital de trabajo alto para desarrollar contrataciones	Cuenta con asesores catedráticos y teóricos con experiencia en el diseño de vías
EMPRESAS INTERVENTORAS	Falta de conocimiento de las realidades locales	Equipo de trabajo multidisciplinario, con maestrías y doctorados
JUNTA DE ACCION COMUNAL:	Falta de conocimientos técnicos especializados, para dar conceptos técnicos determinantes para la obra	Conocimiento amplio de la realidad y problemática local
MESAS AMBIENTALES	Líderes sin formación técnica desde el componente ambiental	Conocimiento, trabajo y articulación desde la experiencia del componente de los recursos ambientales y servicios ambientales del sector
MEDIOS DE COMUNICACIÓN	Falta de conceptos técnicos para no diversificar la	Crear canales de comunicación que permiten a los ciudadanos

	información al exponerla a los interesados	conocer el avance del proyecto.
INVIAS	Demora y tramitología para obtención de permisos para la ejecución de la obra	Está adscrita al ministerio de transporte, lo que le permite elaborar conjuntamente planes, programas y proyectos con el fin de permite la ejecución de obras de su competencia
COMUNIDAD DE SOOPETRAN	Algunas líderes están en desacuerdo con el proyecto	Se empleara mano de obra del municipio
COMUNIDAD DE SAN PEDRO DE LOS MILAGROS	Falta de mano de obra especialista calificada	Toda la comunidad tiene una expectativa positiva con el desarrollo del proyecto

*Tabla No. 10. Cuadro fortalezas y debilidades de los interesados*



## Matriz de Rastreabilidad

INTERESADO:	Interventoría
ID.REQUISITO	Plan de manejo socio ambiental
FECHA SOL	1-jul-13
DESCRIPCION DE REQUISITO	Corregir el plan de manejo socio-ambiental de la obra en construcción
APROBADO	No
RECHAZADO	Si
RAZON	Se rechazó porque y es muy relevante dicho requisito para el proyecto porque en dicho documento se consignan las actividades a realizar por parte del contratista, desde su componente ambiental
FIRMA	
INTERESADO:	Interventoría
ID.REQUISITO	Estudio de impacto ambiental
FECHA_SOL	1 De Julio del 2013
DESCRIPCION DE REQUISITO	: corregir el plan de manejo socio-ambiental de la obra en construcción
APROBADO	NO
RECHAZADO	SI
RAZON	Se rechazó porque falta asignar el estudio de las 3 alternativas, donde se priorizo cuál de las tres era la alternativa más pertinente para el proyecto
FIRMA	
INTERESADO:	Sub-contratista de mano de obra no calificada
ID.REQUISITO	Planilla de seguridad social
FECHA SOL	1 De Julio del 2013

DESCRIPCION DE REQUISITO	Se requiere la planilla de seguridad social donde aparezca reportado todo el personal del frente de obra
APROBADO	Si
RECHAZADO	No
RAZON	Se Verifica que el personal de los frentes de obra se encuentra afiliado a la seguridad social
FIRMA	
INTERESADO:	CORANTIOQUIA
ID.REQUISITO	Permiso de ocupación de cauce
FECHA SOL	1 De Julio del 2013
DESCRIPCION DE REQUISITO	Se requiere al contratista el permiso de ocupación de cauce para ejercer la actividad
APROBADO	SI
RECHAZADO	No
RAZON	Se Verifica por parte de los funcionarios de CORANTIOQUIA que la firma contratista cuenta con el permiso de ocupación de cauce
FIRMA	
INTERESADO:	Secretaria del medio ambiente departamental
ID.REQUISITO	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
FECHA SOL	1 De Julio del 2013
DESCRIPCION DE REQUISITO	Se requiere al contratista se corrija el plan de manejo ambiental y se incluya la parte de prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales, sino también potencializar los beneficios esperados en las regiones por la construcción y operación del proyecto.
APROBADO	No
RECHAZADO	Si

RAZON	Se exige a la fecha por parte de los funcionarios de la secretaria del medio ambiente del departamento el PMA.
FIRMA	
INTERESADO:	Obrero
ID.REQUISITO	Pago de liquidación
FECHA SOL	1_ agosto del 2013
DESCRIPCION DE REQUISITO	
APROBADO	Si
RECHAZADO	No
RAZON	
FIRMA	

*Tabla No. 11. Cuadro de rastreabilidad de los interesados*

#### Grupos de procesos de Planeación

##### Alcance

La recopilación de requisitos, la definición del alcance y la creación de la EDT, se presenta en los siguientes anexos: a) Anexo 1: EDT para el proyecto construcción, ampliación, rectificación y pavimentación de 4 km del tramo de vía que comunica a San Pedro de los Milagros con el municipio de Sopetrán, b) Anexo 2: Diccionario EDT, estimación de costos y presupuesto total y 3) Anexo 3 EDT para tres entregables.

##### Tiempo

Se definen las actividades, la secuencia de las actividades, se estiman los recursos, se estima la duración y se desarrolla el cronograma. Se presenta la programación el

PROJECT para el proyecto así: a) Anexo 4: Estimación de tiempo, b) Anexo 5: Ruta crítica para 3 entregables y c) anexo 6 Programación en Project del proyecto

#### Costo

Se definen los costos de Proyecto con base a lo establecido en el Anexo 2:

Diccionario EDT, estimación de costos y presupuesto total.

#### Plan de Calidad

El presente Plan de Calidad tiene como objeto especificar el Sistema de Gestión Integrado, las políticas, objetivos y Metas del Sistema de Gestión Integrado de Calidad, la estructura organizacional y las disposiciones generales establecidas por Consorcio Antioquia, para obtener y asegurar la calidad en el desarrollo del contrato suscrito con la Gobernación de Antioquia cuyo objeto es la “Construcción, ampliación, rectificación y pavimentación de 4 km del tramo de vía que comunica a San Pedro de los Milagros con el municipio de Sopetrán, departamento de Antioquia”.

El Sistema de Gestión Integrado de Calidad establecido por El Consorcio Vías por Antioquia. Se aplica al desarrollo de la construcción, razón por la cual, es parte integral de la estrategia de las Empresas que conforman el Consorcio para lograr los objetivos y las metas organizacionales propuestos

El propósito del plan de calidad es dar confianza en el cumplimiento de las exigencias de los Términos de Referencia y la satisfacción de los requisitos contractuales determinados por la Gobernación de Antioquia; por lo tanto el Sistema de Gestión Integrado descrito en el presente Plan, cubre los lineamientos establecidos en la norma

NTC – ISO 9001 versión 2008 – Sistemas de Gestión de Calidad (SGC) y la Guía del Sistema de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente para Contratistas – RUC.

#### Objetivo del plan del sistema de gestión integrado

El presente Plan de calidad se elaboró con base en el Manual del Sistema de Gestión Integrado de El Consorcio Vías por Antioquia., firma del consorcio que lidera el Sistema de Gestión Integrado de la Construcción de la Vía, y tiene como finalidad establecer un sistema que brinde confianza a la gobernación de Antioquia , durante el desarrollo del contrato a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los legales y los reglamentarios aplicables.

#### Alcance y campo de aplicación

El Plan de calidad es aplicable a todas las actividades desarrolladas por el Consorcio Vías por Antioquia, para la ejecución de la “Construcción, ampliación, rectificación y pavimentación de 4 km del tramo de vía que comunica a San Pedro de los Milagros con el municipio de Sopetrán, departamento de Antioquia.”

El plan de calidad Integrado será utilizado de manera permanente por todos los profesionales y demás personal responsables de la dirección y ejecución, además de convertirse en una herramienta para la revisión y verificación por parte de la Presidencia, del desarrollo del Contrato, del grado de satisfacción de las partes interesadas.

El contrato de obra objeto se encuentra localizado en el anillo vial que comunica a San Pedro de los Milagros con el municipio de Sopetrán del departamento de Antioquia y constara de 4km.

La Gobernación de Antioquia. Ha encargado al Consorcio Vías por Antioquia, mediante Contrato No. 001 suscrito el 2 de Julio de 2013, y un plazo estimado de Doce meses, contados a partir de la fecha de suscripción del Acta de Iniciación, la ejecución de las siguientes actividades de Interventoría entre otras. La construcción de los trabajos obras civiles comprende los siguientes aspectos:

- a. Estudio de los documentos del contrato de obra
- b. Revisión del proyecto
- c. Entrega del proyecto al contratista
- d. Libro diario de la obra (bitácora)
- e. Cambios o modificaciones en las especificaciones
- f. Control del programa de trabajo
- g. Control del equipo del contratista
- h. Lista de los empleados y trabajadores del contratista
- i. Revisión y aprobación de las actas
- j. Revisión de las actas de modificación de cantidades
- k. Concepto sobre precios unitarios para obras extras
- l. Interventoría ambiental
- m. Control de calidad de la obra
- n. Comité de Interventoría
- o. Entrega de Interventoría
  - Visita final a la obra
  - Acta de recibo final
  - Entrega de la obra

- p. Liquidación del contrato de interventoría
- q. Otras funciones de la interventoría
- r. Informes de interventoría
  - Informes de avance mensual
    - Área técnica
    - Área administrativa
    - Área contable y financiera
    - Información de los contratos de obra e interventoría
  - Informe final
- s. Actualización del inventario vial – sistema de administración vial (sav).

#### Documentos de referencia

- a) Documentos contractuales

#### Contrato de Interventoría

Este tipo de Contrato abarca: a) Términos de Referencia para el Concurso Público y sus apéndices y b) Contrato de Interventoría No 001 de 2013. Para la ejecución de los trabajos se debe tener en cuenta lo establecido en los Apéndices de los términos de referencia que se relacionan a continuación: a) Apéndice A - Descripción de los servicios, b) Apéndice B-Requisitos para la presentación de informes, c) Apéndice C-Personal clave y Subconsultores - Horario de trabajo, d) Apéndice D- Estimación de costos en moneda extranjera, e) Apéndice E-Estimación de costos en moneda nacional, f) Apéndice F-Obligaciones del Contratante, g) Apéndice G-Formulario de garantía bancaria por anticipo, h) Anexo C – PMA Plan de Manejo Ambiental y Gestión Social.

Del mismo modo, este proceso de contratación se realiza ajustado a los parámetros del Manual del Sistema de Gestión y el Manual de Procedimientos.

#### Contrato de Obra

a) Contrato de obra No. 001 de 2013, b) A. Disposiciones Generales, c) B. Control de Plazos, d) C. Control de Calidad, e) D. Control de Costos y f) E. Finalización del Contrato.

