

**DIRECCIÓN ESTRATEGICA DE PROYECTOS DE INGENIERIA: CASO DOBLE
CALZADA BUCARAMANGA-CÚCUTA**

GERMAN ENRIQUE TORRES AGREDO

ANDERSON FABIAN MANCILLA VALDERRAMA



**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA E INTERVENTORÍA DE OBRAS CIVILES
ESCUELA DE INGENIERÍAS Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
BUCARAMANGA
2010**

**DIRECCIÓN ESTRATÉGICA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA: CASO DOBLE
CALZADA BUCARAMANGA-CÚCUTA**

**GERMAN ENRIQUE TORRES AGREDO
ANDERSON FABIAN MANCILLA VALDERRAMA**

**Monografía como requisito para optar
Al título de Especialista en Gerencia e Interventoría de Obras Civiles**

**Director:
Ing. Ricardo Pico Vargas**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA
ESPECIALIZACION EN GERENCIA E INTERVENTORIA DE OBRAS CIVILES
ESCUELA DE INGENIERÍAS Y ADMINISTRACIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2010**

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bucaramanga, ___ de 2010

*A Dios por brindarnos esta
magnífica oportunidad y
permitirnos ser profesionales
comprometidos con la sociedad.
Y a nuestros padres por que
siempre han estado a nuestro
lado a lo largo de este proceso.*

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos:

A los docentes que a lo largo de este año, nos dieron sus conocimientos en las diversas áreas de la Ingeniería, que nos permiten llegar a ser especialistas en Gerencia e Interventoría de Obras Civiles.

A los Ingenieros Rafael Ortiz Pérez y Aldemar Remolina por su atención, colaboración y orientación a lo largo del desarrollo de este curso.

Al Ingeniero Ricardo Pico Vargas por ser nuestro tutor en el desarrollo del presente trabajo de monografía y sus valiosas recomendaciones para la elaboración de este valioso trabajo.

A la Doctora María Fernanda Serrano por su disposición y apoyo en la orientación de la elaboración del documento de Monografía.

A nuestros compañeros de Especialización por transmitirme sus conocimientos y concejos obtenidos de sus experiencias profesionales.

DIRECCIÓN ESTRATEGICA DE PROYECTOS DE INGENIERIA

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	10
1.1 JUSTIFICACIÓN	13
1.1.2 OBJETIVOS	18
1.2.1 Objetivo General.	18
1.2.2 Objetivos Específicos.	18
2. LA GERENCIA	19
2.1 LA GERENCIA INTEGRAL	22
2.1.1 LA GERENCIA DE PROYECTOS	22
2.1.2 FASES DE LA GERENCIA DE PROYECTOS	24
2.1.3 PROCESOS RELEVANTES LA GERENCIA DE PROYECTOS	25
2.2 TOMA DE DESICIONES	30
2.3 PLANIFICACION ESTRATEGICA DE LOS PROYECTOS	31
2.4 PREPARACION Y EVALUACION DE PROYECTOS	33
2.4.1 EVALUACION SOCIAL	35
2.4.2 EVALUACION ECONOMICA	36
2.4.3 EVALUACION FINANCIERA	39
2.4.4 EVALUACIÓN AMBIENTAL	42
2.5 EL MERCADO	43
2.6 GERENCIA DEL RIESGO DEL PROYECTO	45
2.7 ETAPAS A EJECUTAR EN UN PROYECTO DE OBRA EN INGENIERIA CIVIL	52
2.7.1 Revisión y aprobación de diseños del proyecto	52

2.7.2	Revisión y aprobación del Plan de Manejo Ambiental	55
2.7.3	Revisión y aprobación del Plan de Manejo de Tráfico	56
2.7.4	Revisión y aprobación de la Instalación de Redes de Servicios Públicos	56
2.7.5	Revisión y aprobación del Espacio Público y Mobiliario Urbano	57
2.7.6	Revisión y aprobación de la Gestión Socio-Ambiental	58
2.7.7	Revisión y aprobación de diseños de pavimentos	58
2.7.8	Obras complementarias	59
2.8	control de calidad	60
2.8.1	GENERALIDADES	60
2.8.2	OBJETIVOS DE CALIDAD DEL PROYECTO	61
2.8.2.1	La satisfacción del cliente	61
2.8.2.2	Cumplimiento de los requerimientos de la organización	62
2.8.3	ALCANCE DE LAS POLITICAS DE CALIDAD	62
2.8.4	PLANIFICACION DE LA CALIDAD DEL PROYECTO	63
2.8.4.1	Procesos utilizados durante la ejecución del proyecto	64
2.8.5	PLAN DE CALIDAD DEL PROYECTO	66
2.8.5.1	Plan de inspección y ensayo	67
2.8.5.2	Control de los equipos de seguimiento y medición	70
3	PROGRAMA DE DIRECCIÓN ESTRATEGICA DE PROYECTOS DE INGENIERIA	72
4	CONCLUSION	72
5	RECOMENDACIONES	76
6	BIBLIOGRAFIA	78

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Gerente Estratega, Organizador y Líder	23
Figura 2. Habilidades Interpersonales de un Gerente	24

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Diferencias básicas entre la evaluación financiera, económica y social.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 2. Plan de inspección y ensayo.	68
Tabla 3. Planificación de dispositivos de seguimiento y medición del proyecto	71

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A PROGRAMA DE EVALUACION ESTRATEGICA DE PROYECTOS DE
INGENIERIA

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: DIRECCIÓN ESTRATEGICA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA: CASO DOBLE CALZADA BUCARAMANGA-CÚCUTA

AUTORES. GERMAN ENRIQUE TORRES AGREDO ANDERSON
FABIAN MANCILLA VALDERRAMA

FACULTAD: Esp. en Gerencia e Interventoría de Obras Civiles

DIRECTOR: RICARDO PICO VARGAS

RESUMEN

Esta tesis busca principalmente desarrollar unas recomendaciones básicas a los Gerentes de proyectos sobre los aspectos más relevantes que hay que tener en cuenta para dirigir un proyecto y en los cuales se tocarán temas como la planeación económica, técnica y financiera que hay que tener en cuenta antes y durante la ejecución de las actividades. También es necesario mostrar la importancia que tiene hoy en día los sistemas de Gestión de la Calidad para las organizaciones y para cada proyecto en específico, porque con este mecanismo del Plan de Calidad que los gerentes de proyecto garantizan la correcta planificación y control de la ejecución técnica y administrativa de los mismos. Para plantear alternativas a la problemática presentada tomaremos como referencia el proyecto denominado diseño y construcción de la doble Calzada Bucaramanga-Cúcuta, en el cual analizaremos las estrategias necesarias para la adecuada planificación del proyecto y se establecerá un programa de dirección estratégica para proyectos de Ingeniería Civil. De acuerdo al contenido del presente Documento se propone la estructuración de un programa de evaluación estratégica de proyectos de Ingeniería tomando el caso del proyecto de construcción de la Doble Calzada Bucaramanga-Cúcuta en todas sus etapas de planeación y ejecución. Que a su vez permitirá a los Gerentes de proyectos de ingeniería evaluar su gestión y revisar falencias en los campos administrativos y técnicos que se requieren para lograr el éxito de rentabilidad de un proyecto.

PALABRAS CLAVES:

PLANEACIÓN, EVALUACION, PROYECTO, DIRECCIÓN ESTRATEGICA, GERENTES

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF DEGREE

TITLE: STRATEGIC MANAGEMENT OF ENGINEERING PROJECT:
CASE DOUBLE-CUCUTA BUCARAMANGA CALZADA
AUTHOR(S): GERMAN ENRIQUE TORRES AGREDO
ANDERSON FABIAN MANCILLA VALDERRAMA
FACULTY: Esp in Management and auditing of Civil Works
DIRECTOR: RICARDO PICO VARGAS

ABSTRACT

This thesis looks primarily to develop basic recommendations to project managers on the most important aspects to be taken into account to manage a project and which will touch issues such as economic planning, technical and financial to be taken into account before and during the execution of activities. It is also necessary to show the importance of today's systems of quality management for organizations and for each specific project, because this mechanism of the Quality Plan project managers to ensure proper planning and execution control technical and management thereof. To propose alternatives to the problems presented will take as a reference design and construction project called the Bucaramanga-Cucuta dual carriageway, which will analyze the strategies necessary for the proper planning of the project and establish a program of strategic direction for Civil Engineering projects. According to the contents of this document proposes the structuring of a strategic assessment program engineering projects using the case of the proposed construction of the Bucaramanga-Cucuta dual carriageway at all stages of planning and execution. That in turn will enable managers to evaluate their engineering projects and review management weaknesses in administrative and technical fields that are required for the success of project.

KEYWORDS:

PLANNING, EVALUATION, PROJECT, STRATEGIC MANAGEMENT, MANAGERS

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día vemos que muchos de los proyectos que se están adelantando en el ámbito de la Ingeniería presentan serias dificultades técnicas y financieras que en la mayoría de los casos podrían determinarse por la falta de aplicación de metodologías que garanticen el cumplimiento de las metas propuestas.

La consecución de estas metas se logra con la identificación de objetivos claros, la planificación adecuada de los recursos y el control estricto de la ejecución, los cuales pueden llegar a ser medidos cuantitativa y cualitativamente, a través de indicadores establecidos por las políticas de calidad de las organizaciones y en los Planes de Calidad de los proyectos por parte de los Gerentes de los proyectos.

Los Gerentes son entonces los encargados de establecer y hacer seguimiento a las directrices que garanticen la factibilidad de los proyectos, a través de unos procesos que consisten en una revisión periódica de todos los factores que inciden en el desarrollo del proyecto.

Dentro de estos factores podemos encontrar aspectos económicos, financieros, técnicos, ambientales, sociales, donde se puede reflejar el estado actual en el que se encuentra el proyecto y le permite al Gerente tomar decisiones oportunas en procura de mejorar las falencias o corregir las desviaciones de tiempo o calidad.

Esta tesis busca principalmente desarrollar unas recomendaciones básicas a los Gerentes de proyectos sobre los aspectos más relevantes que hay que tener en cuenta para dirigir un proyecto y en los cuales se tocarán temas como la planeación económica, técnica y financiera que hay que tener en cuenta antes y durante la ejecución de las actividades. También es necesario mostrar la importancia que tiene hoy en día los sistemas de Gestión de la Calidad para las

organizaciones y para cada proyecto en específico, porque con este mecanismo del Plan de Calidad que los gerentes de proyecto garantizan la correcta planificación y control de la ejecución técnica y administrativa de los mismos.

Para dar una explicación más clara a lo anteriormente mencionado se tomará como modelo explicativo un proyecto que está en estos momentos en etapa de planeación y que tiene por objeto la construcción de una doble Calzada entre las ciudades de Bucaramanga y Cúcuta entre los kilómetros k8+000 y k70+000.

Con el ejemplo mencionado se pretende que el lector tenga una idea más clara de la necesidad de establecer estrategias que le permitan obtener los rendimientos deseados durante la ejecución de los proyectos.

El documento básicamente esta dividido en Capítulos, en los cuales se abordan temas, entre otros, como la importancia de la Gerencia Integral que se le debe aplicar a los proyectos. Igualmente se resaltaré la importancia que tiene para un Gerente la toma de decisiones ya que esta implica una gran responsabilidad, por lo que de esas decisiones depende la estabilidad técnica, administrativa, financiera y legal.

Así mismo, se examinarán los aspectos que son necesarios a la hora de realizar la preparación y evaluación financiera de un proyecto, dentro lo que podemos mencionar a los análisis de precios y tasas del mercado y en los cuales se hará una revisión de una serie de indicadores que permiten al Gerente tener una idea sobre el cumplimiento de los programas de inversión establecidos.

En cuanto al tema de los precios del mercado se resaltarán los aspectos fundamentales que implican el estudio de la oferta y la demanda y los parámetros sociales y económicos por los que se rigen. Además permitirá tener una idea

sobre los pasos o condiciones que hay que tener en cuenta antes de decidirse a ejecutar un proyecto.

Por otra parte, se tocarán temas que muestren la importancia que tiene para un proyecto la revisión y aprobación de los diseños y tal vez los más importante la relevancia que tiene para una organización o proyecto un sistema de gestión de calidad con políticas claras. Dentro de este capítulo se tocarán algunos aspectos que le permitirán a un Gerente realizar la adecuada planificación, estructuración y seguimiento de los objetivos planteados para la consecución de las metas.

Además se resaltaré la importancia que tiene la estructuración de un Sistema de Calidad en el proyecto y la necesidad de que se establezcan por parte de los Gerentes una serie de procesos mediante los cuales se pueda hacer una revisión del cumplimiento de los indicadores de medición que se establecen por parte de las organizaciones.

Hay que recordar que estos indicadores miden todos los aspectos de un proyecto (técnico, económico, financiero, ambiental, social) y sus resultados pueden ser expresados en cifras o por logros.

Este capítulo también resaltaré la importancia de la implementación de los planes de seguimiento y medición a las actividades y ensayos que se puedan a llegar a realizar en un proyecto de Ingeniería Civil; Al igual que la realización del procedimiento para el control de de los dispositivos de seguimiento y medición.

Por último, se espera que la información contenida en el presente documento me permita futuros Gerentes de Proyectos, disponer de una guía sobre los procedimientos y aspectos necesarios a la hora de asumir la organización de un proyecto y la ejecución del mismo.

1.1 JUSTIFICACIÓN

Para plantear alternativas a la problemática presentada tomaremos como referencia el proyecto denominado diseño y construcción de la doble Calzada Bucaramanga-Cúcuta, en el cual analizaremos las estrategias necesarias para la adecuada planificación del proyecto.

Adicionalmente se hará referencia a las políticas para la evaluación de proyectos establecidas por el BID (Banco Interamericano de Desarrollo), Órgano promotor e impulsor de proyectos de Ingeniería.

También entre los temas a tratar estarán los análisis necesarios del mercado y las condiciones técnicas, administrativas y ambientales necesarias para la adecuada ejecución del proyecto.

De igual forma se resaltaré la importancia de la implementación de los sistemas de Gestión de calidad de las empresas para cada uno de los proyectos.

A través de modelos ilustrativos, cuadros y tablas se pretende dar una mayor claridad de los temas tratados.

Básicamente se tocarán temas como la importancia de la gerencia y lo que representa una Gerencia Integral dentro del enfoque global que se le da a los proyectos. Adicionalmente se resaltaré la importancia que tiene para un Gerente la toma de decisiones ya que esta implica una gran responsabilidad, por lo que de esas decisiones dependen la estabilidad técnica, administrativa, financiera y legal del proyecto.

Del presente trabajo se propondrá un test en el cual los Gerentes de proyectos de Ingeniería puedan evaluar su gestión y revisar falencias en todos los campos administrativos y técnicos que requieren hoy en día los proyectos de Ingeniería en nuestro país.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General.

Proponer un programa de Dirección Estratégica de Proyectos de Ingeniería aplicado al proyecto doble calzada Bucaramanga - Cúcuta

1.2.2 Objetivos Específicos.

- Determinar los principales aspectos relacionados con la Dirección Estratégica de Proyectos de Ingeniería.
- Determinar los principales aspectos relacionados con la evaluación financiera, técnica, administrativa, social y ambiental que deben contemplarse en el proyecto Doble Calzada Bucaramanga - Cúcuta.
- Proponer lineamientos generales para la dirección estratégica de Proyectos de Ingeniería aplicados al proyecto doble calzada Bucaramanga - Cúcuta.
- Recomendar los parámetros gerenciales para la correcta evaluación, y ejecución del proyecto doble calzada Bucaramanga – Cúcuta.

2. LA GERENCIA

El término de Gerencia lo podemos catalogar como un proceso social en el cual se llevan a cabo una serie de responsabilidades que tienen como fin planear, organizar, dirigir, controlar y ejecutar las operaciones dentro de una organización para cumplir con una serie de metas propuestas.

También podemos definir el término de Gerencia como la ciencia que orienta a las empresas de una manera eficiente y eficaz hacia el logro de las metas.

Según S. Robbins, la Gerencia se define como “El proceso que representa las funciones o actividades fundamentales de planeación, organización dirección y control emprendidas por los gerentes” . En base a esto podemos decir que hoy en día es primordial que un Gerente de Proyectos establezca una estrategia de dirección que le permitan tomar decisiones en busca de un resultado-beneficio a partir de unos mecanismos de vigilancia y control de los procesos creados para el logro de las metas propuestas.¹

El conducir empresas de una manera integral y responsable, genera un bienestar y un beneficio que se ve reflejado en la optimización de los recursos y en el mejoramiento del ambiente de trabajo y en las condiciones para cada uno de los trabajadores de la organización. Esto permite volver a la empresa más competitiva dentro del mercado global.

De acuerdo con la temática de esta especialización se puede complementar que la Gerencia de Proyectos también contempla una serie de funciones administrativas, técnicas, legales, comerciales y económico-financieras, que los Gerentes deben conocer. A continuación se describirá en detalle a qué corresponde cada una de estas funciones:

¹.S. Robbins, experto en

-Funciones Administrativas: Tienen como propósito establecer los órganos de dirección de un proyecto y la contratación del personal que va a estar a cargo de cada uno de estos puestos generados para el proyecto, estipulando los deberes y responsabilidades que aplicarían para cada uno de los caros establecidos.

Adicionalmente se debe realizar una supervisión de los procedimientos contables para velar que estos cumplan con los parámetros establecidos en las normas, las exigencias legales y los establecidos por cada los propietarios de la empresa.

Las funciones administrativas surgen de las diferentes responsabilidades dentro de la administración para la contratación o adquisición de recursos de personal y físicos y su control y manejo durante los proyectos y su liquidación. Estas funciones corresponden a a los diferentes procesos dentro de las fases de evaluación, de planificación, de ejecución, control y terminación de los proyectos.

De tal manera en la etapa de planeación de un proyecto, la organización debe disponer de los recursos mínimos y del personal necesario y el suministro de la información que requiere el Gerente de proyecto y su equipo para la adecuada planificación.

En los procesos de control y seguimiento, las funciones administrativas se concentran en el seguimiento de los procesos de contratación y manejo de recursos de personal y materiales. El Gerente de proyecto tiene la función administrativa se verificar que los procesos administrativos de la organización estén adecuadamente implementados para el proyecto.

-Funciones Técnicas: Esta función comprende procesos que tienen como finalidad planear, controlar y supervisar las actividades que se ejecutarán en el proyecto o generados por el proyecto, dentro de lo que se encuentra la revisión de los diseños, elaboración y control del presupuesto, definir y/o controlar las especificaciones y las normas, que rigen las actividades o productos y el manejo de los recursos de personal lo cual implica la realización periódica de comités para

ver el avance y estado del proyecto y efectuar los ajustes o correctivos para evitar desviaciones de los objetivos propuestos de calidad y costo.

-Funciones Legales: Tiene como propósito el ejecutar y supervisar todos los trámites jurídicos o legales que son necesarios para el correcto desenvolvimiento del proyecto y de la contratación de los recursos de personal y físicos, así como para controlar las obligaciones legales del contrato que rige el contrato principal. Dentro de estos se encuentran los informes presentados a las entidades públicas y privadas, y lo correspondiente a los documentos generados para el esclarecimiento de situaciones que se presenten durante la ejecución del proyecto.

-Funciones comerciales: Se definen como la estrategia que se debe implementar para dar a conocer el proyecto ante la opinión pública. Ello incluye elegir el nombre y símbolo que representará al proyecto. Igualmente se deben establecer algunos criterios económicos que permitan dar una idea de la magnitud del proyecto.

-Funciones Financieras: Implementa el mecanismo utilizado para la financiación del proyecto, los tramites y gestiones efectuadas para la consecución de los recursos. Esta función financiera también incluye el control del presupuesto de los costos, gastos e inversiones generados por el proyecto. Esta función comprende procesos desde la etapa de planeación de los créditos y aportes requeridos, de la etapa de ejecución para verificar que no haya desviaciones de costos y para el cierre del proyecto para liquidar todas las obligaciones financieras pendientes y cobrar todos los saldos pendientes a favor.

Al hacer una revisión de todas las funciones anteriormente mencionadas, encontramos la necesidad de una adecuada preparación por parte de los futuros Gerentes, en la que se enfatice una visión global del manejo de las situaciones que pueden llegar a presentarse en un determinado proyecto de Ingeniería.

2.1 LA GERENCIA INTEGRAL

Jean Paul Sallenave, especialista en capacitación ejecutiva en alta gerencia y Ex-presidente de la asociación de profesores para los programas Universitarios Internacionales, define a la Gerencia Integral “ Como el arte de relacionar todas las facetas del manejo de una organización en busca de una mayor competitividad que se ve reflejado en: La estrategia, que es para saber a dónde vamos y como lograrlo; La organización, para llevar a cabo la estrategia eficientemente; Y la Cultura, para dinamizar la organización y animar a su gente.”²

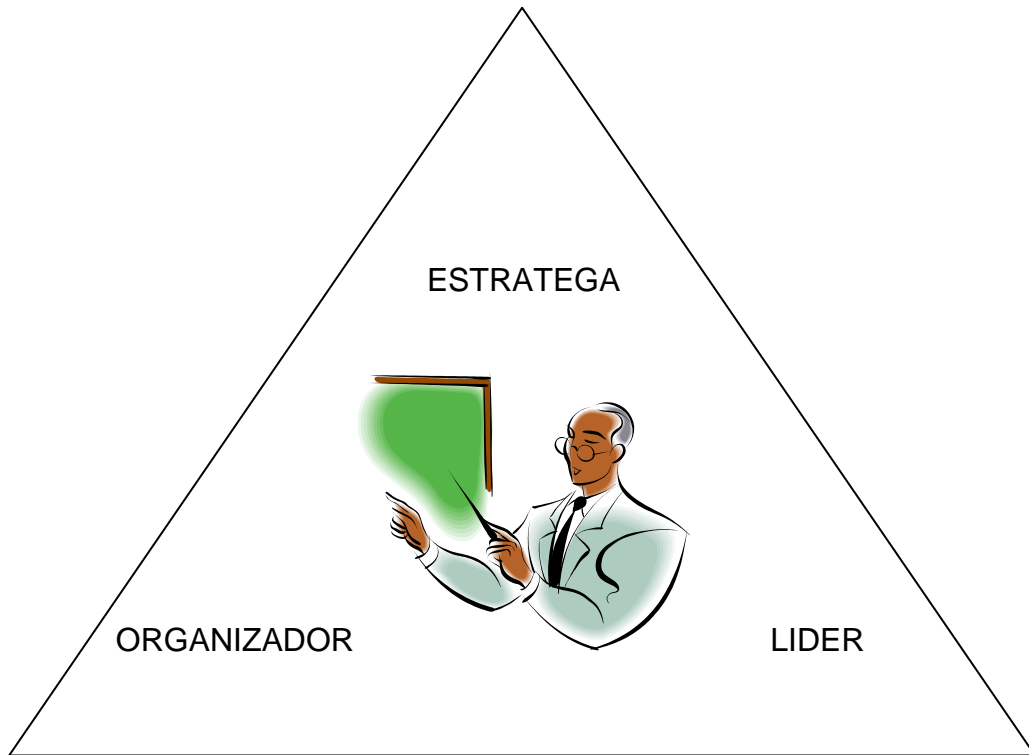
Como se aprecia en la definición de Jean Paul Sallenave, la Gerencia Integral podemos definirla como el enfoque para estudiar la acción empresarial, es decir que la Gerencia Integral proviene de un enfoque global.

Esta acción empresarial podemos interpretarla como una serie de planteamientos entre los que se encuentran el planteamiento estratégico, que consiste en una serie de objetivos, alternativas y procesos de selección; El planteamiento organizacional, que consiste en la estructuración organización, sus objetivos, procedimientos y planes; Y el planteamiento psicosociológico, en el cual se establecen las metas, intereses y posiciones de los individuos de la organización.

Una Gerencia Integral se logra a través de un Gerente que tenga la capacidad de resolver los problemas de la empresa o el proyecto, a través de la toma de decisiones óptimas y responsables que se ven reflejadas en su capacidad de liderazgo, estrategia y organización para el manejo de las situaciones. A continuación se muestra la Figura 1. La cual contiene un bosquejo de las capacidades que debe tener un gerente.

² Jean Paul Sallenave- Esp. En capacitación ejecutiva en alta gerencia.

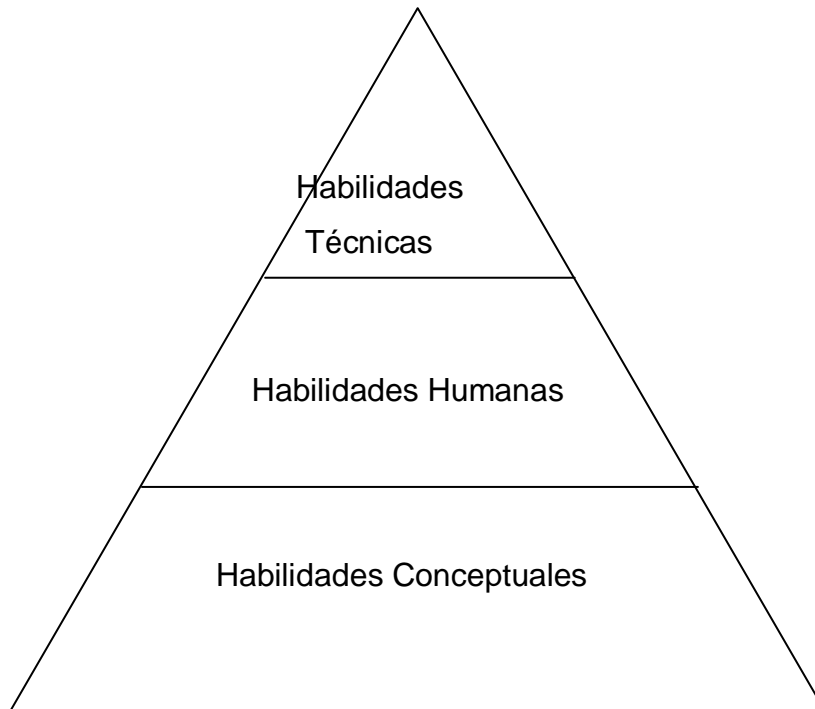
Figura 1. Gerente Estratega, Organizador y Líder



Fuente: Propia

Adicionalmente un Gerente Integral debe tener una muy buenas bases conceptuales, tener unos buenos principios como persona y saber manejar personal a su cargo con base en él respeto y un buen manejo de los conocimiento técnicos. A continuación se presenta la Figura 2. En la cual se aprecian las habilidades interpersonales que debe tener un gerente.

Figura 2. Habilidades Interpersonales de un Gerente



Fuente: Propia

2.1.1 LA GERENCIA DE PROYECTOS

Definición moderna:

Es la aplicación de conocimientos, experiencias, herramientas y técnicas para las actividades de un proyecto para lograr los objetivos o metas. La Gerencia de proyectos está acompañada de la aplicación de la integración, planeación, ejecución, monitoreo , control y cierre. El Gerente de Proyecto es la persona responsable de alcanzar los objetivos del proyecto.³

La Gerencia de Proyectos a diferencia de la Gerencia General de una empresa, tiene objetivos específicos en un tiempo determinado y requiere de recursos

³ PMB Bock, Project Management Body of Knowledge Third Edition, PMI International.

también determinables que el gerente de proyectos debe cuantificar y planear bien en su aplicación para el éxito del proyecto.

De igual manera, y de acuerdo con lo que implica un proyecto, sus objetivos deben ser alcanzados en un tiempo muy definido, por lo cual el gerente de proyecto debe asumir una adecuada planeación de su obtención (recursos humanos) y adquisición (recursos físicos) y ejecución de las actividades del proyecto..

De acuerdo con lo anterior, la realización exitosa del proyecto implica la más estricta planificación, un riguroso y asiduo seguimiento y control y la toma de decisiones oportunas para corregir las desviaciones que suelen ocurrir por falta o deficiencias de algunos de los recursos, sean humanos, de materiales, de equipos o de las contingencias del clima o de eventos imprevistos externos al proyecto.

La gerencia de un proyecto incluye:

- Identificación de los alcances
- Establecer claramente los objetivos alcanzables
- Balancear la competencia demandada para calidad, alcances, tiempo y costo
- Adaptar las especificaciones, planos y recomendaciones de los clientes
- El Gerente de proyecto debe manejar la respuesta a las incertidumbres.
- El riesgo en un proyecto es un evento de incertidumbre o condición que , si este ocurre, tiene efectos positivos o negativos en por lo menos alguno de los objetivos del proyecto.

La Gerencia moderna de proyectos se fundamenta más en la aplicación estricta de los procesos que garanticen un buen inicio y una buena ejecución, más que en las cualidades y experiencia del gerente mismo. De tal manera que las empresas desarrolladoras de proyectos concentran más sus orientaciones y capacitaciones

al desarrollo de los procesos que a la capacitación en gerencia general para los gerentes de proyecto.

2.1.2 FASES DE LA GERENCIA DE PROYECTOS⁴:

Inicio:

En esta etapa es crucial que el gerente de proyecto asuma el conocimiento detallado de los contratos, las especificaciones y los alcances detallados.

Planeación:

Con base en lo anterior debe efectuar la planificación detallada de los recursos humanos, físicos, de costos, de compras, de tiempo, el análisis de riesgos y el planeamiento de las contingencias. Todo este planeamiento se puede resumir en un plan de ejecución y en el plan de calidad detallado del proyecto.

El planeamiento se desarrolla principalmente al inicio del proyecto, pero en el desarrollo del mismo deben hacerse ajustes oportunos.

Ejecución:

En esta fase se realizan las actividades propias del proyecto y lo que está en juego son las decisiones apropiadas del Gerente de Proyecto, con base en su experiencia, y las ejecuciones eficientes del equipo del proyecto. Como un Director de Orquesta, el Gerente de Proyecto debe desarrollar todas las actividades en los tiempos previstos.

Más adelante nos referiremos al tema de las decisiones, que tomadas oportunamente y con fundamento son la esencia de una buena ejecución.

⁴ PMB Bock, Project Management Body of Knowledge Third Edition, PMI International.

Monitoreo y Control

El Gerente de Proyectos debe desarrollar constantemente a lo largo de todas las fases del proyecto un revisión de los avances y consumo de recursos, así como de los resultados de la calidad. Un proyecto sin un adecuado control puede sufrir graves desviaciones de sus alcances, de costos o de calidad que pueden conllevar a sobrecostos del mismo.