#### Identificación de requisitos legales

Cada profesional de área según la necesidad (Vías, Suelos y Pavimentos, Hidráulica, Hidrología, Geología, Geotecnia, Estructuras, Ing. Eléctrica, Ing. Mecánica, Tráfico, Redes, Espacio público, Medio Ambiente, Sociología, Seguridad y Salud Ocupacional, Finanzas, Comunicaciones, etc.) es responsable de la gestión en los requisitos legales, es decir que de acuerdo a su conocimiento gestiona para la adquisición de la normatividad de referencia establecida para consulta y mantiene enterado al coordinador del Sistema de Gestión designado para que se realicen la actualizaciones necesarias.

#### Identificación de requisitos del Cliente

La copia de los Documentos Contractuales como: Otrosíes, Adiciones, Documentos Técnicos, Documentos Legales, Legislación Laboral, Legislación Ambiental, Legislación Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, Normas INVIAS y demás Normatividad que se toma de referencia para la ejecución de los Contratos y que deben ser adquiridos por el Consorcio Vías por Antioquia, que lidera el Sistema de Calidad, se archivaran en la oficina, (Biblioteca Principal) y su control se realizara mediante el diligenciamiento del registro: Listado Maestro de Documentos.



## Procesos gerenciales

### Política de calidad, seguridad, salud ocupacional y ambiente

#### Política de calidad

El Consorcio garantiza la calidad y el cumplimiento en la ejecución de la “Construcción, ampliación, rectificación y pavimentación de 4 km del tramo de vía que comunica a San Pedro de los Milagros con el municipio de Sopetrán, departamento de Antioquia.”, logrando el beneficio del cliente, el mantenimiento de las buenas relaciones, el cumplimiento de los requisitos aplicables y el mejoramiento continuo de la eficacia del Sistema de Gestión de Calidad, con lo cual lograremos el cubrimiento de las necesidades operativas y la permanencia en el mercado nacional e internacional.

#### Política de seguridad, salud ocupacional y ambiente

El Consorcio Vías por Antioquia, está dedicado a la prestación de servicios relacionados con la consultoría, interventoría y el diseño de obras de Ingeniería en general, con criterios de desarrollo de negocios, en beneficio de sus partes interesadas, asignando los recursos necesarios para alcanzar la satisfacción de nuestros clientes, rentabilidad de sus socios, el bienestar social y seguridad de los trabajadores reflejado en la prevención de los accidentes y enfermedades profesionales, daños a la propiedad, comprometidos con la protección del medio ambiente, el mejoramiento continuo y el cumplimiento de los requisitos aplicables legales vigentes.

### Objetivos y metas de los programas

La aplicación del plan de calidad asegura a las partes interesadas, la calidad de los servicios ofrecidos, desde la planeación y preparación de la oferta hasta el producto final, gracias a la consecuente revisión y calificación del Sistema de Gestión de Calidad y la Guía del Sistema de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiental para Contratistas - RUC implementado por la Sociedad. Se presentan los diferentes programas que se desarrollan para lograr el cumplimiento de los objetivos y metas del Sistema de Gestión Integrado

### Planes de acción para el cumplimiento de los objetivos y metas

Para alcanzar los objetivos y metas del sistema de gestión y de los diferentes programas a implementar, metodológicamente se elabora un plan de acción que incluye: listado de actividades, responsable, productos, cronograma e indicador de gestión, lo que permite con los resultados alcanzados, realizar un nuevo plan de acción

### Objetivos de calidad

A continuación se incluye un listado de los Indicadores de gestión establecidos para medir el logro de los objetivos de calidad directamente relacionados con cada una de las directrices de la política de calidad.

DIRECTRIZ POLÍTICA DE CALIDAD	OBJETIVOS DE CALIDAD	INDICADORES DE GESTIÓN	META	FRECUENCIA DE MEDICIÓN Y RESPONSABLE
Garantizar la Calidad y el cumplimiento en la Ejecución del proyecto logrando el beneficio del Cliente.	Lograr el cumplimiento de especificaciones del Cliente y Cumplimiento de los Requisitos aplicables	NCR = número de no conformidades reiterativas respecto a meses anteriores	Las no conformidades del mes actual no deben repetirse en los siguientes meses  NCR = 0	Mensualmente por Proyecto / Director y/o Persona Designada
	Cumplimiento en la entrega de productos según los compromisos contractuales	DEPC = días de desfase en la entrega de productos de acuerdo con lo pactado con el cliente	DEPC > 0 días es deficiente  Si DEPC ≤ 0 días es Bueno	Mensualmente por Proyecto / Director y/o Persona Designada
		C = actividades mensuales ejecutadas / programadas	C > 90%	Cada mes por Proyecto / Director y/o Persona Designada

DIRECTRIZ POLÍTICA DE CALIDAD	OBJETIVOS DE CALIDAD	INDICADORES DE GESTIÓN	META	FRECUENCIA DE MEDICIÓN Y RESPONSABLE
Mantenimiento de Buenas Relaciones con el Cliente	Mejorar el tiempo de respuesta a las solicitudes del Cliente	TR = Tiempo de respuesta por proyecto	TR $\leq$ 5 días hábiles, si no requiere concepto de especialista  TR $\leq$ 10 días hábiles, si requiere concepto de especialista	Cada mes por Proyecto / Director y/o Persona Designada
Mejoramiento continuo de la eficacia del Sistema de Gestión de calidad.	Lograr el mejoramiento del Sistema de gestión de Calidad	Cumplimiento de Indicadores de Gestión	De acuerdo con lo definido en cada proceso	Semestral / Presidente
	Implementar acciones eficientes que permitan la Satisfacción del Cliente	Índice de satisfacción del cliente	Resultados superiores al 80% sobre total de encuestas	Semestral / Coordinador de Calidad

*Tabla No. 12. Relación objetivos de calidad – directrices de la política de calidad*

DIRECTRIZ POLÍTICA DE CALIDAD	OBJETIVOS DE CALIDAD	INDICADORES DE GESTIÓN	META	FRECUENCIA DE MEDICIÓN Y RESPONSABLE
Garantizar la Calidad y cumplimiento en la Ejecución del proyecto buscando el beneficio del cliente	Lograr el cumplimiento de las especificaciones del Cliente	IPS = Indicador de prestación del servicio = numero actividades ejecutadas / numero actividades requeridas	100%	Cada mes por área técnica y por Proyecto  Director de la Interventoría / o Persona Designada
		IGSID = Indicador gestión y seguimiento. = número de incumplimientos reportados / número de incumplimientos con relación al criterio de aceptación indicado.  IGSc = Indicador gestión y seguimiento al Contratista = número de incumplimientos del Contratista reportados / número de incumplimientos del Contratista con relación al criterio de aceptación	100%	Cada mes por área técnica y por Proyecto  Director de la Interventoría / o Persona Designada

*Tabla No. 13. Indicadores técnicos de gestión*

## Plan de Recursos Humanos

### Identificación de perfiles de los cargos:

La División de Recurso humano, mediante su procedimiento tiene como objetivo que el personal que realice trabajos que afecten a la conformidad con los requisitos del producto, partiendo de la descripción y perfiles del cargo debe ser competente con base en la educación, formación, habilidades y experiencias apropiadas de todos los cargos, alineadas a la satisfacción de las partes interesadas, a la prevención y al auto-cuidado con relación a los peligros y riesgos y aspectos e impactos Ambientales, tendientes a que se mantenga un mejora continua en el sistema integral de gestión.

### Coordinación de la ejecución de la obra

El director de obra encabeza la responsabilidad directa de la coordinación y gerencia de las diferentes disciplinas, especialidades, personal, subcontratistas, que intervienen en la ejecución. Esta responsabilidad en el campo se delega en el residente. El director verificará que esta coordinación se esté realizando de acuerdo al marco técnico, legal y administrativo del contrato, todo de acuerdo con la programación de trabajo aprobada.

### Residente ambiental

Se contará con un ingeniero ambiental, quien estará a cargo del control interno en la implementación de la guía ambiental para proyectos de infraestructura de INVIAS, asimismo en el manejo de la seguridad industrial llevado en la obra.

### Profesional de apoyo de calidad

Se contará con un tecnólogo en construcciones civiles para el control interno en la calidad de las actividades constructivas, que cumplan con las especificaciones técnicas de INVIAS.

### Residente de obra

Se contará con un Ingeniero Civil para el control interno de las actividades constructivas, que cumplan con las especificaciones técnicas de INVIAS. Asimismo para el control presupuestal en la ejecución de los ítems contractuales y de obra extra que resultasen, previa autorización de la interventoría.

### Residente de espacio público

Se contará con un Arquitecto para el control de las actividades constructivas del espacio público, que cumplan con las especificaciones técnicas de EPM. Asimismo para el control presupuestal en la ejecución de los ítems contractuales y de obra extra que resultasen, previa autorización de la interventoría.

### Experto acompañamiento social

Se contará con un trabajador social para el seguimiento de las actividades con la comunidad y para la socialización del proyecto.

### Auxiliar administrativo

Estará a cargo de las afiliaciones a la seguridad social de los trabajadores, pedidos de materiales, despachos de equipo para la obra, llevar a cabo la contabilidad interna, elaboración y pago de nóminas y pago de cortes de obra a subcontratistas.

El corte de obra a los subcontratistas se realizarán cada ocho días, el día jueves por el residente, quien pasará el informe al director, éste lo revisará y pasará con su visto bueno al auxiliar administrativo para realizar el respectivo pago.

Los pagos a trabajadores por administración y subcontratistas se harán los días sábados y en un periodo semanal. Los pedidos de materiales estarán a cargo del residente

de obra, este los pasa al director, quien revisará y pasará con visto bueno al auxiliar administrativo para realizar el respectivo pedido. El auxiliar administrativo realizará 3 cotizaciones por pedido de materiales a diferentes proveedores y se las pasará al director, quien evaluará y aprobará el proveedor más conveniente para las exigencias técnicas y económicas de la obra.

#### Mensajero

Estará a cargo de las diligencias administrativas de oficina que correspondan a la obra objeto del contrato.

#### Almacenista

Estará encargado del recibo de materiales en el sitio de la obra, verificara que si corresponda el material recibido con el pedido realizado y la remisión emitida por el proveedor, asimismo de no recibir material defectuoso. Entregará herramienta y materiales solicitados por los oficiales y subcontratistas de la obra, bajo responsabilidad de inventario.

#### Oficiales

Mano de obra calificada para la ejecución directa de las actividades contractuales, se tendrá en cuenta hojas de vida de personal de la zona y personal calificado que ha laborado con el contratista.

#### Ayudantes

Mano de obra no calificada, se tendrá en cuenta el personal de la zona. Estas hojas de vida se recogerán en la Oficina de Planeación del municipio de Santa Bárbara y se hará la selección por parte del contratista.





Se revisa el Log de Control de Polémicas en los comités de obra semanales con el fin de:

Determinar las soluciones a aplicar a las polémicas pendientes por analizar, designar un responsable por su solución, un plazo de solución y registrar la programación de estas soluciones en el Log de Control.

Revisar si las soluciones programadas se están aplicando, de no ser así se tomarán acciones correctivas al respecto.

Revisar si las soluciones aplicadas han sido efectivas y si la polémica ha sido resuelta, de no ser así se diseñarán nuevas soluciones (continuar el paso a))

En caso que una polémica no pueda ser resuelta o en caso que haya evolucionado hasta convertirse en problema, deberá ser abordada con el siguiente método de escalamiento:

En primera instancia será tratada de resolver por el Project Manager y el Comité de Obra del Proyecto, utilizando el método estándar de solución de problemas.

En segunda instancia será tratada de resolver por el Project Manager y el Comité de Obra, y los miembros pertinentes del Equipo del Proyecto, utilizando el método estándar de resolución de problemas.

En tercera instancia será tratada de resolver por el Sponsor, el Project Manager, y los miembros pertinentes del proyecto, utilizando la negociación o la solución de conflictos.

En última instancia será resuelta por el Sponsor o por el Sponsor y el Comité de control de cambios si el primero lo cree conveniente y necesario.

#### PROCEDIMIENTO PARA ACTUALIZAR EL PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES

El Plan de Gestión de las Comunicaciones deberá ser revisado y/o actualizado cada vez que:

Hay una solicitud de cambio aprobada que impacte el Plan del Proyecto.

Hay una acción correctiva que impacte los requerimientos o necesidades de información de los interesados.

Hay personas que ingresan o salen del proyecto

Hay cambios en las asignaciones de personas a roles del proyecto

Hay cambios en la matriz de autoridad versus influencia de los interesados

Hay solicitudes inusuales de informes o reportes adicionales

Hay quejas, sugerencias, comentarios o evidencias de requerimientos de información no satisfechos.

Hay evidencias de resistencia al cambio

Hay evidencias de deficiencias de comunicación interna y externa.

La actualización del Plan de Gestión de las Comunicaciones deberá seguir los siguientes pasos:

Identificación y clasificación de los interesados

Determinación de requerimientos de información

Elaboración de la Matriz de Comunicaciones del Proyecto.

Actualización del Plan de Gestión de las Comunicaciones.

Aprobación del Plan de Gestión de las Comunicaciones.

Difusión del nuevo Plan de Gestión de las Comunicaciones.

#### GUÍAS PARA EVENTOS DE COMUNICACIÓN

Guías para Comités de Obra: Todos los comités deberán seguir las siguientes pautas:

Se realizarán todos los martes de cada semana a las de 9:00 a.m a 12 p.m.

La coordinación de la reunión estará a cargo del director de interventoría.

El anotador del acta estará a cargo del auxiliar de interventoría: tomará nota de los resultados formales de la reunión.

Se debe empezar la reunión de forma puntual.

Se debe verificar la asistencia de los miembros del comité y los invitados esporádicos.

Se deben fijar los objetivos de la reunión.

Se debe dar lectura al acta de la reunión anterior

Se deben evaluar los compromisos resultantes del acta anterior. Los responsables de los compromisos darán su respectivo informe.

Se debe dar informe del avance de ejecución del proyecto

<p>Se debe dar informe de los problemas que van resultando durante la ejecución del proyecto</p> <p>Se pactan compromisos para la próxima reunión.</p> <p>Se debe terminar en forma puntual.</p> <p>Se debe emitir un Acta de Comité, la cual se debe repartir a los participantes previa revisión por parte de ellos.</p>
<p>Guías para el correo electrónico: Todos los correos electrónicos deben seguir las siguientes pautas:</p> <p>Todos los correos electrónicos entre el Comité de Obra deberán ser enviados con copia al Sponsor.</p> <p>Todos los correos electrónicos enviados por el cliente y recibidos por cualquier persona del equipo del contratista se llevarán al correo institucional del contratista. Todos los correos electrónicos se imprimirán y se archivarán junto con la correspondencia enviada y recibida del proyecto.</p> <p>Todos los correos electrónicos internos, deberán ser copiados a la lista Comité de Obra que contiene las direcciones de los miembros, para que todos estén informados de lo que sucede en el proyecto.</p>
<p><b>GUÍAS PARA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO</b></p>
<p>Guías para Codificación de Documentos: La codificación de los documentos del proyecto será la siguiente:</p> <p style="text-align: center;">AAAA – BBB – CCC.DDD</p> <p style="text-align: center;">Dónde:</p> <p style="text-align: center;">AAAA = Código del proyecto= ‘VIAS’</p> <p style="text-align: center;">BBB= Abreviatura del tipo de documento = pch, sst, wbs, dwbs, org, ram, entre otros.</p> <p style="text-align: center;">CCC= Versión del documento = v1-0, v2-0</p> <p style="text-align: center;">DDD= Formato del archivo= doc, exe, pdf, dwg, mpp, entre otros.</p> <p>Guías para almacenamiento de documentos: El almacenamiento de los documentos del proyecto deberá seguir las siguientes pautas:</p> <p>Durante la ejecución del proyecto cada miembro del equipo mantendrá en su máquina una carpeta con la misma estructura que la EDT del proyecto, donde se guardará en las subcarpetas correspondientes las versiones de los documentos que vaya generando.</p> <p>Al cierre de una fase o al cierre del proyecto, cada miembro del equipo deberá eliminar los archivos temporales de trabajo de los documentos y se quedará con las versiones controladas y numeradas.</p>

El equipo de sistemas del contratista “Consortio Vías por Antioquia” consolidará todas las versiones controladas y numeradas de los documentos y almacenarán los documentos finales del proyecto. Esta carpeta se archivará en la biblioteca de proyectos del Consortio Vías por Antioquia y se guardará protegida contra escritura.

Se publicará una relación de documentos del proyecto y la ruta de acceso para consulta.

Los miembros del comité de obra borrarán sus carpetas de trabajo para eliminar redundancias de información y multiplicidad de versiones.

#### Guías para la recuperación y reparto de documentos:

La recuperación de documentos a partir de la biblioteca de proyectos del Consortio Vías por Antioquia es libre para todos los integrantes del equipo del proyecto, integrantes del Consortio.

La recuperación de documentos a partir de la biblioteca de proyectos del Consortio Vías por Antioquia que no sean del proyecto, o agentes externos, requerirá autorización escrita del representante legal del Consortio.

El reparto de documentos digitales e impresos es responsabilidad de los miembros del Comité de Obra.

El reparto de documentos impresos contempla el control de copias numeradas.

#### GUÍAS PARA EL CONTROL DE VERSIONES

Todos los documentos de Gestión de Proyectos están sujetos al control de versiones, el cual se hace insertando una cabecera estándar con el siguiente diseño:

##### CONTROL DE VERSIONES

Código de Versión	Hecha por	Revisada por	Aprobada por	Acciones de Solución	Fecha	Motivo

Cada vez que se emite una versión del documento se llena una fila en la cabecera, anotando la versión, quien emitió el documento, quien lo revisó, quien lo aprobó, a que fecha corresponde la versión y porque motivo se emitió dicha versión.

Debe haber correspondencia entre el código de versión del documento que figura en esta cabecera de Control de Versiones y el código de versión del documento que figura en el nombre del archivo (ver Guía para

Codificación de Documentos), según:

AAAA – BBB – CCC.DDD

Dónde:

AAAA = Código del proyecto= 'VIAS'

BBB= Abreviatura del tipo de documento = pch, sst, wbs, dwbs, org, ram, entre otros.

CCC= Versión del documento = v1-0, v2-0

DDD= Formato del archivo= doc, exe, pdf, dwg, mpp, entre otros.

GLOSARIO DE TERMINOLOGÍA DEL PROYECTO

Ver diccionario de la EDT

## Matriz de Comunicaciones

MATRIZ DE COMUNICACIONES								
<b>Proyecto:</b>	CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN, RECTIFICACIÓN Y PAVIMENTACIÓN DE 4 KM DEL TRAMO DE VÍA QUE COMUNICA A SAN PEDRO DE LOS MILAGROS CON EL MUNICIPIO DE SOPETRÁN							
<b>ID:</b>	COP-063-2013							
¿Qué comunicamos?	¿Por qué?	Remitente/ Destinatario	Método de Comunicación	Responsabilidad			Tiempo	
				Preparación	Envío	Retroalimentación	Fecha Inicial	Frecuencia
Describe el asunto o tema que se quiere comunicar.	Describe los motivos por los cuales se va a comunicar.	Nombre o rol de la persona al que va dirigido.	Describe la forma en que será comunicado.	Responsable de elaboración.	Responsable de hacer el envío.	Responsable de recibir, solicitar y analizar la retroalimentación.	Fecha en que debe comenzar el envío.	Indica la frecuencia del envío.

Tabla No. 14. Matriz de comunicaciones

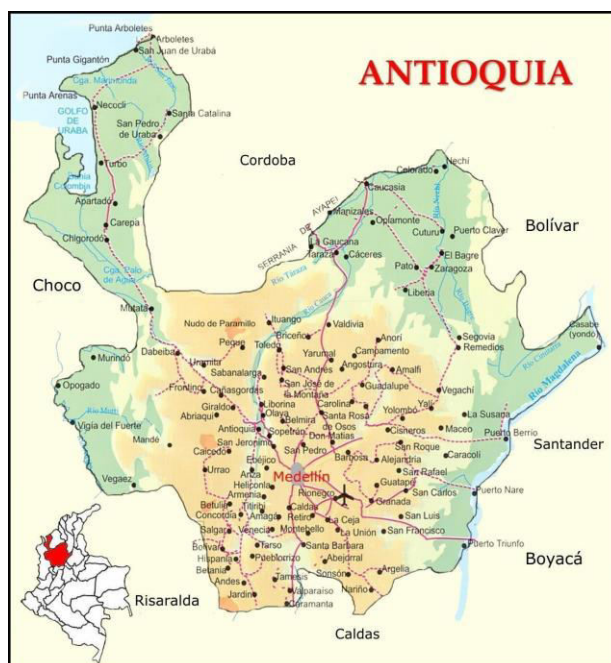
## Plan de Riesgos

### Objetivos

- a) Realizar la descripción del proyecto por medio de la determinación de las actividades previas y descripción de las obras.
- b) Realizar la descripción entorno en el cual se desarrollará el proyecto
- c) Realizar la identificación y evaluación de los riesgos para la ejecución de la obra
- d) Realizar la evaluación y estimación de costos de los riesgos para la ejecución de la obra
- e) Establecer el plan de respuesta y control de riesgos del proyecto

### Ubicación del proyecto

La obra de construcción, ampliación, rectificación y pavimentación de 4 km, se ejecutará en el anillo vial que comunica a San Pedro de los Milagros con el municipio de Sopetrán del departamento de Antioquia. San Pedro de los Milagros y Sopetrán pertenecen al Departamento de Antioquia, Ubicado en la región Andina del País



*Figura 2. Mapa de Antioquia*





Figura 3. Mapa de ubicación de la vía a intervenir.