Cierre

El Gerente de Proyecto debe liquidar oportunamente los contratos derivados del proyecto así como preparar todos los elementos para la adecuada terminación y liquidación del proyecto. Un buen ejercicio en esta fase evita posteriores problemas de reclamaciones o de tipo legal.

2.1.3 PROCESOS RELEVANTES LA GERENCIA DE PROYECTOS

Los procesos que se describen a continuación no son los únicos pero en nuestro medio pueden ser los más importantes para un mejor desempeño de la gerencia de un proyecto y así poder sortear positivamente los problemas que se están presentado en los proyectos:

Gerencia del alcance del proyecto:

El Gerente de proyecto debe aclarar desde el principio, con base en el contrato y los pliegos, los alcances estrictos del mismo y solo proyectar y programar la ejecución de estos y no debe haber desviación alguna para evitar sobrecostos al proyecto no reconocibles por el contratante.

El control de los alcances debe hacerse durante toda las fases del proyecto mediante un adecuado monitoreo o verificación.

Gerencia del tiempo del proyecto:

La realización al inicio del proyecto de una detallada programación y cronograma de todas las actividades y su continuo monitoreo y verificación y ajustes cuando se presenten pequeñas desviaciones, evitará sobretiempos que implican incumplimientos del plazo o sobrecostos por jornadas extras para ajustes graves.

Gerencia de costos del proyecto:

La elaboración de un presupuesto detallado y bien investigado al inicio del proyecto permitirá tomar las acciones correctivas frente a posibles desfases en el contrato, que el gerente del proyecto ya no puede modificar. Esto ocurre con frecuencia en nuestro medio en el cual los contratistas o dueños de las empresas ofertan a precios muy bajos respecto al mercado, lo cual obliga al mayor ingenio en optimizar procedimientos y recursos por parte del Gerente del Proyecto. Esto es aceptable siempre y cuando no se comprometa la calidad.

De otra parte, la adecuada estimación de los costos, según las fuentes de proveedores de los insumos y de los recursos humanos, son la base fundamental para la adecuada planificación del proyecto.

El Gerente de proyectos no solo responde por la ejecución del proyecto sino también por las utilidades que debe generar el mismo y por tanto no son aceptables las desviaciones de costos.

Gerencia de la Calidad del Proyecto:

Desde la etapa de inicio, todos los planteamientos de la planeación deben quedar estipulados en un documento que se llama Plan de Calidad, el cual debe ser lo más detallado posible.

El Plan de calidad no solo debe ser un documento para presentar a los clientes y a los certificadores de calidad, sino debe tener vida propia en todo momento en el proyecto y es el instrumento básico para el seguimiento y control. –seguimiento que debe hacerse no solo sobre los procedimientos administrativos, sino especialmente sobre los procesos, los insumos, los costos y la ejecución del cronograma. Las observaciones y correctivos ordenados deben seguirse y controlarse también el cumplimiento y los ajustes logrados.

El seguimiento y control de la calidad es una herramienta que el gerente de proyecto no debe descuidar para evitar sorpresas de desfases graves de calidad, de costos o de tiempo.

Gerencia de Riesgos del proyecto:

Este es un aspecto muy importante, pero generalmente olvidado en nuestro medio. No obstante que en los presupuestos de los proyectos, especialmente de las obras, se establecen unos valores dentro del AIU, en lo que corresponde a los imprevistos, como suele llamarse, se determina un valor estimado sin cálculo alguno por estos imprevistos como valor de las contingencias por desviaciones de precios, calidad etc.

Esta mala práctica debe corregirse conforme a los procedimientos que se siguen en países desarrollados o en áreas de la ingeniería muy especiales. El análisis previo de los riesgos, la adecuada estimación de las probabilidades de ocurrencia de las contingencias y la previsión presupuestal de tales eventos deberán ser una práctica común desde la preparación de las propuestas.

No obstante lo que haya sucedido o no en la oferta y en el cierre del compromiso contractual. El Gerente de Proyecto está enfrentado a una situación inmodificable, pero que debe evaluar antes de iniciar el mismo para establecer las estrategias y valorar tales riesgos, optimizar el presupuesto para poder cubrir las contingencias que se estimen en detalle e iniciar el proyecto con mayor seguridad.

De igual modo que con los demás procesos, el seguimiento y control debe estar atento al comportamiento de los riesgos, a la cuantificación de los riesgos ocurridos y hacer todos los ajustes posibles para minimizar o mitigar los riesgos negativos y aprovechar los riesgos positivos.

Más adelante nos referiremos en particular a este tema de la Gerencia del Riesgo, que es una recomendación valiosa del Jurado Calificador.

2.2 TOMA DE DECISIONES

La toma de decisiones para un Gerente de Proyectos implica una gran responsabilidad, ya que de él depende el adecuado funcionamiento técnico, administrativo, financiero y legal de un proyecto. Es por ello que esas decisiones tienen que ser tomadas de la manera más objetiva posible, analizando las causas que llevan a tomar esa decisión y los efectos que traería la toma de la misma.

Hoy en día podemos ver que muchos de los gerentes que se encuentran a cargo de la dirección de grandes obras, cometen errores en el manejo de la mismas, debido a la falta de criterio y de desconocimiento de las políticas que se tienen por parte de las empresas para el manejo adecuado de los procesos o procedimientos aplicables al proyecto. Pero la mayoría de las veces los errores obedecen a la falta de previsiones detalladas por ignorar o no desarrollar la planificación más detallada de los proyectos.

Otro de los aspectos cruciales en la buena gerencia es una ajustada y bien planificada gestión de seguimiento y control de todos los procesos. Muchas fallas en los proyectos ocurren por ignorar o no realizar seguimientos a los detalles de la ejecución.

Para mitigar los efectos que traería la toma de una mala decisión es necesario que el Gerente de Proyectos tenga una visión clara de los objetivos que se pretenden establecer, con el fin de poder alcanzar las metas propuestas por la organización y por él mismo. Luego una eficiente planeación y también es necesario rodearse de personal capacitado en funciones específicas para obtener de ellos criterios que permitan esclarecer o tener una idea o concepto más claro de los procedimientos o situaciones en las cuales se pretende tomar una decisión.

Todo Gerente de Proyecto debe saber que cualquier decisión que se tome trae unas implicaciones ya sean positivas o negativas, ya sea para la organización, el proyecto, el entorno o para él mismo y debe asumir con profesionalismo los efectos de la decisión tomada, esto significa reconocer la responsabilidad y procurar los ajustes rápidamente que compensen el error.

2.3 PLANIFICACION ESTRATEGICA DE LOS PROYECTOS

La planificación estratégica de un proyecto podemos definirla como el proceso que sigue el Gerente para dirigir y controlar el desarrollo del mismo de acuerdo con las condiciones específicas del entorno,, a través de la implementación de objetivos y la visualización de sus acciones en el tiempo.

También es catalogada como un proceso de comunicación y determinación que puede descomponerse en una serie de etapas, en las cuales la decisión que se toma se realiza con todos los niveles estratégicos de la empresa y no se produce hasta que se analicen las consecuencias que traería esa decisión.

La planificación estratégica de un proyecto la podemos definir en una serie de parámetros como lo son el enfoque, el concepto, técnicas y proceso. Dentro de los cuales un Gerente podría hacerse cuestionamientos como ¿ En qué punto se encuentra el Proyecto?, A donde se quiere llegar?, y como se hace para obtener los resultados proyectados. Por ello es necesario que la planificación que se haga de un proyecto tenga en cuenta las afectaciones que factores externos e internos

puedan llegar a tener sobre la adecuada marcha del proyecto. Estos factores pueden ser de tipo Económico, financiero, administrativo, técnico, Humano y Legal.

También se deben fijar muy claramente las políticas que se establecen por parte de cada organización en cada uno de los procesos del proyecto para a partir de ellos trazar los lineamientos que nos permitan la consecución de las metas propuestas.

En cuanto al caso del proyecto de construcción de la Doble Calzada entre las ciudades de Bucaramanga y Cúcuta entre los kilómetros K8+000 y k70+000, se podría decir que la planeación del proyecto está tipificada en el control y el manejo que se le dé a los aspectos relevantes contenidos en el pliego de condiciones durante la etapa de Pre-construcción. Ya que es en esta etapa donde se definirá el alcance de los diferentes estudios y diseños que contempla la construcción. Adicionalmente se establecerá el plan de trabajo para el tiempo de ejecución de la obra, en dicho plan se hará un análisis del rendimiento y productividad de la maquinaria a emplear, mano de obra y costos de operación.

La planeación estratégica de este proyecto se puede fundamentar en la oportunidad de efectuar unos diseños definitivos de acuerdo con las condiciones ambientales y geotécnicas del terreno. Es así como debe tenerse en cuenta la vulnerabilidad de los taludes para implementar los diseños que causen menores riesgos de estabilidad y de impacto ambiental. En consecuencia se planificarán las adquisiciones de materiales y equipos apropiados para el diseño definitivo.

Como resultado de la planificación estratégica de un proyecto desde sus diferentes etapas, este documento plantea una evaluación de los diferentes parámetros que un Gerente debe revisar y tener en cuenta antes de la ejecución y puesta en marcha de las fases de elaboración, estructuración y ejecución del proyecto; Con base en los requerimientos estipulados en los pliegos de

condiciones del proyecto de la doble Calzada Bucaramanga-Cúcuta y en toda su normatividad se realizó la estructuración de la evaluación mencionada la cual podrá ser diligenciada por cualquier Gerente de proyecto de Ingeniería del País. En el documento mencionado se encontrará un análisis detallado de los parámetros a tener en cuenta en las etapas de preparación de la propuesta, pre-construcción y construcción que permitirán evidenciar las fortalezas y debilidades en la estructuración estratégica de un proyecto de ingeniería.

Para el diligenciamiento de la evaluación es necesario tener muy en cuenta los fundamentos y recomendaciones transmitidas con el presente Documento.

Los parámetros propuestos en la evaluación son los aspectos fundamentales de un programa de Dirección estratégica de proyectos, que son aplicables a proyectos como el de la construcción de la Doble Calzada Bucaramanga-Cúcuta y a cualquier otro proyecto de alta complejidad de Ingeniería.

2.4 PREPARACION Y EVALUACION DE PROYECTOS

Para entender como es la preparación y evaluación de los proyectos es necesario saber que un proyecto está definido como la búsqueda de una solución al planteamiento de un problema al que se dispone a resolver. En ella la evaluación deberá determinar si la utilización de recursos necesarios son limitados y si estos recursos se utilizan de la manera más eficiente en las alternativas propuestas. También se puede establecer de que la evaluación de un proyecto tiene como propósito dos fines que son: El tomar un decisión que implique aceptación o rechazo, cuando se estudia un proyecto específico y decidir el orden que tiene varios proyectos en función de su responsabilidad, cuando estos se catalogan como excluyentes o existe un déficit de capital.

Muchos factores influyen en el éxito o fracaso de un proyecto, es por ello que se puede decir que si un bien o servicio que se produce es rechazado por la comunidad, entonces se entiende que el manejo de los recursos asignados tuvo fallas en su análisis. También estas fallas pueden estar ligadas a causas de diversa naturaleza como los son las afectaciones o injerencias políticas y económicas que se presentan algunas veces en los proyectos.

La evaluación de un proyecto se debe basar en estimaciones de lo que se espera para el futuro, incluyendo los beneficios y los costos que se ven relacionados directa o indirectamente al proyecto. También se puede decir que un proyecto surge de las necesidades individuales y colectivas de las personas. Son estas necesidades las que se deben satisfacer a través de una adecuada asignación de los recursos por parte del Gerente del Proyecto , teniendo en cuenta la realidad social, cultural y política en la que se pretende desarrollar el proyecto.

Nassir Sapag Chain Economista y docente de la Universidad de Chile considera que “ la evaluación de proyectos pretende medir objetivamente ciertas magnitudes cuantitativas resultantes del estudio de proyectos, que dan origen a operaciones matemáticas que permiten obtener diferentes coeficientes de evaluación. Lo anterior no significa desconocer la posibilidad de que en el hecho puedan existir criterios diferentes de evaluación para un mismo proyecto”.⁵

Lo dicho por Sapag Chain podemos entenderlo como el hecho de que si en un proyecto se aplica una correcta valoración de los beneficios que se puedan llegar a obtener, se generará en el Gerente del Proyecto una visión clara para establecer el criterio de evaluación que él considere más adecuado.

Las diferentes apreciaciones que se pueden llegar a tener de un proyecto, hacen que se tenga que hacer un estudio más detallado del proyecto. En este caso

⁵ Preparación y evaluación de proyectos, segunda edición; Nassir Sapag Chain

podemos decir que la evaluación de un proyecto puede estar orientada hacia la parte económica, social, financiera y ambiental.

Ahora bien se procederá a definir cada uno de los criterios que se deben de tener en la evaluación de un proyecto:

2.4.1 EVALUACION SOCIAL

En este análisis se busca comparar los beneficios y costos que una determinada inversión pueda llegar a tener sobre una comunidad. Es necesario recalcar que no siempre un proyecto que se considera rentable para una organización o Gerente de proyecto, es beneficioso o rentable para la comunidad, o al contrario, existen proyectos de poca o negativa rentabilidad financiera pero de enorme beneficio social, que en términos económicos significan beneficios o ahorros monetarios en el largo plazo para el Estado.

El Doctor Juan José Miranda Miranda, Docente de la Especialización de Gerencia e Interventoría de Obras Civiles expresa en su libro Gestión de Proyectos que “ La evaluación social se ocupa del impacto de un proyecto sobre la economía en general incluyendo objetivos de equidad y redistribución, en efecto, además de medir el impacto sobre el consumo, el ahorro y los bienes meritorios, determina y valoriza el alcance sobre la distribución de ingresos y riqueza, para lo cual es preciso identificar los agentes sobre los cuales recaen los efectos (positivos y negativos) de la ejecución y operación del proyecto.”⁶

Con este postulado el Doctor Juan José Miranda se está refiriendo al impacto social que puede llegar a tener un proyecto sobre su entorno. Por ello es necesario que el Gerente de Proyecto antes de proyectar las actividades a realizar

⁶ Gestión de Proyectos, sexta Edición; Juan José Miranda Miranda

haga un análisis macro que le permita tener una perspectiva clara del alcance que puede llegar a tener las decisiones que se pretenden tomar.

Para evaluar los aspectos sociales que se presentan en los proyectos de infraestructura vial en este caso el de la construcción de la doble calzada entre Bucaramanga y Cúcuta, se debe incluir la información de fuentes primarias, de tal forma que en las dimensiones demográfica, espacial, económica, física y cultural se describan los grupos poblacionales y listado de unidades territoriales afectadas por el proyecto, composición familiar y en general los principales aspectos que dan cuenta de las condiciones de vida de la población asentada en el área de influencia directa del proyecto.

Es importante que el Gerente de un proyecto de obra pública conozca también los beneficios económicos y sociales del mismo, para interactuar adecuadamente con los interesados externos, o sea la comunidad y las autoridades locales.

2.4.2 EVALUACION ECONOMICA

La evaluación económica tiene como finalidad encontrar la rentabilidad que genera el proyecto para una organización. Además de medir el impacto de crecimiento que se genera en el área de ejecución del proyecto.

En el libro Gestión de Proyectos del doctor Juan José Miranda Miranda, se describe a la evaluación económica como “La manera de identificar los impactos positivos y negativos del proyecto sobre recursos reales y asignarles un valor que refleje el aporte marginal de cada recurso al bienestar nacional.”⁷

Esto quiere decir básicamente que con la evaluación económica se pueden establecer y definir los costos reales que implican la elaboración y ejecución de un proyecto, a través de lo que se denomina como precios de eficiencia, precios sombra o precios de cuenta. Esto permite que las entidades gubernamentales

⁷ Gestión de Proyectos, sexta Edición; Juan José Miranda Miranda

Puedan tomar decisiones adecuadas sobre la conveniencia o no de un proyecto o la mejor conveniencia de una garantizando que los proyectos puedan ser ejecutados o que los recursos sean adecuadamente aplicados en proyectos beneficiosos.

La evaluación económica del proyecto de la construcción de la doble calzada se puede decir que comienza desde la misma elaboración de los pliegos de condiciones. En esta etapa se define la viabilidad del proyecto y se estipulan los costos de las actividades a desarrollar mediante el análisis de precios unitarios y se evalúa el impacto en el crecimiento económico que se puede presentar en la región si se lleva a cabo la ejecución del proyecto.

Hay que tener en cuenta que los proyectos de transporte incluyen en el crecimiento económico de una región y un país, mejorando la calidad de vida y el entorno de las personas. Por ello es necesario tener en cuenta que estos proyectos deben ejecutarse de una manera óptima y eficiente para que la inversión realizada justifique sus alcances.

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ha desarrollado un manual de evaluación económica de proyectos que tiene como finalidad dotar a los diferentes Gobiernos de una herramienta para realizar la respectiva evaluación económica de los proyectos de transporte a partir de lecciones aprendidas en este campo y con la necesidad de diseñar proyectos alternativos que garanticen disponibilidad de los recursos para la ejecución.

*Los nueve principios que conforman este manual, fundamentados en la teoría económica y en la experiencia internacional de evaluación económica se presentan a continuación:*⁸

- 1. Los proyectos deben ser evaluados, a pesar de las dificultades.*

⁸ Manual de Evaluación Económica de proyectos de Transporte, Banco Interamericano de Desarrollo (BID)

2. *El objetivo de la evaluación es distinguir los “buenos” de los “malos” proyectos.*
3. *La evaluación resulta más útil cuando se cumplen algunas condiciones previas sobre la naturaleza del proyecto.*
4. *Los resultados económico y financiero del proyecto no pueden independizarse.*
5. *El riesgo debe incorporarse estructuralmente desde el comienzo en la evaluación.*
6. *El ACB es una herramienta de diseño y dimensionamiento del proyecto.*
7. *Los costes y beneficios reales dependen de la estructura de contratos e incentivos y de la propia evaluación.*
8. *Identificar ganadores y perdedores puede ayudar en el éxito del proyecto.*
9. *No todos los impactos medioambientales pueden medirse en el análisis coste-beneficio.*

Adicionalmente el manual propone que la evaluación de proyectos desde una perspectiva económica tiene un planteamiento más amplio que la visión puramente financiera. La evaluación económica responde a la pregunta de qué gana la sociedad en términos netos cuando se lleva a cabo un proyecto de inversión determinado

Podría pensarse que el cálculo del beneficio social es independiente del análisis financiero, ya que una cosa es lo que la sociedad está dispuesta a pagar por la infraestructura y otra lo que paga. Sin embargo, para unos valores dados de población y renta, el precio que se fije por el uso de la instalación determina la cantidad demandada y por tanto los beneficios y costes sociales.. Es decir, la decisión de invertir o no, y los precios que van a cobrarse por el uso de la infraestructura van íntimamente ligados, de manera que, dependiendo de las políticas de precios, existirán distintas combinaciones de rentabilidad social y financiera.

2.4.3 EVALUACION FINANCIERA

Cuando un Gerente analiza un proyecto desde el punto de vista financiero, la cuantificación de los ingresos y egresos se debe hacer con base en las sumas de dinero que el inversionista del proyecto recibe, entrega o deja de recibir. Es decir la valoración financiera de los insumos y productos que se realizan al multiplicar los precios del mercado por las cantidades respectivas.

En algunos proyectos los gerentes controlan un indicador que se denomina el cumplimiento del programa de inversión, el cual tiene como objetivo mantener durante la ejecución de los proyectos el cumplimiento del programa de ejecución, buscando siempre la satisfacción del cliente. Este indicador se puede calcular tomando el $(\text{valor total ejecutado} / \text{Valor total programado}) * 100$, su unidad de medida se da en % y su frecuencia de verificación debe realizarse semanal o mensualmente.

Para este caso se ha estipulado que la meta del cumplimiento del programa de inversión se encuentre por encima del 85%. Pero este rango puede ser definido por el criterio que cada Gerente tenga para su proyecto o que sea definido por los dueños del proyecto, y su medición en el tiempo se puede establecer por semanas o por meses, dependiendo de la duración del proyecto.

Al ejecutar el análisis financiero es probable que se presenten situaciones en la que los beneficios financieros sean inferiores a los económicos y por otra parte los costos financieros pueden ser superiores a los económicos. Por lo tanto puede ser que una inversión resulte ser atractiva para una organización, pero aun mas puede serlo para la comunidad en la que se desarrollara el proyecto.

Por lo tanto la evaluación financiera supone también tener en cuenta dos aspectos fundamentales, que son: La identificación del flujo de fondo a partir de los ingresos

y egresos y la posibilidad de estimar la rentabilidad del proyecto comparado con otras alternativas.

Como se describe en el documento de Gestión de proyectos, “El principio básico de la evaluación es que el proyecto resulta recomendable en la medida en que los beneficios superen a los costos. Las complicaciones se derivan normalmente de la dificultad de identificar adecuadamente los beneficios y los costos.”⁹ Como lo expresa el doctor Juan José Miranda Miranda en su libro es importante para el gerente de proyectos tener muy clara la relación beneficio-costos, ya que su utilización es muy frecuente en la elaboración de estudios de grandes proyectos y esto puede garantizar el éxito del proyecto y la ganancia para la organización. También se puede decir que la relación beneficio-costos también es necesaria para realizar la evaluación económica y social, ya que en ellas se requiere que se hagan explícitos los beneficios y costos para poder afectarlos con los factores de ajuste.

Para apreciar las diferencias que se presentan entre los tipos de evaluaciones descritos anteriormente se incluirá una tabla con el resumen de cada uno de los elementos de evaluación, elaborada por el Doctor Arturo Infante Villareal, docente de la Universidad de los Andes.

Tabla 1. Diferencias básicas entre la evaluación financiera, económica y social.

Elemento de la evaluación	Financiera	Económica	Social
Precios	Precios del mercado	Precios Sombra	Precios Sociales

⁹ 46 Gestión de Proyectos; Juan José Miranda Miranda

Beneficios y costos	No incluye externalidades ni necesidades meritorias	Incluye externalidades	Incluye externalidades y necesidades meritorias
Beneficios	Medidos por el flujo de caja	Medidos por los excedentes del consumidor	Medidos por los excedentes del consumidor y ajustados por el impacto redistributivo
Tasa de descuento	Interés de oportunidad financiero	Tasa de descuento social	Tasa de descuento social

Fuente: Evaluación Financiera de Proyectos; Arturo Infante Villarreal

Para las empresas encargadas de la construcción del proyecto de la doble calzada Bucaramanga-Cúcuta es importante establecer el monto de los ingresos y egresos que se presentarán producto del desarrollo de las actividades a ejecutar, ya que esto les permitirá tener un balance real de las ganancias y pérdidas que se den a lo largo de la construcción del proyecto. Esta evaluación financiera se debe realizar periódicamente para determinar si las actividades ejecutadas alcanzan a cuantificar el costo del monto programado por ejecución de actividad en un determinado tiempo, para evitar que se presente un desfase en el que el valor por gastos sea mayor que los ingresos recibidos.

Esta es la mayor responsabilidad de un gerente de proyecto para lo cual se deben implementar en el proceso de planeación detalladamente los requerimientos de recursos, los precios máximos para los mismos, la planificación de los controles de ejecución para un buen manejo de los recursos, su eficiente aplicación y los mecanismos de control de calidad para evitar re-procesos que originen mayores costos, y los controles a proveedores.

2.4.4 EVALUACIÓN AMBIENTAL

Consiste en tener en cuenta los efectos generados durante la ejecución del proyecto y las afectaciones que este traería sobre el medio ambiente en el sitio donde se desarrollarán las actividades de obra. Con el fin de prever, mitigar o controlar esos efectos generados sobre el medio ambiente de la zona.

Un Gerente de Proyecto debe tener muy en claro la importancia que tiene evaluar el impacto ambiental que un proyecto puede generar en una comunidad o sobre el medio en que se desarrolla el proyecto, teniendo en cuenta que los impactos pueden afectar recursos forestales, hídricos o de aire, para buscar los mecanismos que permitan disminuir los impactos generados sobre este. Además es necesario tener en cuenta que las políticas ambientales establecidas hoy en día exigen un mayor cumplimiento y compromiso por parte de las organizaciones.

Para el caso de la construcción de la Doble calzada entre las ciudades de Bucaramanga y Cúcuta la evaluación ambiental del proyecto se realizará mediante la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, documento que debe contener entre otros aspectos lo siguiente:

- diseños detallados de los sitios de disposición de materiales sobrantes de la obra (Estos diseños deben incluir el manejo de los recursos de agua, suelo, aire, vegetación y componente socioeconómico-predial, topografía detallada de cada zona y detalle de las obras de manejo geotécnico e hidráulico para la etapa de llenado del sitio de disposición de materiales)
- Se deben identificar las corrientes superficiales (Cauces existentes), así como de cauces de escorrentía superficial (cauces estacionales o no permanentes), nacimientos o afloramientos de agua, tanques de abastecimiento, mangueras de conducción, zonas de captación de aguas superficiales para uso de la comunidad y obras de vertimiento utilizadas por vecinos del lugar.

- Diseñar e incluir las obras hidráulicas requeridas para el manejo de los drenajes existentes, así como de la escorrentía superficial y el manejo del drenaje con la conformación final del terreno.
- Se debe incluir medidas para la protección de los recursos de agua durante la etapa de conformación y disposición de materiales, que garantice que no se presentará afectación por aporte de sedimentos ni caída de materiales sobrantes.
- Con respecto al suelo se debe definir la capacidad de cada sitio y volumen a disponer. Análisis de estabilidad geotécnica de cada sitio de disposición.
- Se debe presentar el inventario forestal correspondiente al área a utilizar. Además se debe establecer cómo se hará la remoción de la vegetación arbórea y arbustiva, el manejo de la madera comercial, el manejo de la biomasa que se debe remover, el descapote, manejo de capa orgánica de suelo, procedimiento para siembra y condiciones de mantenimiento de la vegetación sembrada.

La adecuada previsión de todos los aspectos ambientales evita problemas que implicarían enormes costos ambientales y financieros para la organización.

No obstante que la evaluación de un proyecto corresponde a la etapa preliminar del mismo y el Gerente del proyecto en su ejecución no tiene nada que ver con la decisión de la realización, es necesario que conozca detalles de su justificación y aprobación por cuanto en la ejecución se tiene que desarrollar procesos de socialización que implica conocer los impactos sociales y ambientales así como económicos para sustentar el proyecto y mantener la satisfacción de los interesados o de las comunidades.

2.5 EL MERCADO

En este capítulo se examinan algunos aspectos que permiten al Gerente de Proyectos tener los instrumentos teóricos y prácticos con el fin determinar el manejo del mercado en el cual se va a ejecutar el proyecto y la influencia que la oferta y la demanda tienen sobre este.

El mercado podemos catalogarlo como el estudio necesario de parámetros sociales y económicos por los que se rige un proyecto. Dentro de estos parámetros podemos encontrar tasas de crecimiento de la población, sus niveles de ingreso, los precios de los bienes competitivos y complementarios y los hábitos de consumo entre otros.¹⁰

Al hacer la evaluación de un proyecto es necesario hacer un análisis para determinar el mercado en el que deberá operar. Este análisis debe abarcar, además del mercado del bien final, los mercados de insumos y factores, ya que el conjunto de ellos tendrá de una y otra forma influencia sobre el proyecto.

Dentro de este análisis se deben revisar parámetros tan importantes como lo son la oferta y la demanda ya que estos permiten establecer las posibilidades de ejecución que tiene el proyecto, desde el punto de vista del mercado.

Podemos definir la demanda como el número de unidades de un determinado bien y servicio en el que cualquier consumidor está dispuesto a adquirir durante periodos establecidos de tiempo y algunas condiciones de precio, calidad e ingresos. También se puede decir que la demanda permite establecer un primer elemento de juicio técnico que tiene que ver con la capacidad de producción del proyecto y que está relacionado a aspectos financieros y administrativos.¹¹

¹⁰ Gestión de Proyectos, sexta Edición; Juan José Miranda Miranda

¹¹ Gestión de Proyectos, sexta Edición; Juan José Miranda Miranda

La demanda permitirá a la organización establecer los lineamientos que conforman y limitan el estudio de mercado, mediante los bienes y servicios que se ofrecen.

Para el caso de proyectos en ingeniería las empresas utilizan unos parámetros de medición que le permiten identificar si el producto ofertado llena las expectativas de los clientes. Tal es el caso de la medición de la eficacia de las propuestas de las licitaciones en las cuales se toma como referencia la evaluación técnica o económica, y su cálculo se basa en la siguiente fórmula: $(\text{N}^{\circ} \text{ de propuestas admisibles} / \text{N}^{\circ} \text{ de propuestas presentadas}) * 100$, su valor se especifica en porcentaje

Por otro lado el estudio del mercado también implica hacer el análisis de la oferta que consiste en definir la forma en la que se deben manejar los bienes y servicios ofrecidos por la organización y que son requeridos por la comunidad.

La oferta tiene algunos factores que pueden influenciar en su cambio, entre los que se encuentran: El valor de los insumos, el desarrollo de la tecnología, las variaciones climáticas y el valor de los bienes relacionados

El Doctor Juan José Miranda Miranda en su libro Gestión de proyectos, hace un análisis sobre la proyección de la oferta y dice que “ Para el análisis de la oferta se siguen las mismas pautas del manejo de la información estadística anotadas para la demanda, dado que se realiza el estudio histórico, actual y futuro con el propósito de verificar la cantidad de bienes y servicios que se han ofrecido y se están ofreciendo y la cantidad que se ofrecerán, así como las circunstancias de precio y calidad en que se realiza dicha oferta. Esto supone la identificación y selección de fuentes secundarias y primarias adecuadas que le den confiabilidad al estudio.”¹²

¹² Gestión de Proyectos, sexta Edición; Juan José Miranda Miranda

Lo que plantea el Doctor Juan José Miranda Es que la proyección de la oferta es similar a la teoría de la demanda, ya que se pretende mostrar los efectos que tendrán los precios exclusivamente sobre la cantidad ofrecida. El conocimiento de la oferta y su relación con el bien o servicio que se pretenden dar con el proyecto, constituyen elementos de análisis imperativos en el proceso de evaluación de proyectos de inversión.