### Identificación y Clasificación de Riesgos

A continuación se presenta cuadro de identificación de 50 eventos de riesgos del proyecto de acuerdo a revisión histórica y a experiencias recopiladas en proyectos de infraestructura ejecutados similares. Asimismo se presenta la clasificación para cada riesgo de acuerdo a las categorías: Técnicos, calidad, externos, de gestión y organización, correspondientes a las condiciones propias del proyecto.

#	RIESGO	Categoría				
		Técnico	Calidad	Externos	Gestión	Organización
1	Efecto barrera: fragmentación del hábitat por la construcción del proyecto			X		
2	Contaminación del aire			X		
3	Contaminación acústica			X		
4	Deterioro de la audición, fatiga.			X		
5	Interferencias en las conversaciones y captación de los mensajes en los medios de comunicación sonoros (molestias irritabilidad, nerviosismo)				X	

6	Reducción de la eficacia y de la concentración					X
7	Dificultad en la comunicación oral					X
8	Transformación del paisaje			X		
		<b>Categoría</b>				
#	RIESGO	Técnico	Calidad	Externos	Gestión	Organización
9	Afección a la vegetación			X		
10	Afección a la fauna			X		
11	Interrupción de servicios públicos	X				
12	Alteraciones sociales			X		
13	Incomodidades y/ o molestias a terceros					X
14	Alteraciones en el medio socio-económico			X		
15	Creación de expectativas laborales					X
16	Alteración de características del suelo			X		
17	Contaminación del suelo			X		
18	Contaminación de cauces			X		
19	Consumo de materiales especiales	X				
20	Perdida de cobertura vegetal			X		
21	Emisión de material particulado	X				
22	Derrame de combustibles	X				
23	Transporte de material	X				
24	Traslado de combustibles y lubricantes	X				
25	Incremento en la generación de residuos ordinarios	X				
26	Incremento de la generación de residuos especiales y/o peligrosos	X				
27	Lavado de equipos y maquinaria.					X

28	Incremento de tránsito vehicular			X		
29	Uso de explosivos	X				
30	Vertimientos de aguas residuales generadas por las obra	X				
31	Alteración en la calidad físico químico y biológica del agua.			X		
32	Demora en la obtención de permisos ambientales y trámites legales				X	
33	Afectación al tráfico vehicular			X		
34	Afectación a la flora			X		
35	Deslizamientos en la banca			X		
36	Crecientes e inundaciones			X		
37	Sismos			X		
38	Disturbios y movimientos civiles en protesta contra la obra			X		
39	Actos terroristas y sabotajes			X		

**Categoría**

#	RIESGO	Técnico	Calidad	Externos	Gestión	Organización
40	Eventos laborales por manipulación de materiales, operación de maquinaria y en general por mala interpretación o implementación de las medidas de seguridad industrial a que allá lugar				X	
41	Incendios			X		
42	Daños a redes de servicio e infraestructura			X		
43	Accidentes de transito					
44	Problemas con los proveedores de insumos que retrasen la producción.				X	
45	Políticas anti forestales			X		

46	Problemas con la financiación del proyecto				X	
47	Conflictos entre personal técnico y administrativo de la interventoría y el contratista				X	
48	Intervención política en el proyecto			X		
49	Deficiencia en los estudios y diseños de las obras.	X				
50	Especificaciones deficientes de los materiales.	X				

*Tabla No. 15. Identificación de riesgos*

### Análisis Cualitativo de Riesgos

#### Evaluación de riesgos

Considerando los riesgos antes identificados, se elabora la matriz de evaluación de probabilidad (posibilidad) e impacto de cada uno de los eventos de riesgos del proyecto. Se definieron escalas cualitativas para la calificación de probabilidad (posibilidad) de ocurrencia de cada uno de los riesgos como se presenta a continuación:

ESCALA POSIBILIDAD	
MUY	
ALTO	90%
ALTO	60%
MEDIO	30%
BAJO	10%

ESCALA RIESGO	
ALTO	5
MEDIO	3
BAJO	1

#	<u>RIESGO</u>	<u>POSIBILIDAD</u> (Pi)	<u>RIESGO (Xi)</u>	<u>VE</u>
<u>1</u>	<u>Efecto barrera: fragmentación del hábitat por la construcción del proyecto</u>	<u>10%</u>	<u>1</u>	<u>0.5</u>
<u>2</u>	<u>Contaminación del aire</u>	<u>30%</u>	<u>3</u>	<u>0.9</u>
<u>3</u>	<u>Contaminación acústica</u>	<u>90%</u>	<u>3</u>	<u>2.7</u>
<u>4</u>	<u>Deterioro de la audición, fatiga.</u>	<u>60%</u>	<u>3</u>	<u>1.8</u>
<u>5</u>	<u>Interferencias en las conversaciones y captación de los mensajes en los medios de comunicación sonoros (molestias irritabilidad, nerviosismo)</u>	<u>90%</u>	<u>1</u>	<u>0.9</u>
<u>6</u>	<u>Reducción de la eficacia y de la concentración</u>	<u>90%</u>	<u>3</u>	<u>2.7</u>
<u>7</u>	<u>Dificultad en la comunicación oral</u>	<u>60%</u>	<u>3</u>	<u>1.8</u>
<u>8</u>	<u>Transformación del paisaje</u>	<u>60%</u>	<u>5</u>	<u>3</u>
<u>9</u>	<u>Afección a la vegetación</u>	<u>60%</u>	<u>3</u>	<u>1.8</u>
<u>10</u>	<u>Afección a la fauna</u>	<u>90%</u>	<u>5</u>	<u>4.5</u>
<u>11</u>	<u>Interrupción de servicios públicos</u>	<u>10%</u>	<u>1</u>	<u>0.1</u>
<u>12</u>	<u>Alteraciones sociales</u>	<u>30%</u>	<u>3</u>	<u>0.9</u>
<u>13</u>	<u>Incomodidades y/ o molestias a terceros</u>	<u>30%</u>	<u>1</u>	<u>0.3</u>
<u>14</u>	<u>Alteraciones en el medio socio-económico</u>	<u>10%</u>	<u>1</u>	<u>0.1</u>
<u>15</u>	<u>Creación de expectativas laborales</u>	<u>10%</u>	<u>3</u>	<u>0.3</u>
<u>16</u>	<u>Alteración de características del suelo</u>	<u>30%</u>	<u>5</u>	<u>1.5</u>
<u>17</u>	<u>Contaminación del suelo</u>	<u>30%</u>	<u>3</u>	<u>0.9</u>
<u>18</u>	<u>Contaminación de cauces</u>	<u>10%</u>	<u>1</u>	<u>0.1</u>
<u>19</u>	<u>Consumo de materiales especiales</u>	<u>10%</u>	<u>1</u>	<u>0.1</u>
<u>20</u>	<u>Perdida de cobertura vegetal</u>	<u>60%</u>	<u>3</u>	<u>1.8</u>
<u>21</u>	<u>Emisión de material particulado</u>	<u>30%</u>	<u>3</u>	<u>0.9</u>
<u>22</u>	<u>Derrame de combustibles</u>	<u>10%</u>	<u>3</u>	<u>0.3</u>
<u>23</u>	<u>Transporte de material</u>	<u>30%</u>	<u>1</u>	<u>0.3</u>

24	<u>Traslado de combustibles y lubricantes</u>	<u>10%</u>	<u>1</u>	<u>0,1</u>
25	<u>Incremento en la generación de residuos ordinarios</u>	<u>90%</u>	<u>5</u>	<u>4,5</u>
26	<u>Incremento de la generación de residuos especiales y/o peligrosos</u>	<u>30%</u>	<u>3</u>	<u>0,9</u>
27	<u>Lavado de equipos y maquinaria.</u>	<u>60%</u>	<u>3</u>	<u>1,8</u>
28	<u>Incremento de tránsito vehicular</u>	<u>90%</u>	<u>5</u>	<u>4,5</u>
29	<u>Uso de explosivos</u>	<u>30%</u>	<u>5</u>	<u>1,5</u>
30	<u>Vertimientos de aguas residuales generadas por las obra</u>	<u>30%</u>	<u>5</u>	<u>1,5</u>
31	<u>Alteración en la calidad físico químico y biológica del agua.</u>	<u>10%</u>	<u>5</u>	<u>0,5</u>

#	RIESGO	POSIBILIDAD (Pi)	RIESGO (Xi)	VE
32	Demora en la obtención de permisos ambientales y trámites legales	10%	3	0,3
33	Afectación al tráfico vehicular	30%	3	0,9
34	Afectación a la flora	60%	5	3
35	Deslizamientos en la banca	10%	5	0,5
36	Crecientes e inundaciones	10%	5	0,5
37	Sismos	10%	5	0,5
38	Disturbios y movimientos civiles en protesta contra la obra	10%	3	0,3
39	Actos terroristas y sabotajes	10%	5	0,5
40	Eventos laborales por manipulación de materiales, operación de maquinaria y en general por mala interpretación o implementación de las medidas de seguridad industrial a que allá lugar	60%	3	1,8
41	Incendios	10%	5	0,5
42	Daños a redes de servicio e infraestructura	30%	3	0,9
43	Accidentes de transito	30%	3	0,9
44	Problemas con los proveedores de insumos que retrasan la producción.	10%	5	0,5
45	Políticas antiforestales	10%	3	0,3
46	Problemas con la financiación del proyecto	30%	5	1,5

47	Conflictos entre personal técnico y administrativo de la interventoría y el contratista	10%	3	0,3
48	Intervención política en el proyecto	10%	3	0,3
49	Deficiencia en los estudios y diseños de las obras.	10%	5	0,1
50	Especificaciones deficientes de los materiales.	30%	5	1,5

*Tabla No. 16. Evaluación de riesgos*

*Fuente de información: Guía para elaboración de planes de manejo ambiental –PAGA- del Instituto Nacional de Vías –INVIAS-.*

#### Priorización de los riesgos

De acuerdo a las categorías definidas para calificar la posibilidad de ocurrencia de los riesgos y el impacto de los eventos de riesgo, se estima el valor esperado de cada uno de los eventos de riesgo del proyecto. Una vez estimado el V.E de todos los eventos de riesgo, se seleccionaron 20 eventos de mayor valor esperado. La matriz se presenta a continuación:

#	<u>RIESGO</u>	<u>POSIBILIDAD</u> (Pi)	<u>RIESGO</u> (Xi)	<u>VE</u>
<u>1</u>	<u>Contaminación del aire</u>	<u>30%</u>	<u>3</u>	<u>0.9</u>
<u>2</u>	<u>Contaminación acústica</u>	<u>90%</u>	<u>3</u>	<u>2.7</u>
<u>3</u>	<u>Deterioro de la audición, fatiga.</u>	<u>60%</u>	<u>3</u>	<u>1.8</u>
<u>4</u>	<u>Interferencias en las conversaciones y captación de los mensajes en los medios de comunicación sonoros (molestias irritabilidad, nerviosismo)</u>	<u>90%</u>	<u>1</u>	<u>0.9</u>
<u>5</u>	<u>Reducción de la eficacia y de la concentración</u>	<u>90%</u>	<u>3</u>	<u>2.7</u>
<u>6</u>	<u>Dificultad en la comunicación oral</u>	<u>60%</u>	<u>3</u>	<u>1.8</u>

7	<u>Transformación del paisaje</u>	<u>60%</u>	<u>5</u>	<u>3</u>
8	<u>Afección a la vegetación</u>	<u>60%</u>	<u>3</u>	<u>1.8</u>
9	<u>Afección a la fauna</u>	<u>90%</u>	<u>5</u>	<u>4.5</u>
10	<u>Alteración de características del suelo</u>	<u>30%</u>	<u>5</u>	<u>1.5</u>
11	<u>Pérdida de cobertura vegetal</u>	<u>60%</u>	<u>3</u>	<u>1.8</u>
12	<u>Incremento en la generación de residuos ordinarios</u>	<u>90%</u>	<u>5</u>	<u>4.5</u>
13	<u>Lavado de equipos y maquinaria.</u>	<u>60%</u>	<u>3</u>	<u>1.8</u>
14	<u>Incremento de tránsito vehicular</u>	<u>90%</u>	<u>5</u>	<u>4.5</u>
15	<u>Uso de explosivos</u>	<u>30%</u>	<u>5</u>	<u>1.5</u>
16	<u>Vertimientos de aguas residuales generadas por las obra</u>	<u>30%</u>	<u>5</u>	<u>1.5</u>
17	<u>Afectación a la flora</u>	<u>60%</u>	<u>5</u>	<u>3</u>
18	<u>Eventos laborales por manipulación de materiales, operación de maquinaria y en general por mala interpretación o implementación de las medidas de seguridad industrial a que allá lugar</u>	<u>60%</u>	<u>3</u>	<u>1.8</u>
#	<u>RIESGO</u>	<u>POSIBILIDAD</u> <u>(Pi)</u>	<u>RIESGO</u> <u>(Xi)</u>	<u>VE</u>
19	<u>Problemas con la financiación del proyecto</u>	<u>30%</u>	<u>5</u>	<u>1.5</u>
20	<u>Especificaciones deficientes de los materiales.</u>	<u>30%</u>	<u>5</u>	<u>1.5</u>
21	<u>Efecto barrera: fragmentación del hábitat por la construcción del proyecto</u>	<u>10%</u>	<u>1</u>	<u>0.5</u>
22	<u>Interrupción de servicios públicos</u>	<u>10%</u>	<u>1</u>	<u>0.1</u>
23	<u>Alteraciones sociales</u>	<u>30%</u>	<u>3</u>	<u>0.9</u>



<u>24</u>	<u>Incomodidades y/ o molestias a terceros</u>	<u>30%</u>	<u>1</u>	<u>0.3</u>
<u>25</u>	<u>Alteraciones en el medio socio-económico</u>	<u>10%</u>	<u>1</u>	<u>0.1</u>
<u>26</u>	<u>Creación de expectativas laborales</u>	<u>10%</u>	<u>3</u>	<u>0.3</u>
<u>27</u>	<u>Contaminación del suelo</u>	<u>30%</u>	<u>3</u>	<u>0.9</u>
<u>28</u>	<u>Contaminación de cauces</u>	<u>10%</u>	<u>1</u>	<u>0.1</u>
<u>29</u>	<u>Consumo de materiales especiales</u>	<u>10%</u>	<u>1</u>	<u>0.1</u>
<u>30</u>	<u>Emisión de material particulado</u>	<u>30%</u>	<u>3</u>	<u>0.9</u>
<u>31</u>	<u>Derrame de combustibles</u>	<u>10%</u>	<u>3</u>	<u>0.3</u>
<u>32</u>	<u>Transporte de material</u>	<u>30%</u>	<u>1</u>	<u>0.3</u>
<u>33</u>	<u>Traslado de combustibles y lubricantes</u>	<u>10%</u>	<u>1</u>	<u>0.1</u>
<u>34</u>	<u>Incremento de la generación de residuos especiales y/o peligrosos</u>	<u>30%</u>	<u>3</u>	<u>0.9</u>
<u>35</u>	<u>Alteración en la calidad físico químico y biológica del agua.</u>	<u>10%</u>	<u>5</u>	<u>0.5</u>
<u>36</u>	<u>Demora en la obtención de permisos ambientales y trámites legales</u>	<u>10%</u>	<u>3</u>	<u>0.3</u>
<u>37</u>	<u>Afectación al tráfico vehicular</u>	<u>30%</u>	<u>3</u>	<u>0.9</u>
<u>38</u>	<u>Deslizamientos en la banca</u>	<u>10%</u>	<u>5</u>	<u>0.5</u>
<u>#</u>	<u>RIESGO</u>	<u>POSIBILIDAD</u> <u>(Pi)</u>	<u>RIESGO</u> <u>(Xi)</u>	<u>VE</u>
<u>39</u>	<u>Crecientes e inundaciones</u>	<u>10%</u>	<u>5</u>	<u>0.5</u>
<u>40</u>	<u>Sismos</u>	<u>10%</u>	<u>5</u>	<u>0.5</u>
<u>41</u>	<u>Disturbios y movimientos civiles en protesta contra la obra</u>	<u>10%</u>	<u>3</u>	<u>0.3</u>

42	<u>Actos terroristas y sabotajes</u>	<u>10%</u>	<u>5</u>	<u>0.5</u>
43	<u>Incendios</u>	<u>10%</u>	<u>5</u>	<u>0.5</u>
44	<u>Daños a redes de servicio e infraestructura</u>	<u>30%</u>	<u>3</u>	<u>0.9</u>
45	<u>Accidentes de transito</u>	<u>30%</u>	<u>3</u>	<u>0.9</u>
46	<u>Problemas con los proveedores de insumos que retrasen la producción.</u>	<u>10%</u>	<u>5</u>	<u>0.5</u>
47	<u>Políticas antiforestales</u>	<u>10%</u>	<u>3</u>	<u>0.3</u>
48	<u>Conflictos entre personal técnico y administrativo de la interventoría y el contratista</u>	<u>10%</u>	<u>3</u>	<u>0.3</u>
49	<u>Intervención política en el proyecto</u>	<u>10%</u>	<u>3</u>	<u>0.3</u>
50	<u>Deficiencia en los estudios y diseños de las obras.</u>	<u>10%</u>	<u>5</u>	<u>0.1</u>

*Tabla No. 17. Priorización de riesgos*

Comprobación de hipótesis de los riesgos y precisión de los datos

a) Contaminación del aire; En las actividades de demolición, de remoción de la capa vegetal, de las excavaciones superficiales, de la preparación y vaciado de concretos , la emisión de gases de vehículos, maquinarias y equipos utilizados generan contaminación por la emisión de material particulado CO2 y otros gases precursores del calentamiento global, lo que se convierte en un riesgo para el proyecto si no se toman las medidas correctivas, preventivas o de mitigación a que hayan lugar según la (resolución 1296/2006) y la ley 769 del 2012. Lo anterior es un riesgo para el proyecto porque en la medida que no se implemente puede fracasar el proyecto.

b) Contaminación acústica; interrupción del equilibrio natural, debido a que la contaminación auditivo causa estrés en la fauna como en la flora y por ende en las personas

alrededor de la obra, por tanto si no se realizan las medidas adecuadas de control, esto puede conllevar demandas en el proyecto. Basados en la resolución 0627 del 2006

c) Deterioro de la audición o fatiga; se ha dicho por organismos internacionales como la organización mundial de la salud (OMS) quien considera los 70 dB (A), como el límite superior deseable, en la construcción de dicha obra, debido a los equipos utilizados se sobrepasan dichos decibeles, lo que implicaría recursos para emplear equipos de control acústica que minimizaran lo estructurados en las normativa y parámetros internacionales. Basado en el decreto 948 de 1995

d) Interferencias en las conversaciones y captación de los mensajes en los medios de comunicación sonoros (molestias irritabilidad, nerviosismo)

e) Reducción de la eficacia y de la concentración, si no se realiza un adecuado manejo del personal y se entrega la dotación y equipos de seguridad industrial y salud ocupacional adecuados durante el transcurso de la obra este puede verse afectado y disminuir su capacidad de producción, lo que implica en reflejarse en costos para la obra.

f) Dificultad en la comunicación oral, debido al gran ruido que se presenta por las maquinarias y equipos en la obra, se puede presentar el hecho de distorsionar la comunicación y cometerse errores

g) Transformación del paisaje, el paisaje se ve transformado, lo que en ocasiones conlleva a desplazamientos de las personas aledañas del lugar y puede terminar en demandas para el proyecto.

h) Afección a la vegetación, las actividades de corte y remoción de vegetación arbórea y arbustiva, además de la eliminación de la capa superficial del suelo en la zona donde está el proyecto afecta la vegetación, lo cual si no se realiza de forma adecuada se corre el riesgo de que sean demandados por las comunidades locales.

i) Afección a la fauna, durante la obra se pueden encontrar especies de animales, las cuales por su estigmatización no se pueden exterminar sino llamar a las autoridades competentes para que realicen el debido proceso ambiental que se requiere en el caso.

j) Alteración de características del suelo, se ha demostrado que la pérdida o alteración de las características físicas y químicas del suelo, generan procesos erosivos y de inestabilidad, lo que conlleva a que se deban tomar medidas de control que incrementan el presupuesto del proyecto y además afectan las condiciones ambientales del lugar (guía socio-ambiental, pag14)

k) Pérdida de cobertura vegetal, basados en la ley 1021 del 2006 se debe hacer monitoreo y seguimiento de no afectar la cobertura vegetal y la flora endémica del lugar, para no incurrir en sanciones por el incumplimiento de dicha normatividad

l) Incremento en la generación de residuos ordinarios, la falta de un plan de residuos sólidos, puede conllevar que se den sobrecostos en lo que concierne a la generación de escombros, residuos sólidos domésticos y peligrosos de las actividades realizadas en el proyecto. Además de tener en cuenta la adecuada disposición de los residuos peligrosos

m) Lavado de equipos y maquinaria. El lavado conlleva a aportes de inertes, tóxicos o sustancias biodegradables por la mala disposición de aguas residuales de la obra que contienen grasas, aceites, lubricantes, entre otros.