En cuanto al estudio histórico se pretende lograr que se reúna información de carácter estadístico, para proyectar una situación a futuro, ya sea que se trate del crecimiento de la demanda, oferta o precio de algún factor o variable. Además se busca evaluar otros aspectos del mercado, que permitan identificar los aspectos positivos o negativos de decisiones anteriormente tomadas.

Del estudio actual se puede decir que es importante ya que es la base de cualquier predicción. Sin embargo su importancia relativa es baja debido a que cualquier estudio de la situación actual puede llegar a tener cambios sustanciales cuando el proyecto se esté implementando. Es por ello que en muchos proyectos de Ingeniería sea optado por usar la información cuantitativa vigente como una constante a futuro.

El estudio Futuro por el contrario, es tal vez el más relevante para evaluar un proyecto, debido a que en esta etapa se busca diferenciar las implicaciones que traería la ejecución o no del proyecto en un área determinada.

Para el caso de proyectos de Ingeniería que periódicamente se están estructurando en el país, y en los que diferentes empresas pretenden adelantar la ejecución del mismo, es necesario que estas tengan en cuenta que los precios establecidos sean acordes con los precios actuales del mercado, y que con ellos se pueda hacer una proyección futura de costos y ganancias, para evitar que como sucede hoy en día las empresas tengan que abandonar o renunciar a

proyectos debido a pérdidas económicas por una deficiente evaluación económica-financiera por equivocados o superficiales estudios de demanda.

2.6 GERENCIA DEL RIESGO DEL PROYECTO

La gerencia de riesgos de proyectos incluye los procesos concernientes con la planeación del manejo del riesgo, identificación, análisis, monitoreo y control en un proyecto. La mayoría de esos procesos se desarrollan a lo largo de todo el proyecto.

Los objetivos de la _Gerencia de Riesgos del proyecto son incrementar la probabilidad e impacto de los eventos positivos y disminuir la probabilidad y los impactos de los eventos adversos o negativos para el proyecto.

La Gerencia del riesgo incluye los siguientes procesos:

- Gerencia de planeación del riesgo: decide cómo estimar, planear y ejecutar la gerencia de riesgos para un proyecto.
- Identificación d los riesgos: determina cuales pueden ser los riesgos que afectan el proyecto y documenta sus características
- Análisis cualitativo de riesgos: Prioriza los riesgos para para su posterior análisis más o la actuación de Evaluación del grado y la combinación de su probabilidad de ocurrencia e impacto.
- Planeamiento de respuesta a los riesgos : desarrolla las opciones y acciones para tales oportunidades y reducir los efectos a los objetivos del proyecto
- Monitoreo y control de riesgos: Toma los riesgos identificados, monitoreo los riesgos residuales, identifica nuevos riesgos, ejecuta los planes de respuesta a los riesgos, evalúa la efectividad de las medidas tomadas a través de los ciclos del proyecto.

De acuerdo con las etapas del proyecto debe establecerse en el inicio la identificación, clasificación y caracterización de los riesgos y un plan de contingencias y su valoración en el presupuesto, así como un plan de monitoreo.

En la etapa de formulación de un proyecto, sea por parte de una Entidad estatal o privada, deben establecerse los factores de riesgos, las probabilidades de ocurrencia y la valoración de las contingencias, para que la contratación sea justa y equilibrada.

Si el proyecto está en etapa de estructuración por parte de una entidad estatal deben clasificarse los riesgos de acuerdo con la mejor posibilidad de asumir los riesgos. Esto es, que existen algunos riesgos que pueden ser asumidos y controlados de mejor manera por el privado, tales como precios, riesgos de cantidades, pero otros riesgos son de mejor control y de mayor responsabilidad por parte del estado como es el riesgo de inflación, de impuestos o de fuerza mayor.

En la etapa de ejecución, el Gerente de Proyecto debe realizar una evaluación detallada de todos los riesgos y plantear las contingencias para lograr que el proyecto de las utilidades previstas.

Tipos de riesgos:

Riesgos Técnicos

- Riesgos de diseños: -riesgos originados por la buena o mala calidad de los diseños y los imprevistos que se presentarían en la ejecución y operación del proyecto. Esto ha motivado que se acostumbre establecer sistemas de llave en mano, o diseño y construcción o períodos de preconstrucción en los cuales el constructor realiza una revisión de los diseños. Ejemplo de estos con graves consecuencias como el del relleno fluido bajo las losas de pavimentos en vías de Bogotá.

- Riesgos de construcción:
 - Riesgo de cantidades. : También se originan por deficiencias de los mismos diseños, en los cuales las obras no están adecuadamente dimensionadas motivando mayores o menores cantidades. También se originan por estimaciones incorrectas de las cantidades y de los ítems que surgen de los diseños. En muchas ocasiones, los parámetros de diseño no se dan en la realidad y los ajustes producen variaciones de cantidades positivas o negativas que se compensan unas con otras o que originan desbalances del presupuesto total.
 - Riesgo de precios: se originan por cálculos imprecisos de los precios, por falta de sondeos de mercado de los insumos durante los estudios, o por incorrectas estimaciones de rendimientos y falta de investigación de disponibilidad de equipos o de materiales. También se originan por encarecimientos de algunos insumos o por crisis económicas. También se producen variaciones positivas.
 - Riesgos de mano de obra: Corresponden a las variaciones de disponibilidad de mano de obra. Ahora se originan dificultades de conseguir mano de obra local que en los pliegos se hace exigible en cumplimiento de disposiciones ambientales.
 - Riesgos de proveedores: ocurre por no hacer adecuados sondeos de mercado, o por dificultades en la importación de algunos insumos, o por| escases en el mercado o por efectos especulativos de algunos proveedores.
- Riesgos geológicos y/o geotécnicos (túneles, presas, grandes taludes, grandes depósitos): corresponde al riesgo por los eventos de que se presenten en la realidad suelos de menores condiciones o mayores costos para el proceso constructivo.
- Riesgo sísmico: por la ocurrencia de sismos o porque ocurran con mayor severidad a la estimada.

- Riesgos meteorológicos: igual que los fenómenos naturales por la mayor severidad y frecuencia en su ocurrencia.
- Riesgos ambientales: por la mayor menor ocurrencia o presencia de impactos sobre el ecosistema.
- Riesgo de demanda (consumos, ventas, mercado o tráfico). Las variaciones de la demanda no estimadas adecuadamente, o por resultado de causas imprevistas como crisis económicas o cambios de costumbres de consumo o de viaje o por competencia de otros proyectos.

Riesgos Financieros

- Riesgo cambiario (variación de la tasa de cambio) cambios impredecibles de las tasas de cambios por variaciones en la economía del país o más difícil de predecir por la ocurrencia en los otros países.
- Riesgo de crédito: No solo por problemas de la economía sino variaciones en el modelo financiero del proyecto que conllevan a desbalances de las necesidades de crédito.
- Riesgo de inflación: corresponde a variaciones macroeconómicas.
- Riesgos de cubrimiento de seguros: Condiciones especiales de la economía local o mundial afectan la obtención de los seguros o de los reaseguros.
- Riesgo de pagos: demoras en los pagos implican costos financieros de caja.

Riesgos Legales

- Riesgos de cambios en legislación:
- Riesgo País (este riesgo a veces se asume en el grupo de financiamiento)
- Riesgos de terrorismo

Ejemplo de una matriz de riesgos y su asignación

RIESGO	A CARGO DE ESTADO	A CARGO DEL PRIVADO
Riesgo de precios		X
Riesgo de diseños		X
Riesgo de cantidades		X
Riesgo geológico		X
Riesgo de inflación		X
Riesgo cambiario		X
Riesgo de terrorismo	X	
Riesgo tributarios	X	
Riesgo país		X
Riesgo de legislación	X	

Ejemplo de una matriz detallada de riesgos geológico

tramo	Tipo de suelo	Escenario de probabilidad (*)				
		pesimista	moderado	optimistas		
1	Tipo IV	30%	40	45		
	Tipo III	40%	35	40		
	Tipo VI	30%	25	15		
2	Tipo IV	60	65	70		
	Tipo V	40	35	30		

(*) con base en cálculo matemático de probabilidades

2.7 ETAPAS A EJECUTAR EN UN PROYECTO DE OBRA EN INGENIERIA CIVIL

2.7.1 Revisión y aprobación de diseños del proyecto

En la actualidad, especialmente en las grandes obras públicas las actividades que involucran la ejecución de las obras del proyecto se acostumbra dividir las en dos grandes etapas: etapa de revisión y aceptación de diseños del proyecto y etapa de construcción. En la etapa de revisión y aceptación de diseños del proyecto se realizarán todas las etapas de planeación de la obra, ubicación de campamentos, obtención de permisos, aprobación del Plan de Manejo Ambiental, aprobación del manejo de tráfico, entre otras. Durante la construcción se estima la ejecución de actividades como: bloqueo y/o traslado de especies vegetales, demolición de andenes y pavimentos existentes, excavación y relleno, estructuras en pavimentos y limpieza de la obra, entre otras.

Adicionalmente es necesario tener claro que tanto los ingenieros residentes como el director de la obra, en compañía del personal técnico, deben realizar recorridos por los frentes de trabajo, por medio de los cuales se observan directamente y se controlan las labores de ejecución de todas las obras, se verifican los materiales utilizados, las técnicas y métodos aplicados, el personal que labora, la maquinaria operante, los imprevistos presentados, entre otros. El Gerente de Proyecto en cambio realiza eventualmente recorridos de obra, coordina, revisa y complementa los informes y comunicaciones relevantes de contenido técnico contractual.

De manera similar que en procesos industriales la planificación de estas actividades de revisión preliminar debe utilizar adecuados y completas listas de chequeos.

En esta etapa es necesario verificar que el Contratista del proyecto cumpla con la totalidad de las obligaciones correspondientes a la Etapa de Pre construcción, las cuales se encuentran incluidas en los diferentes Apéndices y Anexos del Contrato de Obra del proyecto, como requisito previo para dar inicio a la Etapa de Construcción. En esta etapa de pre construcción se deben revisar los diseños teniendo en cuenta las directrices dadas en los términos de referencia entregados por la entidad contratante.

Es necesario definir el tiempo necesario para conceptuar la presentación del certificado de conformidad con los diseños por parte del Contratista, o en su defecto, de las modificaciones propuestas por su revisor técnico. En el caso de aceptación por el contratante del certificado de conformidad con los diseños o de las modificaciones, el contratista deberá construir e instalar las obras de conformidad con las modificaciones, los planos y el valor global así aprobado. En el caso de no aceptación por el contratante de las modificaciones, se deberá coordinar junto con la entidad contratante y el Contratista correspondiente, elevar una resolución del conflicto con un perito.

También será necesario verificar el replanteo preliminar de las obras en el sitio de acuerdo con los diseños, estableciendo puntos de control de coordenadas y de nivel, de igual forma que el acceso a predios y utilización de vías se encuentre debidamente autorizado por la autoridad competente en las zonas de trabajo y se deberá verificar y aprobar los subcontratos y el personal que se proponga por parte del contratista.

Adicionalmente en esta etapa se formalizará el acta de inicio de la etapa de construcción del contrato de obra teniendo en cuenta que se hayan cumplido los requisitos de la etapa de pre-construcción y se revise el marco legal de los contratos, dentro del cual se incluye la revisión y seguimiento a las pólizas que debe tener el Contratista con sus respectivas vigencias y/o modificaciones.

Para la estructuración de los diseños es necesario Direccional a las personas o empresas que estarán a cargo de su elaboración y poner unos parámetros de dirección desde el comienzo; Es decir tomando como ejemplo el caso de la Doble Calzada en donde se prevee la contratación de diversos especialistas como lo son: Diseño Geométrico, Diseño estructural, Diseño Hidráulico, Estudio Geotécnico y estabilidad de taludes, Diseño de pavimentos, Especialista Ambiental, Especialista en Tránsito. Es necesario definir parámetros o criterios específicos de elaboración y aceptación de las propuestas de Diseño.

Es necesario una interacción entre el grupo interdisciplinar para definir y aclarar los aspectos generados durante la estructuración de los diseños.

Se recomienda en primer lugar la estructuración del diseño Geométrico supervisado por el especialista ambiental quien hará sus veces de supervisor de las áreas de fauna y flora que se disponen a afectar por parte del diseño geométrico y determinar la viabilidad del trazado.

Posteriormente y una vez se tenga adelantadas las diferentes propuestas de trazado geométrico estas deberán ser analizadas por la empresa a cargo de los diseños para revisar su viabilidad técnica y económica. Posteriormente los diseños se remitirán al especialista en Geotecnia y Taludes quien será el encargado de dar aprobación desde el punto de vista de estabilidad de los suelos.

En caso de que el diseño requiera de modificaciones en algunos sectores del trazado por inestabilidad, es necesario remitir el diseño al especialista estructural para determinar sus planteamientos y soluciones. Adicionalmente es necesario en este punto remitir al especialista Hidráulico el diseño para que se revise el tratamiento o manejo de aguas necesario en los puntos del trazado.

Al mismo tiempo el especialista en Diseños de pavimentos puede ir efectuando una vez conocido el trazado geométrico el estudio correspondiente a la estructura de las diferentes capas del pavimento.

A continuación se hará un esquema o planteamiento de la interacción de los diferentes especialistas para la adecuada estructuración de los diseños.



2.7.2 Revisión y aprobación del Plan de Manejo Ambiental

Un plan de Manejo Ambiental se establece a partir análisis efectuados en la evaluación ambiental, en los que se toma como punto de partida la descripción técnica del proyecto y el reconocimiento de las características del área de influencia.

El Plan de Manejo Ambiental tiene como objetivo brindar las herramientas necesarias para el adecuado manejo de los elementos constituyentes del medio físico, biótico y social, durante el desarrollo de las actividades definidas para el proyecto.

Un plan de manejo ambiental también incluye algunas medidas orientadas a prevenir, controlar, mitigar, proteger, recuperar o compensar los impactos que se generan durante la ejecución de las actividades de la obra, los cuales se pueden incluir dentro componentes y programas que se encuentran estipulados en el Plan de Manejo Ambiental. Se puede decir entonces que estos componentes o programas son el resultado de diversos análisis generados de la evaluación del impacto ambiental y están relacionadas con las actividades que se desarrollan durante la ejecución de la obra.

2.7.3 Revisión y aprobación del Plan de Manejo de Tráfico

Se deberá revisar por parte del especialista en tránsito y transporte de la Interventoría el Plan de Manejo de Tráfico que presente el Contratista durante la etapa de pre-construcción. Este plan de manejo de tráfico debe tener en detalle todas las vías aledañas a la zona de influencia del proyecto con el objeto de analizar las mejores rutas de desvío que afecten lo menos posible a la comunidad, esta actividad se deberá coordinar con la Secretaría de Tránsito del municipio respectivo.

2.7.4 Revisión y aprobación de la Instalación de Redes de Servicios Públicos

Consiste en ejecutar obras de reubicación, y/o construcción de aquellas redes que puedan llegar a afectar al proyecto y se corregirán las obras afectadas por la previsión la construcción de un banco de ductos.

En la construcción de las obras de redes de servicios públicos se tendrán en cuenta las especificaciones de cada una de las empresas de servicios públicos del municipio en el que se lleve a cabo la obra:

- Empresa de energía eléctrica, en redes eléctricas domiciliarias
- Empresa de teléfonos, en redes de comunicaciones
- Empresa encargada de la señalización y semaforización
- Empresa de gas, en redes de gas domiciliario
- Empresa de agua, en redes de acueducto, aseo y alcantarillado
- Empresas encargadas de las redes de televisión por cable
- Empresa encargada del alumbrado público

La Certificación de Redes de las vías en contratos de Estudio, Diseño, Construcción deberá ser realizada por el Contratista en la etapa de Estudios y Diseños. En todos los casos, la firma contratista deberá remitir a través del coordinador del respectivo contrato el cronograma de actividades concernientes a las certificaciones de redes.

Para la etapa de certificación de redes se deberá establecer un Grupo Asesor de Redes la cual asignará un coordinador de redes quien orientará y brindará asesoría a la firma contratista en las actividades concernientes a las certificaciones. Sin embargo, la responsabilidad por el diagnóstico de la vía será única y exclusivamente del consultor.

2.7.5 Revisión y aprobación del Espacio Público y Mobiliario Urbano

Para el caso de las vías urbanas en la adecuación del Espacio Público se construirán andenes dependiendo del ancho especificado en los pliegos de condiciones. Este ancho puede verse disminuido en algunos casos debido a la disponibilidad predial.

Esta revisión y aprobación está supeditada a las exigencias paisajísticas, arquitectónicas, ambientales y culturales de la zona en la que se adelanta la ejecución de la obra.

2.7.6 Revisión y aprobación de la Gestión Socio-Ambiental

Se deberá verificar que los procesos constructivos se desarrollen de acuerdo con los lineamientos ambientales y de Gestión Social, establecidos en los Contratos de Obra y los pliegos de condiciones para obtener como resultados los alcances previstos en materia ambiental y de gestión social.

La función ambiental y social consiste en realizar la supervisión y control de la gestión técnica y administrativa desarrollada por el Contratista y la Interventoría en el proyecto para el cumplimiento de las labores ambientales y de gestión social detalladas en el Plan de Manejo Ambiental de los Pliegos de Condiciones del Contrato de Obra y demás documentos relacionados con las labores ambientales y de gestión social.

Bajo la coordinación del Residente Ambiental y Social de cada componente del Proyecto, se deberá controlar la ejecución de cada una de las actividades que hacen parte del Plan de Acción Ambiental, tales como las inspecciones de campo planeadas principalmente para la verificación del cumplimiento de los programas de Información, Divulgación, Atención al Ciudadano y de Capacitación de personal empleado para el proyecto. que deben ejecutar los Contratistas.

2.7.7 Revisión y aprobación de diseños de pavimentos

Cuando se trate de adecuación o mejoramiento de vías las obras consistirán en demolición del pavimento existente, excavación y obras de conformación y nivelación de subrasante, incluyendo rellenos en material seleccionado, construcción de base estabilizada con cemento (si los diseños de pavimento lo exigen), y construcción de calzadas en concreto hidráulico o en pavimento

asfáltico. Si por el contrario se trata de la construcción de una nueva vía esta deberá llevar todos los lineamientos que se exigen para cada una de las capas de pavimento. Para ello se debe tener claro que los pavimentos se clasifican en dos tipos: Flexibles y rígidos.

La característica de los primeros, es que la capa de rodadura está constituida por una carpeta asfáltica que se encuentra sobre una capa de materiales pétreos compactados, mientras que los pavimentos rígidos son aquellos que están constituidos por losas de concreto hidráulico apoyadas puede ser sobre la capa de sub-rasante o sobre una capa de materiales seleccionados denominada sub-base.

2.7.8 Obras complementarias

Las obras complementarias de una vía pueden estar contempladas dentro de los términos de referencia del proyecto o se pueden llegar a presentar dentro de las modificaciones que se realizan durante el transcurso de construcción de la obra, debido a modificaciones en los diseños o a factores externos que hacen necesaria la construcción de estas obras.

Se puede catalogar dentro de este contexto actividades como: demoliciones de todo tipo que requieran intervenir y retirar escombros, para el desarrollo de las obras; empalme de bocacalles en espacio público y en calzadas existentes; construcción y adecuación de estructuras hidráulicas, filtros y barandas; demolición, construcción e implantación de barandas de protección vehicular y/o peatonal en canales y puentes; construcción de obras de estabilización y protección que se requieran para cuidar los hitos del patrimonio histórico y/o arquitectónico de la ciudad y viviendas aledañas que pudieran encontrarse durante el desarrollo del proyecto; construcción de separadores, canalizadores y sus obras complementarias; retiro e instalación del mobiliario público existente, donde la autoridad municipal lo indique; señalización, demarcación horizontal y vertical, en coordinación con la entidad distrital respectiva, de las calzadas, andenes,

separadores, separación entre carriles; instalación de la infraestructura del sistema de semaforización electrónica, si lo requiere el proyecto; implementación de las actividades de manejo ambiental y manejo de tráfico, en concordancia con las previsiones de las secciones de Manejo Ambiental y Gestión Social y Especificaciones del Plan de Manejo de Tráfico, Señalización y Desvíos de los pliegos de Licitación.

2.8 CONTROL DE CALIDAD¹³

2.8.1 GENERALIDADES

El control de calidad podemos definirlo como una estrategia con la que se busca el mejoramiento continuo de la calidad de las empresas y de los proyectos. Se puede catalogar también como un programa que tiene como propósito asegurar la satisfacción de los clientes externos e internos, mediante el desarrollo de políticas que garanticen la calidad de los productos y servicios ofrecidos.

Como lo indica la norma ISO 9001:2008, numeral 0.1, Generalidades, “La adopción de un sistema de gestión de calidad debería ser una decisión estratégica de la organización. El diseño y la implementación del sistema de la calidad de una organización están influenciados por aspectos como los son: El entorno de la organización, sus necesidades cambiantes, sus objetivos particulares, los productos que proporciona, los procesos que emplea.”

Adicionalmente se puede decir que el control de calidad busca prestar un mejor servicio, a través del fortalecimiento del sistema de gestión de la calidad que se

¹³ Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 9001:2008, Sistemas de Gestión de Calidad, Requisitos; ICONTEC

implementa en cada una de las empresas garantizando el mejoramiento continuo de cada uno de los procesos.

Los procedimientos utilizados para el control de calidad en los proyectos por parte de las organizaciones están contenidos dentro de lo que se conoce como el plan de calidad en el cual se establecen los alcances y mecanismos necesarios para garantizar el cumplimiento de las políticas del sistema de gestión de calidad.

2.8.2 OBJETIVOS DE CALIDAD DEL PROYECTO

De acuerdo con las directrices del Sistema de Gestión de la Calidad de cada una de las empresas y los compromisos específicos establecidos con la entidad contratante, en el proyecto se debe definir un conjunto de objetivos de calidad, cuyo cumplimiento se constituye en la meta de ejecución de cada uno de los procesos específicos aplicables al proyecto. La medición de dichos objetivos de calidad se hará mediante indicadores previamente establecidos. Estos objetivos de calidad se pueden agrupar en dos categorías:

2.8.2.1 La satisfacción del cliente

En el que es necesario obtener del cliente o entidad contratante la satisfacción respecto del avance y calidad de los trabajos ejecutados en el Proyecto, de la interacción con los miembros del equipo y de las acciones correctivas y preventivas frente a los problemas detectados. Esta categoría se soporta en los registros de:

- Cumplimiento de los requisitos del producto: Se debe asegurar al cliente la ejecución del Proyecto de acuerdo con los requerimientos contenidos en la propuesta económica y el contrato.
- Medición de la satisfacción del cliente: Realizar mediciones periódicas donde se pueda medir el grado de satisfacción del cliente respecto al cumplimiento del contrato.

2.8.2.2 Cumplimiento de los requerimientos de la organización

Establecer Objetivos destinados a asegurar que la ejecución del proyecto, así como obtiene la satisfacción del cliente y da cumplimiento a los requisitos del producto, también de cumplimiento a los requerimientos que ha establecido la organización para la ejecución de sus proyectos. Esta categoría de objetivos de calidad, se soporta en los registros de:

- Eficiencia y efectividad en el uso de los recursos: Obtener la mayor eficiencia en el uso de los recursos humanos, técnicos y económicos disponibles, cumpliendo con el Plan de Trabajo y el presupuesto.
- Concientización de los requerimientos que establece el plan de calidad del proyecto: Transmitir a cada uno de los miembros del equipo, el Plan de Calidad del Proyecto, y sus actualizaciones, resaltando los compromisos que éste establece frente a la Firma y frente al cliente.
- Aplicación del Plan de Calidad del proyecto: Permitir la verificación mediante la realización de auditorías internas, e identificar oportunamente las no conformidades y realizar los correctivos para el cumplimiento del PDC.

2.8.3 ALCANCE DE LAS POLITICAS DE CALIDAD

El alcance de las políticas de calidad consiste en ejecutar el trabajo necesario para que se efectúe a cabalidad la construcción, supervisión y control de la ejecución de las obras por parte del Contratista e Interventoría, de todos los componentes enunciados y para verificar que se cumplan las especificaciones y normas técnicas, las actividades administrativas, legales, contables, financieras, ambientales y presupuestales, establecidas en los pliegos de condiciones de los contratos de obra asociados y en los términos de referencia.

De acuerdo a las directrices de la versión de la norma ISO 9001:2008, en este enfoque se establecen tanto los procesos, como las responsabilidades, controles,

organización y plan detallado de trabajo necesarios para asegurar el cumplimiento de los requisitos del cliente y obtener la satisfacción del mismo en cuanto a la optimización de tiempo, costo y calidad de las obras.

Para cumplir con el alcance definido en los Términos de Referencia, el proyecto se ejecuta como el desarrollo de un conjunto de procesos los cuales, de manera integral, aseguran el cumplimiento de los requisitos del cliente y de los requisitos establecidos por cada una de las firmas participantes en el proyecto.

2.8.4 PLANIFICACION DE LA CALIDAD DEL PROYECTO

Para cumplir con el alcance de las políticas de calidad, el proyecto se ejecuta en un conjunto de procesos los cuales, de manera integral, aseguran el cumplimiento de los requisitos del cliente y de los requisitos establecidos por cada una de las firmas participantes para la gestión de sus proyectos.

Algunos procesos son procesos estándar de cada una de las Firma, esto es, procesos establecidos por la organización, que deben ser ejecutados por la totalidad de los proyectos desarrollados por la firma, con el fin de generar registros que permitan a la organización dar soporte, interactuar y hacer seguimiento a lo realizado dentro del proyecto. Estos procesos están debidamente documentados en el plan de calidad del proyecto.

Otros procesos son específicos del proyecto y corresponden a la necesidad de ejecutar actividades orientadas al cumplimiento detallado del alcance pactado en el contrato. Aunque deben mantenerse articulados con la organización, su definición compete al proyecto, dado que debe responder a los requisitos específicos que ha establecido el cliente mediante el contrato.

De manera complementaria, la definición y concepto están soportados por los fundamentos establecidos en dicha norma ISO 9001:2008, así:

Numeral 3.2.9 Planificación de la Calidad.: “Parte de **la gestión de la calidad** enfocada al establecimiento de los **objetivos de la calidad** y a la especificación de los **procesos** operativos necesarios y de los recursos relacionados para cumplir los objetivos de la calidad. Nota: El establecimiento de planes de calidad puede ser parte de la planificación de la calidad.”

2.8.4.1 Procesos utilizados durante la ejecución del proyecto

Los procesos que se diseñan para los proyecto deben están elaborados de acuerdo con las directrices establecidas por la Norma ISO 9001:2008.

La organización por procesos permite establecer con claridad cuál es la secuencia de las actividades, los datos de entrada los productos de cada proceso, las normas aplicables, y el responsable de su ejecución.

Los procesos que se pueden llegar a diseñar para un proyecto y en cuyo desarrollo se incluyen la ejecución de todas las actividades estipuladas en los Términos de Referencia pueden ser descritos como los que se nombran a continuación:

1. Revisión del Proyecto (Proceso 1)
2. Gestión Ambiental Y Social (Proceso 2)
3. Gestión sobre Materiales y Procesos Constructivos (Proceso 3)
4. Gestión Administrativa y Contractual (Proceso 4)
5. Informes Periódicos y Final (Proceso 5)

1. Revisión del proyecto.

En este proceso se hará lo concerniente a la revisión de los diseños por parte de los contratistas supervisados por la firma interventora. Adicionalmente en esta etapa se formalizará el acta de inicio de la etapa de construcción del contrato de obra teniendo en cuenta que se hayan cumplido los requisitos de la etapa de pre-

construcción y se revise el marco legal de los contratos, dentro del cual se incluye la revisión y seguimiento a las pólizas que debe tener el Contratista con sus respectivas vigencias y/o modificaciones.

2. Gestión ambiental y social

Se debe verificar que la ejecución de las labores ambientales y de gestión social, estén acorde con el marco legal, las exigencias contractuales, así como con las especificaciones y los diseños finalmente aprobados para construcción.

También mantener una continua supervisión de los procesos constructivos verificando el cumplimiento de las especificaciones técnicas mediante acciones de seguimiento y verificación del PMA, a través de la aplicación de listas de chequeo de Seguimiento al Plan Social, Seguimiento al Manejo Silvicultural y Seguimiento al Manejo Ambiental de la Obra

Adicionalmente actualizar la bitácora ambiental de la obra en la cual se deben anotar diariamente los registros sobre la aplicación del plan de manejo ambiental.

3. Gestión sobre materiales y procesos constructivos.

Se debe llevar el control y registro de los resultados de ensayos efectuado a los materiales y procesos constructivos, para verificar el cumplimiento de las normas técnicas exigidas en el Contrato de Obra. Para ello es indispensable tener actualizado y vigente el plan de seguimiento y medición del proyecto.

Es indispensable llevar un record estadístico de los resultados de los ensayos y llevar los respectivos informes de inspección para tener conocimiento de las actividades y procedimientos que se ejecutan a diario en el proyecto. También tener las respectivas anotaciones en el libro de bitácora o libro diario de control de obra.

4. Gestión administrativa y contractual

En este proceso es necesario controlar la ejecución física del Contrato en el tiempo, tomando como medida de comparación el cronograma presentado por el Contratista, y verificación del cumplimiento de los hitos establecidos en el Cronograma e Hitos de pago establecidos en el Contrato de Obra.

Adicionalmente se debe vigilar que los Contratistas de una obra cumplan con todas sus obligaciones derivadas del Contrato de Obra, en los campos laboral, jurídico, técnico, financiero y administrativo

5. Informes periódico y final.

Mediante este proceso la interventoría encargada de la obra recibirá de parte del Contratista las obras correspondientes, las obras de construcción, obras de redes y obras de adecuación de desvíos que se hayan ejecutado de acuerdo con los términos señalados en el Contrato de obra y los Apéndices.

También este proceso está tiene como objetivo el control presupuestal, en el cual se describen las actividades que tienen que ver con la medición y cuantificación de las obras para los recibos parciales, en los hitos o al final de la etapa de construcción.