n) Incremento de tránsito vehicular, lo que conlleva a la alteración del flujo vehicular y peatonal y el aumento de riesgos de ocurrencia de eventos contingentes tales como accidentes potenciales de peatones, vehículos, obreros, daños a estructuras cercanas

o) Uso de explosivos, el usar explosivo es un evento de cuidado, el cual no solamente puede en un momento ocasionar pérdidas humanas y de las personas, sino también impactar la fauna y flora del entorno.

p) Vertimientos de aguas residuales generadas por las obra, lo cual conlleva a que se produzca alteraciones sobre la dinámica fluvial de corrientes de agua por alteraciones del equilibrio hidráulico y estabilidad geomorfológica de laderas. Se sustenta en la ley 373 de 1997, decreto 1541 de 1978, decreto 1594 de 1984

q) Afectación a la flora, se debe tener especial atención con la flora del lugar, porque si no se contempla en el plan de manejo ambiental del proyecto, más adelante se pueden incurrir en demandas y sanciones de las autoridades ambientales, lo cual afectaría el presupuesto del proyecto

r) Eventos laborales por manipulación de materiales, operación de maquinaria y en general por mala interpretación o implementación de las medidas de seguridad industrial a que allá lugar

s) Problemas con la financiación del proyecto, el hecho de no tener disponibilidad de recursos para el proyecto implica en ocasiones el parar el proyecto, lo cual no es conveniente.

t) Especificaciones deficientes de los materiales. Se debe trabajar con materiales de calidad, para más adelante no incurrir en sobrecostos productos de la utilización de malos materiales sin las especificaciones correctas.

### Estimación del costo de los riesgos

De los 20 eventos de riesgo más relevantes, se estima el costo económico de cada uno, como se relaciona a continuación.

#	RIESGO	COSTO	PERIODICIDAD
1	Contaminación acústica	\$10.000.000	DOS VECES DURANTE EL PROYECTO
2	Deterioro de la audición, fatiga.	\$5.000.000	UNA VEZ
3	Reducción de la eficacia y de la concentración	\$5.000.000	UNA VEZ
4	Dificultad en la comunicación oral	\$15.000.000	UNA VEZ
5	Transformación del paisaje	\$50.000.000	UNA VEZ
6	Afección a la vegetación	\$20.000.000	UNA VEZ
7	Afección a la fauna	\$10.000.000	UNA VEZ
8	Pérdida de cobertura vegetal	\$15.000.000	UNA VEZ
9	Incremento en la generación de residuos ordinarios	\$1.000.000	MENSUAL
10	Lavado de equipos y maquinaria.	\$2.000.000	MENSUAL
11	Incremento de tránsito vehicular	\$5.000.000	MENSUAL
12	Afectación a la flora	\$10.000.000	UNA VEZ
13	Eventos laborales por manipulación de materiales, operación de maquinaria y en general por mala interpretación o implementación de las medidas de seguridad industrial a que allá lugar	\$30.000.000	UNA VEZ
14	Alteración de características del suelo	\$5.000.000	UNA VEZ
15	Uso de explosivos	\$40.000.000	SEGÚN PROGRAMACION DE OBRA
16	Vertimientos de aguas residuales generadas por las obra	\$20.000.000	UNA VEZ
17	Problemas con la financiación del proyecto	\$40.000.000	UNA VEZ

18	Especificaciones deficientes de los materiales.	\$15.000.000	UNA VEZ
19	Contaminación del aire	\$5.000.000	UNA VEZ
20	Interferencias en las conversaciones y captación de los mensajes en los medios de comunicación sonoros (molestias irritabilidad, nerviosismo)	\$5.000.000	UNA VEZ

*Tabla No. 18. Estimación del costo de los riesgos*

*Fuente: Guía plan de manejo ambiental Rutas del Sol -2011*

### Análisis de sensibilidad

A continuación se realizó un análisis de sensibilidad sobre los 20 riesgos identificados en el análisis cualitativo, se soportó el análisis en el flujo de caja efectivo y se realizó el análisis de acuerdo al impacto obtenido en el VPN.

<b>Contaminación acústica</b>		
<b>VARIACIÓN</b>	<b>VPN</b>	<b>COSTO DEL RIESGO</b>
	71.181.918	-
13%	61.658.109	10.000.000
12%	62.610.490	9.000.000
13%	62.134.299	9.500.000
12%	62.705.728	8.900.000
11%	63.562.871	8.000.000
10%	64.039.061	7.500.000
12%		

<b>Deterioro de la audición, fatiga.</b>		
<b>VARIACIÓN</b>	<b>VPN</b>	<b>COSTO DEL RIESGO</b>
	71.181.918	-
7%	66.420.014	5.000.000
6%	66.610.490	4.800.000
5%	67.372.395	4.000.000
5%	67.753.347	3.600.000
6%		

<b>Reducción de la eficacia y de la concentración</b>		
<b>VARIACIÓN</b>	<b>VPN</b>	<b>COSTO DEL RIESGO</b>
	71.181.918	-
7%	66.420.014	5.000.000
6%	66.705.728	4.700.000
6%	67.086.680	4.300.000
5%	67.467.633	3.900.000
5%	67.753.347	3.600.000
4%	68.134.299	3.200.000
6%		

<b>Dificultad en la comunicación oral</b>		
<b>VARIACIÓN</b>	<b>VPN</b>	<b>COSTO DEL RIESGO</b>
	71.181.918	-
20%	56.896.204	\$15.000.000
19%	57.372.395	14.500.000
19%	57.848.585	14.000.000
18%	58.324.775	13.500.000
17%	58.800.966	13.000.000
17%	59.181.918	12.600.000
18%		

<b>Transformación del paisaje</b>		
<b>VARIACIÓN</b>	<b>VPN</b>	<b>COSTO DEL RIESGO</b>
	71.181.918	-
67%	23.562.871	\$50.000.000
61%	27.848.585	45.500.000
60%	28.324.775	45.000.000
60%	28.800.966	44.500.000
59%	29.277.156	44.000.000
61%		



<b>Afección a la vegetación</b>		
<b>VARIACIÓN</b>	<b>VPN</b>	<b>COSTO DEL RIESGO</b>
	71.181.918	-
27%	52.134.299	\$20.000.000
26%	52.610.490	19.500.000
25%	53.086.680	19.000.000
25%	53.562.871	18.500.000
24%	54.039.061	18.000.000
23%	54.515.252	17.500.000
25%		

<b>Afección a la fauna</b>		
<b>VARIACIÓN</b>	<b>VPN</b>	<b>COSTO DEL RIESGO</b>
	71.181.918	-
13%	61.658.109	\$10.000.000
13%	62.134.299	9.500.000
12%	62.610.490	9.000.000
11%	63.086.680	8.500.000
11%	63.562.871	8.000.000
10%	64.039.061	7.500.000
12%		

<b>Perdida de cobertura vegetal</b>		
<b>VARIACIÓN</b>	<b>VPN</b>	<b>COSTO DEL RIESGO</b>
	71.181.918	-
20%	56.896.204	\$15.000.000
20%	56.610.490	15.300.000
21%	56.324.775	15.600.000
21%	56.134.299	15.800.000
19%	57.372.395	14.500.000
19%	57.848.585	14.000.000
20%		

<b>Incremento en la generación de residuos ordinario</b>		
<b>VARIACIÓN</b>	<b>VPN</b>	<b>COSTO DEL RIESGO</b>
	71.181.918	-
1%	70.229.537	\$1.000.000
1%	70.277.156	950.000
1%	70.324.775	900.000
1%	70.372.395	850.000
1%	70.420.014	800.000
1%	70.467.633	750.000
1%		

<b>Lavado de equipos y maquinaria.</b>		
<b>VARIACIÓN</b>	<b>VPN</b>	<b>COSTO DEL RIESGO</b>
	71.181.918	-
3%	69.277.156	\$2.000.000
2%	69.467.633	1.800.000
2%	69.753.347	1.500.000
1%	70.229.537	1.000.000
1%	70.324.775	900.000
1%	70.277.156	950.000
2%		

<b>Incremento de tránsito vehicular</b>		
<b>VARIACIÓN</b>	<b>VPN</b>	<b>COSTO DEL RIESGO</b>
	71.181.918	-
7%	66.420.014	50.000.000
6%	66.705.728	4.700.000
6%	67.086.680	4.300.000
5%	67.467.633	3.900.000
5%	67.753.347	3.600.000
4%	68.134.299	3.200.000
6%		

<b>Afectación de la flora</b>		
<b>VARIACIÓN</b>	<b>VPN</b>	<b>COSTO DEL RIESGO</b>
	71.181.918	-
13%	61.658.109	10.000.000
13%	62.134.299	9.500.000
12%	62.610.490	9.000.000
11%	63.086.680	8.500.000
11%	63.562.871	8.000.000
10%	64.039.061	7.500.000
12%		

<b>Eventos laborales por manipulación de materiales, operación de maquinaria y en general por mala interpretación o implementación de las medidas de seguridad</b>		
<b>VARIACIÓN</b>	<b>VPN</b>	<b>COSTO DEL RIESGO</b>
	71.181.918	-
40%	42.610.490	30.000.000
37%	44.515.252	28.000.000
35%	46.420.014	26.000.000
32%	48.324.775	24.000.000
29%	50.229.537	22.000.000
27%	52.134.299	20.000.000
33%		

<b>Alteración de características del suelo</b>		
<b>VARIACIÓN</b>	<b>VPN</b>	<b>COSTO DEL RIESGO</b>
	71.181.918	-
7%	66.420.014	-
6%	66.610.490	4.800.000
6%	66.896.204	4.500.000
6%	67.181.918	4.200.000
5%	67.372.395	4.000.000
5%	67.658.109	3.700.000
6%		

<b>Uso de explosivos</b>		
<b>VARIACIÓN</b>	<b>VPN</b>	<b>COSTO DEL RIESGO</b>
	71.181.918	-
54%	33.086.680	40.000.000
51%	34.991.442	38.000.000
50%	35.943.823	37.000.000
49%	36.420.014	36.500.000
47%	37.848.585	35.000.000
45%	38.800.966	34.000.000
49%		

<b>Vertimientos de aguas residuales generadas por las obra</b>		
<b>VARIACIÓN</b>	<b>VPN</b>	<b>COSTO DEL RIESGO</b>
	71.181.918	-
27%	52.134.299	20.000.000
24%	54.039.061	18.000.000
22%	55.467.633	16.500.000
21%	55.943.823	16.000.000
19%	57.372.395	14.500.000
19%	57.848.585	14.000.000
22%		

<b>Especificaciones deficientes de los materiales.</b>		
<b>VARIACIÓN</b>	<b>VPN</b>	<b>COSTO DEL RIESGO</b>
	71.181.918	-
20%	56.896.204	15.000.000
19%	57.372.395	14.500.000
19%	57.848.585	14.000.000
18%	58.039.061	13.800.000
18%	58.610.490	13.200.000
17%	58.800.966	13.000.000
19%		

<b>Problemas con la financiación del proyecto</b>		
<b>VARIACIÓN</b>	<b>VPN</b>	<b>COSTO DEL RIESGO</b>
	71.181.918	-
54%	33.086.680	40.000.000
52%	34.039.061	39.000.000
51%	34.991.442	38.000.000
50%	35.943.823	37.000.000
48%	36.896.204	36.000.000
47%	37.848.585	35.000.000
50%		

<b>Interferencias en las conversaciones y captación de los mensajes en los medios de comunicación sonoros (molestias irritabilidad, nerviosismo)</b>		
<b>VARIACIÓN</b>	<b>VPN</b>	<b>COSTO DEL RIESGO</b>
	71.181.918	-
7%	66.420.014	5.000.000
6%	66.800.966	4.600.000
6%	67.181.918	4.200.000
5%	67.562.871	3.800.000
4%	68.134.299	3.200.000
4%	68.324.775	3.000.000
5%		

Contaminación del aire		
VARIACIÓN	VPN	COSTO DEL RIESGO
	71.181.918	-
7%	66.420.014	5.000.000
6%	66.896.204	4.500.000
6%	67.181.918	4.200.000
5%	67.372.395	4.000.000
5%	67.658.109	3.700.000
4%	68.324.775	3.000.000
5%		

DE ACUERDO AL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD LOS 20 RIESGOS DE MAYOR
Contaminación acústica
Deterioro de la audición, fatiga.
Reducción de la eficacia y de la concentración
Dificultad en la comunicación oral
Transformación del paisaje
Afección a la vegetación
Afección a la fauna
Perdida de cobertura vegetal
Incremento en la generación de residuos ordinarios
Lavado de equipos y maquinaria.
Incremento de tránsito vehicular
Afectación a la flora
Eventos laborales por manipulación de materiales, operación de maquinaria y en general por mala interpretación o implementación de las medidas de seguridad industrial a que allá lugar
Alteración de características del suelo
Uso de explosivos
Vertimientos de aguas residuales generadas por las obra
Problemas con la financiación del proyecto
Especificaciones deficientes de los materiales.
Contaminación del aire
Interferencias en las conversaciones y captación de los mensajes en los medios de comunicación sonoros (molestias irritabilidad, nerviosismo)

*Tabla No. 19. Análisis de sensibilidad de riesgos*

## Flujo de caja efectivo

PERIODO	-	1	2	3	4	5	6
ACTAS PARCIALES DE OBRA		320.000.000	320.000.000	320.000.000	400.000.000	400.000.000	200.000.000
<b>TOTAL INGRESOS</b>		320.000.000	320.000.000	320.000.000	400.000.000	400.000.000	200.000.000
COSTO MANO DE OBRA		73.846.154	73.846.154	73.846.154	92.307.692	92.307.692	46.153.846
COSTO MATERIALES		123.076.923	123.076.923	123.076.923	153.846.154	153.846.154	76.923.077
COSTOS TRANSPORTE		12.307.692	12.307.692	12.307.692	15.384.615	15.384.615	7.692.308
COSTO MAQUINARIA Y EQUIPO		36.923.077	36.923.077	36.923.077	46.153.846	46.153.846	23.076.923
GASTOS DE ADMINISTRACION		23.076.923	23.076.923	23.076.923	23.076.923	23.076.923	23.076.923
<b>TOTAL EGRESOS</b>		269.230.769	269.230.769	269.230.769	330.769.230	330.769.230	176.923.077
<b>UTILIDAD BRUTA</b>		<b>50.769.231</b>	<b>50.769.231</b>	<b>50.769.231</b>	<b>69.230.770</b>	<b>69.230.770</b>	<b>23.076.923</b>
INTERESES		1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	600.000
VALOR DEL RIESGO		950.000					
<b>UAI</b>		<b>48.319.231</b>	<b>49.269.231</b>	<b>49.269.231</b>	<b>67.730.770</b>	<b>67.730.770</b>	<b>22.476.923</b>
IMPUESTOS		33.230.769	33.230.769	33.230.769	41.538.461	41.538.461	20.769.231
<b>UTILIDAD NETA</b>		<b>15.088.462</b>	<b>16.038.462</b>	<b>16.038.462</b>	<b>26.192.309</b>	<b>26.192.309</b>	<b>1.707.692</b>
DEPRECIACIÓN							
INTANGIBLES		300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000
INGRESOS POR PRÉSTAMO	(50.000.000)						
AMORTIZACIÓN A K		4.166.666	4.166.666	4.166.666	4.166.666	4.166.666	4.166.666
<b>F CAJA NETO</b>	<b>(50.000.000)</b>	<b>11.221.796</b>	<b>12.171.796</b>	<b>12.171.796</b>	<b>22.325.643</b>	<b>22.325.643</b>	<b>(2.158.974)</b>
TIO	5%						
VPN	70.277.156						

7	8	9	10	11	12
200.000.000	400.000.000	280.000.000	280.000.000	440.000.000	440.000.000
200.000.000	400.000.000	280.000.000	280.000.000	440.000.000	440.000.000
46.153.846	92.307.692	64.615.385	64.615.385	101.538.462	101.538.462
76.923.077	153.846.154	107.692.308	107.692.308	169.230.769	169.230.769
7.692.308	15.384.615	10.769.230	10.769.230	16.923.077	16.923.077
23.076.923	46.153.846	32.307.692	32.307.692	50.769.230	50.769.230
23.076.923	23.076.923	23.076.923	23.076.923	23.076.923	23.076.923
176.923.077	330.769.230	238.461.538	238.461.538	361.538.461	361.538.461
<b>23.076.923</b>	<b>69.230.770</b>	<b>41.538.462</b>	<b>41.538.462</b>	<b>78.461.539</b>	<b>78.461.539</b>
600.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
<b>22.476.923</b>	<b>67.730.770</b>	<b>40.038.462</b>	<b>40.038.462</b>	<b>76.961.539</b>	<b>76.961.539</b>
20.769.231	41.538.461	29.076.923	29.076.923	45.692.308	45.692.308
<b>1.707.692</b>	<b>26.192.309</b>	<b>10.961.539</b>	<b>10.961.539</b>	<b>31.269.231</b>	<b>31.269.231</b>
300.000	300.000	300.000	300.000	300.000	300.000
4.166.666	4.166.666	4.166.666	4.166.666	4.166.666	4.166.666
<b>(2.158.974)</b>	<b>22.325.643</b>	<b>7.094.873</b>	<b>7.094.873</b>	<b>27.402.565</b>	<b>27.402.565</b>

*Tabla No. 20. Ejemplo afectación flujo de caja del proyecto incluyendo el riesgo*

#### Plan de Respuesta a Riesgos

En el siguiente cuadro se presenta el plan de respuesta a una lista de los 10 eventos de riesgo más relevantes del proyecto

#	RIESGO	TIPO DE RESPUESTA	DESCRIPCIÓN DE LA RESPUESTA
1	Contaminación acústica	MITIGAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaborar un plan de mitigación de ruido con la aplicación de técnicas, tecnologías y procedimientos de operación en la ejecución del proyecto</li> </ul>
2	Dificultad en la comunicación oral	EVITAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaborar un plan de comunicaciones para el proyecto.</li> <li>▪ Capacitar a todo el personal de la obra en temas técnicos, ambientales y sociales del proyecto.</li> <li>▪ Dotar al personal y a las instalaciones provisionales del proyecto de equipos de comunicación con tecnología actual.</li> </ul>
3	Transformación del paisaje	ACEPTAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En los sitios donde se construyen las obras, generalmente hay una alteración del paisaje debido a la necesidad de realizar intervenciones al componente florístico. Una intervención racional y la adecuación del paisaje posterior a la terminación de la obra permitirán que la comunidad que habita la zona sienta que hubo un mejoramiento de su entorno</li> </ul>
4	Afección a la vegetación	MITIGAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaborar un plan de medidas para la mitigación de la afectación a la vegetación</li> <li>▪ Gestionar los permisos y licencias para la tala o traslado de árboles</li> <li>▪ Realizar la reposición de especies arbóreas nativas dentro del área de afectación.</li> </ul>
5	Pérdida de cobertura vegetal	MITIGAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar la reposición de especies arbóreas nativas dentro del área de afectación.</li> <li>▪ Realizar actividades de paisajismo con reposición de cobertura vegetal dentro del área afectada por la intervención de las obras del proyecto.</li> </ul>



#	RIESGO	TIPO DE RESPUESTA	DESCRIPCIÓN DE LA RESPUESTA
6	Eventos laborales por manipulación de materiales, operación de maquinaria y en general por mala interpretación o implementación de las medidas de seguridad industrial a que allá lugar	EVITAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaborar un plan de seguridad industrial.</li> <li>▪ Capacitar a todo el personal en temas de seguridad industrial, manipulación de materiales e implementación de las medidas de seguridad.</li> <li>▪ Realizar control permanente del cumplimiento de las normas de seguridad industrial.</li> </ul>
7	Uso de explosivos	MITIGAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar con anticipación la gestión de licencias y permisos para el uso de explosivos en la obra</li> <li>▪ Elaborar un plan de medidas para transporte, almacenamiento y uso de explosivos.</li> </ul>
8	Vertimientos de aguas residuales generadas por las obra	MITIGAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaborar e implementar un plan de manejo de aguas residuales generadas por la obra.</li> <li>▪ Construir la infraestructura requerida para el buen manejo de aguas residuales.</li> <li>▪ Realizar controles técnicos y de operación a los procedimientos y actividades que generen residuos líquidos dentro de la obra</li> </ul>
9	Problemas con la financiación del proyecto	EVITAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elaborar un plan de financiación contingente para la ejecución del proyecto con capital propio y créditos bancarios de ser necesaria su utilización.</li> <li>▪ Gestionar oportunamente las actas de pago mensualmente con la entidad contratante, para ello garantizar el rendimiento en la ejecución de las actividades contractuales mediante la implementación y optimización de los procesos en mano de obra, suministro de materiales oportuno y maquinaria y equipo con tecnología de punta.</li> </ul>
10	Especificaciones deficientes de los materiales.	EVITAR	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Solicitar las licencias, ensayos actualizados y certificaciones de calidad a los proveedores de materiales suministrados para el proyecto.</li> <li>▪ Realizar control permanente en los pedidos y recibo de materiales en la obra para con el cumplimiento de las especificaciones técnicas exigidas y a las normas vigentes.</li> </ul>

*Tabla No. 21. Plan de respuesta al riesgo*

## Plan de Adquisiciones

El plan de adquisiciones es un proceso por medio del cual se deben cubrir todas las necesidades del proyecto, teniendo como objetivo principal proveer los bienes y servicios requeridos para la adecuada ejecución del mismo.

Es recomendable elaborar una matriz de adquisiciones, donde debemos tener en cuenta algunos aspectos tales como: Cuántos contratos vamos a elaborar, cuántos proveedores vamos a contratar?, ¿cuántos paquetes voy a dividir el proyecto?, (diseño, ingeniería, construcción, fabricación, implementación, puesta en marcha y entrega); pasando por esquemas como diseño-construcción, o diseño-implementación, o diseño-operación; hasta dividir el proyecto en un sinnúmero de paquetes.

### Planificación de las adquisiciones

En el proceso de planificación se determina que se necesita adquirir y si puede ser suministrados internamente o es necesario hacerlo por intermedio de terceros. Igualmente se debe analizar otros factores como son es el tipo de contrato que se debe elaborar, producto o servicio que se va a adquirir, quien es el encargado, cuando se deben realizar, cuanto se necesita y si es posible con quien. Adicionalmente estableceré criterios se van a utilizar para la selección.

Todo lo anterior debe quedar establecido por escrito en un manual de contratación, con el fin que sea un proceso y/o procedimiento establecido y estandarizado, para que cualquier persona que sea delegada para realizarla tenga una hoja de ruta claramente preestablecida.

### Forma de pago de los contratos

De acuerdo al tipo de contrato se realizaran las siguientes modalidades: a) Suministros: Se realizaran un único pago del 100%, una vez se reciba el suministro a entera satisfacción por parte del supervisor, b) Contratos de obra: Se realizaran pagos mediante actas parciales de ejecución de avance de

obra, una vez sea certificado por el supervisor y c) Prestación de servicios: Se realizarán pagos mediante actas parciales de acuerdo a los entregables pactados, una vez se reciba a entera satisfacción por parte del supervisor.

#### Planificación del proceso de contratación

Este proceso varía de acuerdo al tipo de empresa que está realizando la contratación, toda vez que para el sector público se hace un tipo de contratación diferente al privado. Se debe establecer muy claramente los criterios que se van a tener en cuenta para realizar la evaluación y selección de proveedores.

#### Procedimiento adquisición de materiales y servicios

- a) Se presenta la solicitud de compras por parte del residente de obra, según formato dirigido al almacén.
- b) Se realiza comités de compra los días lunes a las 8 am. En el cual participan, el almacenista, el residente de obra, el auxiliar administrativo y el director de obra. En dicho comité se deben presentar las solicitudes de compras por parte del almacenista, el auxiliar administrativo es el encargado de solicitar mínimo 3 cotizaciones a distintos proveedores para ser evaluadas en el comité.
- c) Se selecciona la mejor cotización teniendo en cuenta los parámetros de calidad, precio y tiempos de entrega.
- d) El director de obra es el responsable de dar la aprobación final a la compra.
- e) Se realiza la orden de compra para suministros de menor cuantía o contrato para suministros de mayor cuantía, debe estar acompañado de los documentos legales del proveedor y la respectiva cotización.
- f) Se recibe el suministro del material o servicio por parte del almacén.

- g) Se le da entrada al inventario el bien, mediante remisión y chequeo de la cantidad y calidad del material o servicio recibido.
- h) Se le recibe la correspondiente factura que deberá ir acompañada siempre con copia del registro único tributario del proveedor.
- i) Se le da trámite a la factura para elaboración de la cuenta y cancelación a la misma.
- j) Los pagos se realizan siempre vía transferencia electrónica, por seguridad.

## Conclusiones

El trabajo realizado expone el desarrollo de un plan de proyectos fundamentado en la metodología del PMI con el objetivo de optar por el título de especialista en gerencia de proyectos.

Elaborando este trabajo se logró tener claridad de las etapas del ciclo de formación de proyectos, con lo cual el grupo había tenido dificultad para su asimilación y comprensión a lo largo de la especialización.

Se comprendió que la metodología del PMI parte de un mandato que permite armar el acta d constitución en donde se deben tener tres (3) entradas que corresponden al contrato, estudio de factibilidad y caso del negocio.

Falta implementar más la cultura de la gestión de proyectos y procesos de planeación en las organizaciones antioqueñas para establecer mejores administraciones de proyectos implementando la metodología del PMI (Project Management Institute).

Por lo general lo percibido en las empresas es El rol de gerente de proyectos, no es reconocido o definido y no cuenta con un apoyo de la alta gerencia, no se cuenta con métricas plantillas que permitan que permitan el funcionamiento adecuado de los proyectos, así mismo no se cuenta con estándar internacional y una metodología única para administrar los recursos, procesos, seguimientos y control de proyectos

Se está empezando a implementar la cultura de gerencia de proyectos a través de la metodología del PMI, lo cual se evidencia en el sector académico, donde el 80% de las universidades más representativas del municipio de Antioquia ofrecen en su oferta académica el postgrado de gerencia de proyectos.

Existen diferentes enfoques o metodologías administrativas que se han aplicado en los estudios para la gerencia de proyectos, la empresa interesada en realizar la aplicación de la metodología del PMI tendrá que seleccionar el proceso que mejor se acomode a sus recursos y necesidades, identificando el procesamiento que mejor se adapte a la compañía o aquel que se pueda adaptar mejor. En caso de que el proyecto determine un procedimiento que no cumpla con sus expectativas, deberá tomar lo mejor de los procesos y complementarlo de manera que le sea de utilidad para su contexto”

## Recomendaciones

En el sector de la construcción es importante empezar a crear la cultura de las buenas prácticas a través de la metodología del PMI, para hacer mejores gestiones d proyectos en el sector. Porque lo evidenciado es que los proyectos no hacen parte del proceso de la administración organizacional.

Es importante que el rol del gerente de proyectos sea definido y reconocido y cuente con el apoyo de la alta gerencia para la implementación d métricas, plantillas, rol de portfolio de proyectos que permitan el funcionamiento adecuado de los proyectos a través de una metodología única estandarizada internacionalmente para administrar recursos, procesos, y hacer seguimiento y control a los proyectos.

Es importante que las corporación o empresas del sector comprendan que deben tener claro la etapa en la que esta y diferenciar si se debe realizar la acción en función de la gestión del proyecto o en función del producto en caso de que el proyecto no haya sido viabilizado.

Para mejorar la gerencia de los proyectos en el sector de la construcción en víspera de los proyectos se debe tener formatos estandarizados, adquirir cultura organizacional, los roles y perfiles que ejecutaran el proyecto, los procedimientos y procesos a realizar y todo lo sugiere la metodología PMI que ayude en la gestión del proyecto

El equipo de trabajo debe ser consciente que La gestión del proyecto se realiza fundamentados en un MANDATO, sobre la base de ese mandato se trabaja un concepto que se llama el triángulo de restricciones (ALCANCE- TIEMPO- COSTO), por tanto el mandato nos tiene que dar un alcance, un tiempo y definir costo, bajo unas condiciones de calidad y riesgo, por lo tanto siempre debemos visualizar el alcance, el tiempo, el costo, y que riesgo tiene incorporados ese mandato.

Se debe tener una oficina de proyectos (PMO) dedicada a la gestión de proyectos.

El tema de la comunicación es de especial interés, porque muchos proyectos fracasan por la comunicación, Por tanto un comité cada 8 días es el corazón de un proyecto, así a las personas les parezca desgastante, es fundamental hacer un comité cada 8 días y que en el comité sea la EDT la guía para cumplir con los entregables.



## Bibliografía

- Chicaiza Espinoza, Janeth; Jaramillo Hidalgo, Ramiro;. (2011). *Slid Share*. Recuperado el 8 de Agosto de 2013, de <http://www.slideshare.net/jachicaiza/creacin-de-una-pmo>
- Fernández, J. (2007). *Departamento de Expresión Gráfica y Proyectos de Ingeniería*. Recuperado el 8 de Agosto de 2013, de <http://www.ehu.es/Degypi/Gestion/gespro2va.htm>
- Ferrer, J. (31 de Julio de 2010). *Conceptos Básicos de Metodología de la Investigación*. Recuperado el 8 de Agosto de 2013, de <http://metodologia02.blogspot.com/>
- Martínez López, J. M. (2004). *Estrategias Metodológicas y Técnicas Para la Investigación Social*. México. D.F.: Universidad Mesoamericana,.
- PMI, P. (2008). *PMBOK*. Fladelfia, Pensilvania: Global Standard.
- Valledor, L. V. (2010). *Certificaciones a la gestión de proyectos. IPMA, PMI, ISPI Y APM*. San Sebastián. España: XIV Congreso de Ingeniería de Organización.
- Vergara, Nathalie; Carmona, Jairo . (2012). *METODOLOGÍA DE GERENCIA DE PROYECTOS PARA EMPRESAS DEDICADAS A CONSTRUIR OBRAS CIVILES, ENMARCADO EN EL*. Medellín: Universidad de Medellín.
- Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBOK Project Management Institute Inc. Estándar. Cuarta edición Pennsylvania 2008. Estados Unidos de América
- Administración exitosa de Proyectos. Ed. Thomson. Autores Gido – Clements. Ed. Soluciones empresariales.
- V Congreso Internacional de gerencia de Proyectos. Madurez y Productividad en gerencia de proyectos. 2008. Ponencias y foros con PMPs y empresas que apoyan certificaciones ante el PMI

Santolaya Manuel, Método para la gestión de proyectos. Octubre de 2000

Guía para elaboración de planes de manejo ambiental –PAGA- del Instituto Nacional de Vías –  
INVIAS-.

Anexo 1:

EDT para el proyecto construcción, ampliación, rectificación y pavimentación de 4 km del tramo de vía que comunica a San Pedro de los Milagros con el municipio de Sopetrán.

Anexo 2:

Diccionario EDT, estimación de costos y presupuesto total

Anexo 3:

EDT para tres entregables

Anexo 4:  
Estimación de tiempo

Anexo 5:

Ruta crítica para 3 entregables

Anexo 6:

Programación en Project del proyecto