2.8.5 PLAN DE CALIDAD DEL PROYECTO

La estructura y contenido del Plan de Calidad del Proyecto, están basados en las directrices establecidas por la Norma ISO 9001:2008, Numeral 7, Realización del Producto, subnumeral 7.1 Planificación de la Realización del Producto, Nota 1), en la que se establece que “ un Plan de Calidad es un documento que especifica los procesos de realización del producto, los procesos del sistema de gestión de la

calidad y los recursos que deben aplicarse a un producto, proyecto o contrato específico”.

De manera complementaria, las definiciones y conceptos aplicados en este Plan de Calidad están soportados por los fundamentos establecidos en dicha norma, así:

Numeral 3.7.2 Plan de Calidad: “**Documento** que especifica qué **procedimientos** y recursos asociados deben aplicarse, quien debe aplicarlos y cuándo deben aplicarse a un **proyecto, proceso, producto** o contrato específico”.

Este plan de calidad es de vital importancia para los proyectos ya que dentro del él se pueden encontrar el alcance del sistema de gestión de calidad de las firmas, los procedimientos y los procesos establecidos que contienen este sistema de gestión de calidad. Adicionalmente se incluye el plan de inspección y ensayo a los materiales y actividades que se desarrollan durante la ejecución de la obra y el control a los equipos de seguimiento y medición. A continuación se adjunta un modelo con algunas de las actividades que incluiría un plan de inspección y ensayo para una vía urbana y un registro de control para los equipos de seguimiento y medición.

De otra parte, se puede determinar que un Plan de Calidad es el instrumento que registra todos los elementos de verificación y control para asegurar que los procesos de un proyecto garanticen los resultados técnicos y económicos previstos en el proceso de planificación.

2.8.5.1 Plan de inspección y ensayo

El plan de Inspección y ensayo o también conocido como el plan de seguimiento y medición, es un elemento fundamental en el seguimiento, control de los materiales

y actividades que se llevan a cabo dentro de la ejecución de la obra. Este plan permite al Director de obra o gerente de proyecto tener unos procesos estandarizados que garanticen la calidad del producto a través de la optimización de las frecuencias con las que se controlan cada una de las actividades del proyecto.

Como se puede apreciar en el siguiente modelo del plan de inspección y ensayo, se debe hacer seguimiento a cada actividad de una obra; adicionalmente llevar el registro de los rangos de control, la frecuencia de verificación, el método de control, la especificación o el documento de referencia, el registro en el que se llevaran los datos registrados, un plan de contingencia y el responsable por verificar el cumplimiento y aplicación de lo estipulado en el plan de inspección y ensayo.

Tabla 2. Plan de inspección y ensayo.

			PLAN DE INSPECCION Y ENSAYO							
							Versión:		Página 1 de 1	
ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	VARIABLE A CONTROLAR	RANGO DE CONTROL	FRECUENCIA VERIFICACIÓN	MÉTODO CONTROL	DOC. DE REF. Y/O ESPECIF.	REGISTROS	PLAN DE CONTINGENCIA	RESPONSABLE POR VERIFICACIÓN	
PROYECTO:					FRENTE:		FECHA DE ACTUALIZACIÓN:			
Subbase Granular (Espacio Público)	Calidad de los Materiales	Granulometría.	Lo contemplado en la especificación	1 x semana	Ensayos de laboratorio	E - 320	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
		Sulfato de Sodio	< 12 %	Cuando se requiera	Ensayos de laboratorio	E-300	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
		Sulfato de Magnesio	< 18 %	Cuando se requiera	Visual y medición	E-300	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
		Desgaste	<= 50%	1 cada 2 meses	Visual y medición	E-300	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
		Índice de plasticidad	<= 6%	1 cada 2 meses	Ensayos de laboratorio	E-300	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
		Proctor	97%	1 x semana	Ensayos de laboratorio	E-300	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
		CBR	<-30%	Cuando se requiera	Ensayos de laboratorio	MEP	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
		Equivalente arena	>= 25%	1 x semana	Ensayos de laboratorio	E-300	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
Subrasante	Calidad de los Materiales	Granulometría.	Lo contemplado en la especificación	1 x semana	Ensayos de laboratorio	E-220	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
		Límite Líquido (material Seleccionado)	< 30%	Cuando se requiera	Ensayos de laboratorio	E-220	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
		Límite Líquido (material adecuado)	< 1%	Cuando se requiera	Ensayos de laboratorio	E-220	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
		Límite Líquido (material Tolerable)	< 2%	Cuando se requiera	Ensayos de laboratorio	E-220	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
		Índice de plasticidad (material Seleccionado)	< 10	Cuando se requiera	Ensayos de laboratorio	E-220	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
		Índice de plasticidad (material adecuado)	< 40	Cuando se requiera	Ensayos de laboratorio	E-220	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
		Índice de plasticidad (material Tolerable)	< 40	Cuando se requiera	Ensayos de laboratorio	E-220	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
		Proctor	95%	1 x semana	Ensayos de laboratorio	E-220	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
		CBR de laboratorio (material seleccionado)	>= 10%	Cuando se requiera	Ensayos de laboratorio	E-220	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
		CBR de laboratorio (material adecuado)	Peso	Cuando se requiera	Ensayos de laboratorio	E-220	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
		CBR de laboratorio (material Tolerable)	Peso	Cuando se requiera	Ensayos de laboratorio	E-220	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
		Materia orgánica	0%	1 x semana	Ensayos de laboratorio	E-300	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
Base Estabilizada con Cemento	Calidad de los Materiales	Granulometría.	retiene <= 50 % tamiz N° 4; pasa <= 50% tamiz 200	1 x semana	Ensayos de laboratorio	E - 123	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
		Límite Líquido	< 35 %	1 x semana	Ensayos de laboratorio	E-126	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
		Espesores	em => ed ; ei => 0.9 ed	Cuando ocurra	Visual y medición	E-230	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
		Lisura	<= 15 mm	Cuando ocurra	Visual y medición	E-230	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
		Índice de plasticidad	<= 15%	Una vez por semana	Ensayos de laboratorio	E-125 y E-126	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
		Proctor	98%	2 x tramo x semana	Ensayos de laboratorio	E - 806	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
	Calidad del producto terminado	Densidades	Dm => 0.98 De ; Di => 0.97 Dm	1 x semana, mínimo 3 pruebas	Ensayos de laboratorio	E - 161-164	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
		Resistencias	Rm => 0.92 Rd ; Ri => 0.9 Rm	3 x tramo x semana	Ensayos de laboratorio	E-341.5.2.4	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
Imprimación.	Materiales	Película bituminosa con emulsión de rotura rápida tipo CRR-1	tipo CRR-1	Por Carrotanque	Certificado de Calidad	Art. 341.4.10	Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso	Ing. Calidad	
		Dosificación	=> 0,4 l/m2	Cuando se requiera	Ensayo		Formatos e informe de laboratorio	Memorando según caso		
Observaciones:										
REVISÓ:						FECHA:				

Fuente: Propia

2.8.5.2 Control de los equipos de seguimiento y medición

Este es un registro que utiliza el sistema de gestión de calidad, para llevar el control de la calibración de los equipos de seguimiento y medición que se utilizan dentro de la ejecución del proyecto.

El contenido del control de los equipos de seguimiento y medición del Proyecto, están basados en las directrices establecidas por la Norma ISO 9001:2000, Numeral 7.6, Control de los equipos de seguimiento y medición, en la que se establece que “La organización debe determinar el seguimiento y la medición a realizar y los equipos de seguimiento y medición necesarios para proporcionar la evidencia de la conformidad del producto con los requisitos determinados. Adicionalmente la organización debe establecer procesos para asegurarse de que el seguimiento y medición pueden realizarse y se realizan de una manera coherente con los requisitos de seguimiento y medición.”

Como lo contempla la norma, las firmas deben estar en permanente vigilancia y control de sus equipos de seguimiento y medición para garantizar al cliente que los resultados obtenidos cumplen con los parámetros exigidos por las especificaciones que están contempladas en los pliegos contractuales.

A continuación se podrá apreciar un modelo de un registro de control de calibración de equipos de seguimiento y medición utilizados comúnmente en los proyectos, dentro del cual se destaca el ensayo en el que se utiliza el equipo, la norma por la que se rige, características según norma de ensayo, las características del equipo utilizado, la frecuencia y procedimiento de verificación, la frecuencia y procedimiento de mantenimiento y la frecuencia y procedimiento de calibración.

Tabla 3. Planificación de dispositivos de seguimiento y medición del proyecto

		DOCUMENTO
	PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL DE DISPOSITIVOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN	Versión 1
	PLANIFICACIÓN DE DISPOSITIVOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICION A UTILIZAR EN EL PROYECTO	Página 1 de 1 Anexo No.

Proyecto:	Responsable:	Fecha de actualización
------------------	---------------------	-------------------------------

No.	Ensayo	Norma	Equipo utilizado	Características según norma de ensayo		Características equipo utilizado			Verificación		Mantenimiento		Calibración		
				Capacidad	Exactitud	Capacidad	Exactitud	No. Serial	Procedimiento (1)	Frecuencia	Procedimiento (1)	Frecuencia	Procedimiento / Subcontratista (1)	Frecuencia	
1	Densidades en Terreno	INV E-164	Densímetro Nuclear	-	20 Kg/cm ³	400 a 2700 Kg/cm ³	1 Kg/cm ³		SE ESCRIBE LA REFERENCIA ESTIPULADA POR LA FIRMA	Mensual	SE ESCRIBE LA REFERENCIA ESTIPULADA POR LA FIRMA	Quincenal	Ing. Control de Calidad	Anual	
2	Análisis Granulométrico	INV E-123	Balanza 1	-	0,01 gr.	310 gr.	0,001 gr.	-		Bimensual		Diario	Anual		
			Balanza 2	-	0,1 % de el peso total de la muestra	15 Kg.	1 gr.			Bimensual		Diario	Anual		
3	Límite Líquido	INV E-125	Balanza 1	-	0,01 gr.	310 gr.	0,001 gr.			Bimensual		Diario	Anual		
			Cuchara Casagrande	-	-	-	-			NA		Cada vez que se utilice	NA	NA	
4	Índice de Plasticidad	INV E-126	Balanza 1	-	0,01 gr.	310 gr.	0,001 gr.			Bimensual		Diario	Anual		
5	Proctor Modificado	INV E-142	Balanza	11,5 kg.	5 gr.	15 kg.	1 gr.			Bimensual		Diario	Anual		
6	CBR	INV E-148	Balanza 1	20 Kg.	2 gr.	15 Kg.	1 gr.			Bimensual		Diario	Anual		
			Balanza 2	1000 gr.	0,1 gr.	3000 Kg.	0,1 gr.			Bimensual		Diario	Anual		
7	Desgaste	INV E-218	Balanza	5000 gr.	1 gr.	15 kg.	1 gr.			Bimensual		Diario	Anual		
8	Caras Fracturadas	INV E-227	Balanza	5000 gr.	1 gr.	15 kg.	1 gr.			Bimensual		Diario	Anual		
9	-Aplanamiento y alargamiento -Desgaste	INV E-230 INV E-218	Balanza	5000 gr.	1 gr.	15 kg.	1 gr.			Bimensual		Diario	Anual		
10	Análisis granulométrico	INV E-782	Balanza	5000 gr.	1 gr.	3000 Kg.	0,1 gr.			Bimensual		Diario	Anual		
11	Contenido de Asfalto	INV E-732	Balanza	Apropiadas según el peso de la muestra	-	3000 Kg.	0,1 gr.			Bimensual		Diario	Anual		
			Centrífuga	2000 gr.	-	-	-			NA		NA	Cada vez que se utilice	NA	NA
12	Estabilidad - Flujo	INV E-748	Prensa	2039 kgF.	5 kgF.	5.000 kg.F	1 kg.F			NA		NA	Cada vez que se utilice	NA	NA
			Baño Maria	60°C	60 ± 1°C	150°C	60 ± 1°C			NA		NA	Cada vez que se utilice	NA	NA
			Martillo	10 lb	18"	10 lb	18"			NA		NA	Cada vez que se utilice	NA	NA
13	-Análisis granulométrico -Desgaste	INV E-123 INV E-218	Tamiz 3"	-	75 mm	-	75 mm		4 meses	Cada vez que se utilice	NA	NA			
14	-Análisis granulométrico -Desgaste	INV E-123 INV E-218	Tamiz 2 1/2"	-	63 mm	-	63 mm		4 meses	Cada vez que se utilice	NA	NA			
15	-Análisis granulométrico -Desgaste -Solidez	INV E-123 INV E-218 INV E-220	Tamiz 2"	-	50 mm	-	50 mm		4 meses	Cada vez que se utilice	NA	NA			
16	-Análisis granulométrico -Desgaste -Solidez	INV E-123 INV E-218 INV E-220	Tamiz 1 1/2"	-	37,5 mm	-	37,5 mm		4 meses	Cada vez que se utilice	NA	NA			
17	-Análisis granulométrico -Desgaste -Solidez	INV E-123 INV E-218 INV E-220	Tamiz 1"	-	25 mm	-	25 mm		4 meses	Cada vez que se utilice	NA	NA			
18	-Análisis granulométrico -Desgaste -Solidez	INV E-123 INV E-218 INV E-221	Tamiz 3/4"	-	19 mm	-	19 mm		4 meses	Cada vez que se utilice	NA	NA			

Fuente: Propia

3 PROGRAMA DE EVALUACIÓN ESTRATEGICA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA.

De acuerdo al contenido del presente Documento se propone la estructuración de un programa de evaluación estratégica de proyectos de Ingeniería tomando el caso del proyecto de construcción de la Doble Calzada Bucaramanga-Cúcuta en todas sus etapas de planeación y ejecución.

Dicha evaluación estará dividida en tres grandes etapas en la que se resaltarán los principales factores o parámetros a tener en cuenta para la ejecución del proyecto. Entre ellos se puede mencionar la etapa de preparación de la propuesta, la etapa de pre-construcción la cual estará dividida en la etapa de diseños y la etapa de organización administrativa y por último la etapa previa a la ejecución del proyecto.

Se contempla el autoanálisis de cada parámetro descrito mediante una escala del 1 al 4 en el que este último es la calificación deseada y optima para el adecuado funcionamiento y rendimiento de las proyecciones esperadas. Más que el resultado de obtener un puntaje, este programa lo que pretende es mostrar los principales mecanismos a tener en cuenta a la hora de planear y ejecutar un determinado proyecto y hacer caer en cuenta a los Gerentes o Directores de los proyectos de sus falencias y/o sus fortalezas.

Los resultados de la evaluación del programa en cada una de las etapas se esperan que sean los siguientes:

- Preparación de la propuesta: De un total de 44 puntos se espera alcanzar un 90% de dicho valor, es decir, un puntaje de 40 puntos

- Etapa de Pre-construcción-Diseños: De un total de 56 puntos se espera alcanzar un 90% de dicho valor, es decir, un puntaje de 50 puntos.
- Etapa de Pre-construcción-Procesos administrativos: De un total de 60 puntos se espera alcanzar un 90% de dicho valor, es decir, un puntaje de 54 puntos.
- Etapa de Construcción: De un total de 44 puntos se espera alcanzar un 90% de dicho valor, es decir, un puntaje de 40 puntos.

Se escoge el valor del 90% para evaluar cada una de las etapas ya que todos los parámetros enunciados anteriormente son fundamentales a la hora de realizar un programa de dirección estratégica para proyectos de Ingeniería, estos aspectos reducen el margen de fracaso técnico y administrativo que se han visto en algunos de los principales proyectos que se han ejecutado en nuestro país; Adicionalmente es necesario mencionar que en caso de que algunos de estos parámetros no apliquen por no ser prioritarios dentro del manejo del proyecto o no estén contenidos dentro de los pliegos de condiciones de los contratos de los proyectos se realizara la sumatoria de los del puntaje más alto es decir 4 por el numero de puntos diligenciados; es decir si el Gerente diligencio únicamente 5 puntos de los de la evaluación de preparación de la propuesta dicho número será necesario multiplicarlo por el valor más alto que es 4 y al resultado le sacara el 90% que es el requisito mínimo establecido para establecer que se cumple a satisfacción con la estrategia necesaria para obtener los logros esperados del aspecto en mención.

4 CONCLUSIONES

- La Gerencia estratégica de proyectos de ingeniería civil es una imperiosa necesidad del mundo moderno por la magnitud, complejidad y enorme valor de las grandes obras y la tecnología y recursos humanos y físicos que involucran.

Por lo anterior, el Gerente de Proyectos requiere de una formación y preparación integral que le permita comprender y manejar los aspectos administrativos, financieros y legales de la administración científica al igual que los conocimientos tecnológicos de la ingeniería y adicionalmente apropiarse de las actitudes adecuadas del líder para un adecuado manejo del grupo de trabajo.

- Los instrumentos de aseguramiento de calidad que se han desarrollado para todos los procesos industriales y aplicados a los proyectos de ingeniería le permiten al Gerente de proyecto manejar y controlar de mejor manera las actividades de los proyectos.
- En la actualidad, las condiciones ambientales resultan aspectos muy sensibles a la sociedad y por tanto los proyectos no pueden ser ajenos a los apropiados manejos de las obras, lo cual implica desde la etapa de proyecto, de la evaluación de los mismos y en la ejecución todos los controles y compensaciones necesarias. Costos que deben tenerse en cuenta en los presupuestos de las obras.
- El programa de dirección estratégica que se expuso en el presente trabajo recalca la importancia de realizar una adecuada evaluación económica, financiera, social y ambiental para los proyectos. En el caso del proyecto de la construcción de la doble calzada sería importante tener en cuenta la afectación

social que implica la ejecución de la obra para los nativos de la zona y la afectación ambiental que se produciría ya algunos sectores son considerados como bosques nativos y se encuentran reservas de agua de los municipios de Bucaramanga y Floridablanca.

- En la etapa de realización de estudios y diseños que para el caso del proyecto de la doble Calzada se denomina etapa de pre-construcción es necesario definir los parámetros que permitan realizar la respectiva revisión, verificación y validación de los diseños en evaluación, Con el fin de que se cumpla con los requisitos y las necesidades establecidas por la entidad contratante.
- Se puede realizar una evaluación financiera de un proyecto a partir del control de la inversión que se haga a través de la implementación de un indicador que permita medir y hacer seguimiento a los valores programados contra los valores ejecutados.
- La evaluación propuesta en el presente documento permitirá a los Gerentes y Directores de Proyectos realizar una verificación detallada de las diferentes etapas que se tienen los proyectos y analizar los aspectos no contemplados en cada una de ellas..

5 RECOMENDACIONES

- La Gerencia estratégica de proyectos se fundamenta en una profunda y detallada planificación y evaluación de los riesgos y de la implementación de un plan de calidad detallado que permita hacer un adecuado seguimiento y control de los procesos, de la calidad y del control de los eventos de riesgo y del control de los costos del proyecto.
- La Dirección estratégica de un proyecto se puede establecer mediante la elaboración de diseños definitivos que cumplan con las condiciones de los términos de referencia del contrato de la referencia y los parámetros establecidos para el manejo de la parte ambiental, geométrica, geotécnica, predial, y de pavimentos, que conlleven a la consecución de materiales, maquinaria y equipo óptimos para el desarrollo de las actividades.
- Antes de aprobar la ejecución e inversión de un proyecto estatal es conveniente realizar una evaluación económica en donde se examine los aspectos más relevantes tanto en la parte positiva como la negativa, para determinar si el proyecto presenta rentabilidad social o no.
- En la evaluación económica-financiera es recomendable estudiar aspectos como la incertidumbre y el análisis de riesgo para no caer en el error de que los valores fijos establecidos puedan dar la sensación de ser el resultado final de la evaluación.
- Es necesario que a la hora de realizar la planificación financiera de un proyecto se tenga en cuenta que los precios estipulados para las actividades y los materiales que se van a utilizar durante la ejecución del proyecto estén

ajustados a los precios reales del mercado, para evitar que se presente pérdidas económicas por una mala evaluación de la parte económica-financiero.

- Se debe realizar un plan de manejo socio- ambiental detallado, que permita determinar los costos de operación que se tendrán durante la ejecución del proyecto.

5 BIBLIOGRAFIA

- Presentación de informes: el documento final de investigación. Bogotá: ecoe ediciones, 2002. 78 p.
- Documentación comercial: compendio de normas técnicas colombianas sobre documentación. Bogotá: ICONTEC, julio 1999. 175 p. il. (normas NTC 3393, 3234, 3397, 3394, 3588, 3369, 3580, 3235, 4176 y 4228)
- Normas para presentación de artículos en el boletín científico de la UPB Bucaramanga. Bucaramanga: UPB, 2002. 1 p.
- SAPAG Chain, Nassir. SAPAG Chain, Reinaldo. Preparación y evaluación de proyectos, segunda edición.
- Instituto colombiano de normas técnicas y certificación. Norma técnica colombiana NTC-ISO 9001:2008 (tercera actualización), sistemas de gestión de calidad. Requisitos.
- Instituto colombiano de normas técnicas y certificación. tesis y otros trabajos de grado: compendio. Bogotá: ICONTEC, Abril 2002. 112 p. il. (normas NTC 1486, 1075, 1487, 1160, 1308, 1307 y 4490).
- International road federation www.irfnet.org.com
- MIRANDA Miranda, Juan José. Gestión de proyectos, sexta edición.
- INFANTE Villarreal, Arturo. Evaluación financiera de proyectos de inversión. 1988
- INFANTE Villareal, Arturo, Evaluación Económica de proyectos de Inversión, 1976.
- LAYARD Richard, Análisis Costo-Beneficio, fondo de cultura Económica, México, 1978.
- IERMA, Héctor Daniel. Metodología de la investigación. Bogotá: Ecoe ediciones, 2002. 122 p.
- Gestipolis.com (online) <http://www.gestipolis.com/dirgp/adm/estrategia.htm>

- Memorias de los módulos de la especialización en gerencia e Interventoría de obras civiles.
- HAMMER, Michael; CHAMPY, James, Reingeniería, 1994.
- SALLENAVE, Jean Paul, La Gerencia Integral, 1994.
- F.I.E.L., Una transición ordenada hacia una economía de mercado, 1990.
- VARELA, Rodrigo, Evaluación económica de alternativas operacionales y proyectos de inversión, Bogotá 1982.
- PLIEGO DE CONDICIONES
- MENDOSA, Ginés, BETANCOR Ofelia y CAMPOS, Javier, Manual de Evaluación Económica de proyectos de Transporte, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2006.

ANEXO A

**PROGRAMADA DE EVALUACIÓN ESTRATEGICA PARA
PROYECTOS DE INGENIERÍA**

PREPARACIÓN DE LA PROPUESTA

ITEM	<u>PREPARACIÓN DE LA PROPUESTA</u>	4 Se contempla	3 Regular	2 poco	1 Nada
1	SE DISPONE DE DISEÑOS				
2	SE DISPONE DE GRUPO DE INGENIERÍA PARA REVISAR DISEÑOS PARA LA PROPUESTA				
3	MATRIZ DE RIESGOS TÉCNICOS, FINANCIEROS Y LEGALES				
3A	ANÁLISIS DE DISPONIBILIDAD Y CALIDADES DE MATERIALES , PROVEEDORES Y EQUIPOS				
3B	ANÁLISIS DE VARIACIONES DE PRECIOS Y PROYECCIONES				
3C	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRECIOS DEL MERCADO				
3D	ANÁLISIS DE DISPONIBILIDAD DE LOS RECURSOS REQUERIDOS(HUMANOS, MATERIALES, EQUIPOS Y FINANCIEROS)				
4	CÁLCULO DE PRESUPUESTO CON CONTINGENCIAS SEGÚN MATRIZ DE RIESGOS				
5	LISTA DE PREVISIONES ADMINISTRATIVAS Y LEGALES PARA MITIGAR RIESGOS				
6	CRONOGRAMA DEL PROYECTO				
7	ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO				

ETAPA DE PRE-CONSTRUCCIÓN

ITEM	<u>DISEÑOS (SI EL PROYECTO REQUIERE DE ELABORACIÓN DE DISEÑOS)</u>	4 Se contempla	3 Regular	2 poco	1 Nada
1	PROPUESTA ECONOMICA DEL DISEÑADOR ES VIABLE				
1A	VERIFICACIÓN DE CANTIDADES				
1B	PRESUPUESTO DEFINITIVO PARA EJECUCIÓN				
2	PROPUESTA TÉCNICA DEL DISEÑADOR ES VIABLE				
2A	VERIFICACIÓN DE ESPECIFICACIONES Y MATERIALES SEGÚN DISEÑOS				
3	LA PROPUESTA INCLUYE CRONOGRAMA DE ENTREGABLES				
4	LA PROPUESTA ESPECIFICA LA ENTREGA SEMANAL DE INFORMES DE AVANCES				
5	LA PROPUESTA ESPECIFICA EL NUMERO DE PERSONAS (Profesionales y técnicos) QUE HARAN PARTE DE LA ELABORACIÓN DEL DISEÑO				
6	LA PROPUESTA CONTEMPLA REUNIÓN SEMANAL DEL ESPECIALISTA CON EL CONTRATANTE PARA ACLARACIÓN DE OBSERVACIONES, DUDAS E INQUIETUDES				
7	SE TIENE CONTEMPLADO UN PLAN DE SEGUIMIENTO A LOS DISEÑOS POR PARTE DEL CONTRATANTE				
8	SE CONTEMPLA DENTRO DE LA PROPUESTA EL SEGUIMIENTO A LOS DISEÑOS CON VISITAS DE CAMPO				
9	LA PROPUESTA DE PAGO AL ESPECIALISTA SE REALIZARÁ DE ACUERDO A LO EJECUTADO Vs PROGRAMADO (Según cronograma de diseños)				
10	LA PROPUESTA ECONÓMICA DEL ESPECIALISTA INCLUYE ENSAYOS DE LABORATORIO EN CASO DE LLEGAR A REQUERIRSE				
11	LA PROPUESTA INCLUYÓ PLAN DE CALIDAD?				

ETAPA DE PRE-CONSTRUCCIÓN

ITEM	<u>PROCESOS ADMINISTRATIVOS</u>	4 Se contempla	3 Regular	2 poco	1 Nada
1	EL PROYECTO CUENTA CON INSTALACIONES ADECUADAS PARA EL ÁREA ADMINISTRATIVA Y TÉCNICA				
2	SE CUENTA CON LAS INSTALACIONES DE LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES				
3	SE CUENTA CON LAS HERRAMIENTAS DE COMPUTO NECESARIAS PARA LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES				
4	SE CUENTAN CON PROGRAMAS DE COMPUTO COMO AUTOCAD, PROJECT, Y SUS RESPECTIVAS LICENCIAS				
5	SE TIENE CONTEMPLADO UN PLAN DE CONVOCATORIA PARA LOS CANDIDATOS A LOS CARGOS DEL PROYECTO				
6	EL PROCESO DE SELECCIÓN DE LOS ASPIRANTES A LOS CARGOS OFRECIDOS CUENTA CON ENTREVISTA POR PARTE DEL JEFE DIRECTO				
7	SE CONTEMPLA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS TÉCNICAS Y PSICOTÉCNICAS A LOS ASPIRANTES A LOS DIFERENTES CARGOS				
8	SE TIENE PREVISTO CONVOCATORIA A PROVEEDORES DE MATERIALES				
9	LA SELECCIÓN DE PROVEEDORES SE HARÁ DE ACUERDO A SU CAPACIDAD ECONOMICA Y DE ENTREGA DE PRODUCTOS Y SERVICIOS				
10	SE CONTEMPLA SEGUIMIENTO DE EVALUACIÓN A LOS PROVEEDORES DE SERVICIOS Y MATERIALES				
11	SE CONTEMPLA SEGUIMIENTO AL PROGRAMA DE COSTOS DEL PROYECTO				
12	SE TIENE PLAN DE MANEJO DE CAJA MENOR				
13	SE CONTEMPLA EL MECANISMO PARA EL CONTROL DE LA CONTABILIDAD DEL PROYECTO				
14	EL PROCESO DE COMPRAS TIENE PREVISTO UN PLAN DE FINANCIACIÓN POR PARTE DE LOS PROVEEDORES				
15	SE CUENTA CON LA PLANIFICACIÓN DE MATERIALES, EQUIPOS Y MAQUINARIA A UTILIZAR DURANTE CADA UNO DE LOS MESES DE DURACIÓN DEL PROYECTO				

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

ITEM	<u>PROCESOS TÉCNICOS</u>	4 Se contempla	3 Regular	2 poco	1 Nada
1	SE CONTEMPLA TENER DENTRO DEL GRUPO DE TRABAJO PROFESIONALES ESPECIALISTAS				
2	SE CUENTA CON MATRIZ DE RIESGOS ESTIPULADO PARA LAS ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN EL PROYECTO				
3	SE CONTEMPLA TENER A UN PROFESIONAL Y/O TÉCNICO ENCARGADO DE LA PARTE DE SEGURIDAD INDUSTRIAL POR FRENTE DE TRABAJO				
4	SE CUENTA CON LOS EQUIPOS DE LABORATORIO NECESARIOS PARA INSPECCIÓN DE CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES DE CONTRUCCIÓN ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS LABORES				
5	SE CUENTA CON PROGRAMA DE OBRA AJUSTADO A LOS CONDICIONES ECONOMICAS Y TÉCNICAS DEL PROYECTO				
6	SE CUENTA CON PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO A LA GESTIÓN SOCIAL CON LA COMUNIDAD				
7	SE CUENTA CON UNA PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA ZONA DEL PROYECTO				
8	SE TIENEN LOS PERMISOS RESPECTIVOS DE LAS ENTIDADES AMBIENTALES PARA LA REALIZACIÓN DE ACTIVIDADES EN LA ZONA DEL PROYECTO				
9	SE TIENE PREVISTO REALIZAR BALANCE SEMANAL DEL ESTADO FINANCIERO, TÉCNICO Y AMBIENTAL DEL PROYECTO				
10	SE CONTEMPLA LA REALIZACIÓN DE COMITES INTERNOS SEMANALES ENTRE LOS PROFESIONALES Y TECNICOS DEL PROYECTO				
11	SE CONTEMPLA LA UTILIZACIÓN DE INDICADORES PERIODICOS PARA REVISAR EL CUMPLIMINETO DE LOS PROGRAMAS DE INVERSIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS				