



INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS – INVÍAS

**MANUAL DE
CONSULTORÍA E INTERVENTORÍA
PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS Y
GERENCIA DE PROYECTOS EN *INVÍAS***



SOCIEDAD COLOMBIANA DE INGENIEROS — SCI

Bogotá, Junio de 2015

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	ALCANCE, ANTECEDENTES Y DEFINICIONES	3
2.1	Alcance del Manual	3
2.2	Antecedentes de la Ingeniería de Consulta en Colombia	4
2.3	Definiciones.....	7
3.	PROYECTOS Y ALCANCES DE CONSULTORÍA.....	10
3.1	Tipo de Proyectos.....	10
3.2	Etapas de los Proyectos.....	11
3.3	Fases de un Proyecto en Etapa de Preinversión	11
3.4	Complejidad de los Proyectos en Etapa de Preinversión.....	12
3.5	Alcances de Consultoría	13
3.6	Consultores	15
4.	SELECCIÓN, CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE CONSULTORÍAS	16
4.1	Principios para la Contratación de Consultorías	16
4.2	Actividades Previas a Cargo del INVÍAS	17
4.3	Selección y Contratación de Consultores por Concurso de Méritos.....	20
4.3.1	Concurso de Méritos Abierto	20
4.3.2	Concurso de Méritos por Precalificación.....	20
4.4	Selección y Contratación de Consultores por Mínima Cuantía.....	22
4.5	Actividades Durante la Ejecución del Contrato	22
4.6	Identificación de Riesgos	25
5.	PERSONAL Y RESPONSABILIDAD DE CONSULTORES	29
5.1	Responsabilidad del Consultor	29
5.1.1	Responsabilidad en Estudios y Diseños	29
5.1.2	Responsabilidad en Interventoría de Estudios y Diseños	31
5.1.3	Responsabilidad en Gerencia de Proyectos.....	31
5.2	Personal Profesional y Responsabilidades.....	33
5.2.1	Director de Proyecto – Especialista Senior	34
5.2.2	Especialista Junior	36
5.2.3	Profesional	36

5.2.4	Residente de Campo	37
5.2.5	Ingeniero de Proyecto	38
5.2.6	Ingeniero Auxiliar	38
5.3	Personal Profesional Mínimo	39
5.4	Dedicación del Personal Profesional	39
5.5	Personal Técnico	40
5.6	Costos de la Consultoría	47
5.6.1	Sistemas de Gastos y Formas de Pago.....	48
5.6.2	Sistema del Factor Multiplicador.....	48
5.6.3	Bases para Estimar el Factor Multiplicador	49
5.7	Tarifas de Personal	51
5.8	Suma Global Fija	53
6.	PERSONAL Y RESPONSABILIDAD DE <i>INVÍAS</i>	55
6.1	Alcance	55
6.2	Responsabilidades Generales de <i>INVÍAS</i> , Consultor e Interventor de Estudios y Diseños	56
6.3	Formatos	57
7.	IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES	58
8.	INGENIERÍA CONCEPTUAL O FASE1 - PREFACTIBILIDAD	61
9.	INGENIERÍA BÁSICA O FASE 2 - FACTIBILIDAD	64
10.	INGENIERÍA DE DETALLE O FASE 3 – ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS	67
11.	INTERVENTORIA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS	71
12.	GERENCIA DE PROYECTOS	74
13.	LIQUIDACIÓN DE CONTRATOS.....	77
14.	MARCO JURÍDICO CONTRATOS DE CONSULTORÍA	79
A.2.1	Responsabilidad y Funciones de los Gestores Técnicos de Proyecto.....	91
A.2.2	Responsabilidad y Funciones de los Gestores Técnicos de Contrato.....	93
	Actividades de la Consultoría	96
	Productos de la Consultoría.....	97
ANEXO 4		99
ACTIVIDADES Y PRODUCTOS DE LA INGENIERÍA CONCEPTUAL O FASE 1 - PREFACTIBILIDAD		99
	Actividades de la Consultoría	99

a) Actividades en Proyectos de Vías de Primer Orden	99
b) Actividades en Proyectos de Vías de Segundo y Tercer Orden	101
c) Actividades en Proyectos de Puentes y Viaductos	102
Productos de la Consultoría.....	103
ANEXO 5	106
ACTIVIDADES Y PRODUCTOS DE LA INGENIERÍA BÁSICA O FASE 2 - FACTIBILIDAD	106
Actividades de la Consultoría	106
a) Actividades en Proyectos de Vías de Primer Orden	106
b) Actividades en Proyectos de Vías de Segundo y Tercer Orden	107
c) Actividades en Proyectos de Puentes	108
Productos de la Consultoría.....	110
ANEXO 6	112
ACTIVIDADES Y PRODUCTOS DE LA INGENIERÍA DE DETALLE O FASE 3 – ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS	112
Actividades de la Consultoría	112
a) Actividades en Proyectos de Vías de Primer Orden	112
b) Actividades en Proyectos de Vías de Segundo y Tercer Orden	113
c) Actividades en Proyectos de Puentes y Viaductos	115
d) Actividades en Proyectos Marítimos y Fluviales.....	117
e) Actividades en Proyectos de Rehabilitación y Mejoramiento	119
f) Actividades en Proyectos de Estudio de sitios críticos	120
g) 120	
Productos de la Consultoría.....	120
a) Productos de Proyectos Nuevos.....	121
b) Productos de Proyectos de Rehabilitación	122
c) Productos de Proyectos de Mejoramiento.....	124
d) Productos de Proyectos de Mantenimiento	126
e) Productos de Proyectos de Puentes y Viaductos.....	127
f) Productos de Proyectos Marítimos y Fluviales	129
ANEXO 7	131
FUNCIONES, ACTIVIDADES Y PRODUCTOS DE LA INTERVENTORIA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS.....	131
Funciones dela Interventoría de Estudios y Diseños.....	131

Actividades de la Interventoría de Estudios y Diseños	132
Productos de la Interventoría de Estudios y Diseños.....	133
ANEXO 8.....	134
FUNCIONES, ACTIVIDADES Y PRODUCTOS DE LA GERENCIA DE PROYECTOS	134
Funciones de la Gerencia de Proyectos	134
Actividades de la Gerencia de Proyectos.....	135
Productos de la Gerencia de Proyectos	136

CUADROS

1	Matriiz de Requerimientos de Consultoría según Tipo y Fase de Proyectos en Etapa de Preinversión
2	Determinación de la Mínima Cuantía
3	Matriz para la Identificación de Riesgos en Contratos de Consultoría
4	Categorías y Perfiles Mínimos de Personal Profesional
5	Mínimo Personal Profesional por Categoría y Modalidad de Consultoría para Proyectos Nuevos
6	Mínimo Personal Profesional por Categoría y Modalidad de Consultoría para Proyectos de Mantenimiento
7	Mínimo Personal Profesional por Categoría y Modalidad de Consultoría para Proyectos de Rehabilitación
8	Mínimo Personal Profesional por Categoría y Modalidad de Consultoría para Proyectos de Mejoramiento
9	Mínimo Personal Profesional para Proyectos Viales, Férreos y Marítimos y Fluviales según Modalidad de Consultoría
10	Dedicación Mínima Mensual de Personal Profesional en Proyectos de Consultoría
11	Desglose Factor Multiplicador – FM
12	Rangos de Salarios para Personal Profesional
13	Matriz de Responsabilidades para Estudios y Diseños

FIGURAS

- 1 Organigrama ***Instituto Nacional de Vías — INVÍAS***
- 2 Diagrama de Etapas Previas y Selección y Contratación de Consultores
- 3 Diagrama para Modificaciones al Diseño de Detalle durante Construcción
- 4 Diagrama para Identificación de Necesidad
- 5 Diagrama para Ingeniería Conceptual o Fase 1 - Prefactibilidad
- 6 Diagrama para Ingeniería Básica o Fase 2 - Factibilidad
- 7 Diagrama para Ingeniería de Detalle o Fase 3 – Estudios y Diseños Definitivos
- 8 Diagrama para Interventorías de Estudios y Diseños
- 9 Diagrama para Gerencia de Proyectos

ANEXOS

- 1 Glosario Adoptado
- 2 Responsabilidad y Funciones de los Gestores Técnicos
- 3 Actividades y Productos de la Identificación de Necesidades
- 4 Actividades y Productos de la Ingeniería Conceptual o Fase 1 -
Prefactibilidad
- 5 Actividades y Productos de la Ingeniería Básica o Fase 2 - Factibilidad
- 6 Actividades y Productos de la Ingeniería de Detalle o Fase 3 – Estudios y
Diseños Definitivos
- 7 Funciones, Actividades y Productos de la Interventoría de Estudios y Diseños
- 8 Funciones, Actividades y Productos de la Gerencia de Proyectos
- 9 Formatos

1. INTRODUCCIÓN

Este *Manual de Consultoría e Interventoría para Estudios y Diseños y Gerencia de Proyectos en INVÍAS* fue desarrollado en virtud del Convenio 097 de 2014 suscrito entre la **Sociedad Colombiana de Ingenieros —SCI** y el **Instituto Nacional de Vías — INVÍAS**, con el objetivo de atender las necesidades y preocupaciones que sobre el ejercicio de la Ingeniería de Consulta existen en la Entidad y sus contratistas de Consultoría.

Para el INVÍAS es prioritario tener claridad de los procesos que se desarrollan durante la etapa de preinversión, procesos en los cuales es fundamental la Ingeniería de Consulta; dentro del marco de las normas constitucionales, legales y reglamentarias aplicables para cada aspecto se busca definir con precisión los proyectos de inversión en infraestructura a partir de alternativas bien estudiadas desde el punto de vista técnico, ambiental, social y económico. Es por ello que se presentan en este documento los lineamientos que orientan la ejecución de los Proyectos de Consultoría en el *Instituto*, desde que se identifica un problema o una necesidad, hasta que se da respuesta o se satisface la necesidad.

Así mismo, para las empresas de Consultoría y Consultores del INVÍAS es de gran utilidad disponer de un documento que les guíe no solo en los aspectos relacionados con la presentación de ofertas y la contratación, sino también con la ejecución, desarrollo y entrega del producto final contratado, cumpliendo con estándares de calidad y alcances definidos, de acuerdo con los términos contractuales, hasta su liquidación.

El INVÍAS pone a disposición de sus funcionarios y de los Consultores este *Manual* acorde con el “estado del arte” con la seguridad que brinda claridad a quienes intervienen en los proyectos de Consultoría que contrata la Entidad.

El *Manual* consta de catorce capítulos, cuyos contenidos se resumen a continuación:

Capítulo 1 – INTRODUCCION.

Capítulo 2 – ALCANCE, ANTECEDENTES Y DEFINICIONES. Alcance del *Manual*, la importancia de mantenerlo actualizado y difundirlo de manera permanente. Antecedentes de la Consultoría en el país. Definición de términos relevantes para su mejor comprensión.

Capítulo 3 – PROYECTOS Y MODALIDADES DE CONSULTORÍA. Tipos, Etapas, Fases, Complejidad de los Proyectos y Modalidades de Consultoría en el INVÍAS. Categorías de Consultores. Aplicación de las modalidades de Consultoría en dichas etapas y fases.

Capítulo 4 – SELECCIÓN, CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE CONSULTORÍAS. Principios para contratar Consultorías. Aspectos relacionados con actividades previas a la selección y contratación

de Consultorías para los proyectos del *INVÍAS*. Modalidades de Contratación y actividades durante la ejecución de contratos de Consultoría. Identificación de Riesgos.

Capítulo 5 – PERSONAL Y RESPONSABILIDAD DE CONSULTORES. Responsabilidades de las firmas y del personal profesional. Clasificación de profesionales, experiencia, dedicación y remuneración a los Consultores. Costos de la Consultoría. Profesionales mínimos en proyectos de Consultoría.

Capítulo 6– PERSONAL Y RESPONSABILIDAD DE *INVÍAS*. Responsabilidad y funciones de los gestores técnicos de los contratos de Consultoría por parte de *INVÍAS*. Responsabilidades de *INVÍAS*, Consultores e Interventores.

Capítulo 7 – IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES. Alcance, actividades para adelantar la Consultoría que satisfaga las necesidades identificadas, su ejecución y productos a entregar por los Consultores.

Capítulo 8 – INGENIERÍA CONCEPTUAL O FASE 1 - PREFACTIBILIDAD. Alcance, actividades y productos de la Consultoría.

Capítulo 9 – INGENIERÍA BÁSICA O FASE 2 - FACTIBILIDAD. Alcance, actividades y productos de la Consultoría.

Capítulo 10 – INGENIERÍA DE DETALLE O FASE 3 – ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS. Alcance, actividades y productos de la Consultoría.

Capítulo 11 – INTERVENTORÍA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS. Alcance, funciones, actividades y productos de la Interventoría.

Capítulo 12 – GERENCIA DE PROYECTOS. Alcance, funciones, actividades y productos de la Gerencia de Proyectos.

Capítulo 13 – LIQUIDACIÓN DE CONTRATOS. Criterios para la liquidación de los contratos de Consultoría.

Capítulo 14 – MARCO JURÍDICO CONTRATOS DE CONSULTORÍA. Marco jurídico colombiano dentro del cual se contextualiza la Ingeniería de Consulta, con la relación de la legislación aplicable, incluidas sus modificaciones.

2. ALCANCE, ANTECEDENTES Y DEFINICIONES

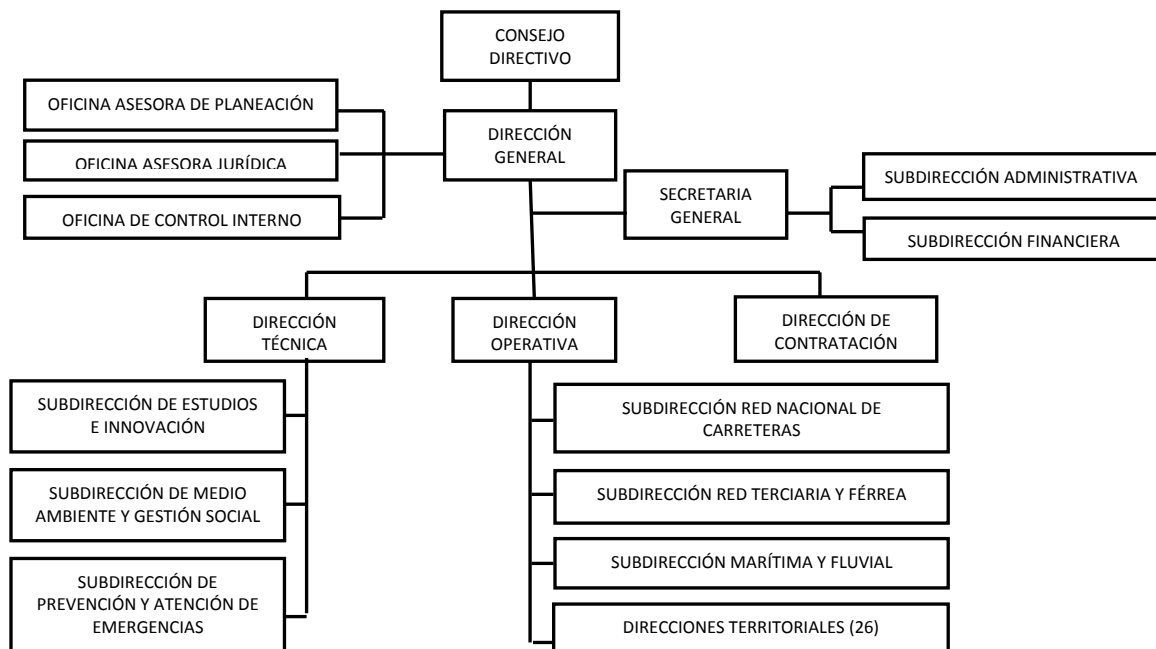
2.1 Alcance del Manual

Este *Manual* cubre los servicios de Ingeniería de Consulta que pueden ser objeto de contratación por parte del *INVÍAS*, previos, durante o con posterioridad a la construcción de las obras y que son requeridos para adelantar las gestiones que le corresponden a las partes interesadas como *INVÍAS*, firmas de Consultoría, ingenieros Consultores, agremiaciones de Ingeniería, constructores, departamentos, municipios, entes de control, y academia, entre otros.

“El *INVÍAS* tiene como objeto la ejecución de las políticas, estrategias, planes, programas y proyectos de la infraestructura no concesionada de la Red Vial Nacional de carreteras primaria y terciaria, férrea, fluvial y de la infraestructura marítima, de acuerdo con los lineamientos dados por el Ministerio de Transporte”.¹ Esta infraestructura, en todos los casos, requiere del soporte de la Ingeniería de Consulta en sus distintas modalidades.

Debido a que el *Manual* sirve de apoyo a los diferentes actores mencionados y a las dependencias del *INVÍAS* que requieren llevar a cabo proyectos de Ingeniería de Consulta, la Figura 1 incluye el organigrama del *Instituto* como quedó establecido en el Decreto 2618 de noviembre de 2013, de forma tal que cualquiera de las partes interesadas identifique claramente su área interlocutora al interior del *INVÍAS*.

FIGURA No. 1 ORGANIGRAMA *Instituto Nacional de Vías — INVÍAS*



¹ “Decreto 2618 de 2013”, Por el cual se modifica la estructura del *INVÍAS* y se determinan las funciones de sus dependencias, Ministerio de Transporte, Noviembre 2013.

El *Manual* está acorde con la Legislación Colombiana en materia de contratación estatal; en tal sentido, el *Manual* mantendrá su apego a lo dispuesto por las leyes y decretos que se encuentran vigentes como la Ley 80 de 1993 por la cual se expidió el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, la Ley 1150 de 2007 por medio de la cual se introdujeron medidas para la eficiencia y la transparencia y se dictaron otras disposiciones generales sobre la contratación con recursos públicos, la Ley 1682 de 2013 (Ley de Infraestructura), el Decreto 1510 de 2013 que reglamentó el sistema de compras y contratación pública, entre otros.

El *Manual* define directrices para garantizar procesos claros que eviten controversias entre las partes; por este motivo el *Manual* hace referencia a los alcances de los servicios y las responsabilidades de los involucrados en las diferentes modalidades de la Consultoría: Estudios y Diseños, Interventoría de Estudios y Diseños y Gerencia de Proyectos.

El *Manual* es una guía para seguir los procesos relacionados con las actividades de Consultoría de tal manera que estos sean claros y transparentes; es susceptible de modificaciones especialmente en la medida en que cambien: la Legislación Colombiana, las políticas o los procesos y procedimientos que defina el INVÍAS.

La socialización y divulgación del *Manual* debe ser permanente por parte del INVÍAS. Su conocimiento, por quienes participan en la Ingeniería de Consulta es indispensable, al igual que su permanente actualización.

Este *Manual* es también una herramienta para la elaboración de los Pliegos de Condiciones para concursos de méritos de Ingeniería de Consulta.

2.2 Antecedentes de la Ingeniería de Consulta en Colombia

Los trabajos de Ingeniería de Consulta en nuestro país, hasta muy entrado el siglo XX, eran ejecutados por empresas extranjeras que normalmente producían sus propios diseños. Dentro de los primeros trabajos de Consultoría se encuentra un estudio sobre la irrigación en los valles del Alto Magdalena, ejecutado por los ingenieros Luis A. Martínez Angulo y Jorge E. Perry en 1928.

En 1931 se inició un movimiento para buscar la promulgación de tarifas para servicios profesionales, lo cual podría considerarse como los albores de la Consultoría en Colombia, pese a que se limitaba al trazado de carreteras y al diseño de sistemas de abastecimiento de agua. Sin embargo, Silvano E. Uribe y A. Herrera Parra recomendaron, y la **Sociedad Colombiana de Ingenieros —SCI** lo acogió, no estudiar tarifas para servicios profesionales hasta contar con disposiciones legales que las apoyaran, entre ellas la reglamentación de la Ingeniería y un Código de Ingeniería Legal (agrimensura, catastro, planos topográficos), así como la educación del Ingeniero, ética profesional y soluciones a los problemas fiscal y económico, como se corrobora en un informe a la Junta de la SCI elaborado por J. Acosta V. y Jorge Páez en 1932. Sólo hasta 1937 se promulgaría la Ley 94 que reglamentó la profesión de la Ingeniería.

Se dice, que la primera firma de Consultoría en Colombia fue la de Lobo Guerrero y Sanz de Santamaría. En efecto, en 1931, acometieron, con sus propios diseños, las obras del acueducto de Buenaventura, las cuales fueron revisadas por ingenieros norteamericanos y declaradas ajustadas a las normas de la época y además muy elogiadas. En la revista *Anales de Ingeniería* se publicaron algunos de los planos. En 1932, nuevamente Lobo Guerrero y Sanz de Santamaría ejecutaron el diseño y la construcción del acueducto de Riohacha.

En 1937 se celebró en Bogotá el Congreso Bolivariano de Ingeniería en el cual se presentaron algunos trabajos típicos de Ingeniería de Consulta, de los cuales vale destacar las Especificaciones Técnicas para las Carreteras de Colombia, del Ingeniero Jorge Triana. En este mismo año se expide la ley 94 de 1937, por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de Ingeniería.

En 1940, en Medellín, se produjo otro hito, también adelantado para su época: un acuerdo de los ingenieros antioqueños respecto a tarifas para la ejecución de labores de Ingeniería.

En 1941 se otorgó el Primer Premio Nacional de Ingeniería, entregado al ingeniero Carlos Boshell Manrique, Consultor por excelencia e Ingeniero polifacético, por su trabajo de Ensanche de la Planta Eléctrica de Bogotá.

En junio de 1942, se inauguró el Laboratorio de Resistencia de Materiales de la Universidad Nacional, que contribuiría grandemente a la incipiente Ingeniería de Consulta, no solo por sus servicios técnicos, sino también por la formación de profesionales idóneos y por la creación de una conciencia de la necesidad de investigar y probar los materiales que se utilizarían en las obras.

En 1945, se celebró el Primer Congreso Nacional de Ingeniería, en el cual se presentan numerosos trabajos que servirían de base al inicio de la Ingeniería de Consulta colombiana. Entre ellos vale la pena mencionar y destacar, las “Especificaciones para el Trazado de Carreteras, Mecánica de Suelos”, de los ingenieros Guillermo Charry Lara y Gustavo Maldonado; “Vías de Comunicación” del Ingeniero Guillermo Camacho Gamba, e “Ingeniería Sanitaria y Contratación de Diseño”.

Podría decirse, que este año marcó la creación de la Ingeniería de Consulta colombiana en forma organizada con la creación de firmas especializadas derivadas, en un principio de firmas de ingenieros constructores.

En el año de 1947 se fundó la firma Olap Ingeniería, hoy Ingetec, firma que hoy existe y en cuya trayectoria cuenta con varios cientos de proyectos exitosos, que han contribuido al progreso de nuestro país. También en ese año se estableció el Consejo Profesional de Ingeniería, Seccional de Cundinamarca.

En 1948, los senadores Gabriel Sanín Villa y Muce Moisés y los representantes Jorge Páramo Arias, Alfonso Berberena y Carlos E. Sandoval, presentan un extenso proyecto de ley sobre el Plan Vial Nacional. En su texto se incluyeron toda clase de detalles de las vías, radios de curvatura,

pendientes, visibilidad, etc. pero no se mencionó, ni siquiera tangencialmente, el diseño de las carreteras.

En 1949 el Ingeniero Guillermo Charry Lara, como Consultor Técnico del Municipio de Bogotá, presentó un extenso trabajo titulado “Especificaciones para Pavimentos”. Esta fue la primera vez que se utilizó el término Consultor para describir su ocupación.

En 1952 se terminó el estudio sobre el alcantarillado de Bogotá, elaborado por los ingenieros Jorge Forero Vélez, Carlos Riveros Leyva, Manuel J. Noguera y Jorge Scioville (parcialmente). Estos ingenieros actuaron como funcionarios, pero su labor fue netamente de Consultoría; vale la pena destacar que el diseño fue revisado y aprobado por la firma Buck, Seifert and Jost, quienes años más tarde serían los diseñadores de la Planta de Tibitoc, y que esta revisión fue ejecutada directamente por el socio principal Sr. George H. Buck, quien fue contratado por Francisco Wiesner Roza siendo funcionario de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.

En 1953 se contrató a la firma MadiganHyland para reorganizar los ferrocarriles nacionales, y como Consultores e interventores del Ferrocarril del Magdalena. Todavía no se contrataba Ingeniería con colombianos, sin embargo las cosas empezaban a cambiar. En 1954, se entrega el “Plan Vial del Valle del Cauca” ejecutado por la firma norteamericana Knappen, Tippets, Abbet and McCarthy en consorcio con Olap, consorcio que giraba bajo la sigla Ktam-Olap, era ya el principio de la Ingeniería de Consulta colombiana.

Más adelante, al principio con lentitud, y luego de forma acelerada, empezaron a surgir firmas de Ingeniería de Consulta como Camacho, Carrizosa y Ferro en 1952, e Integral en 1955. También en 1955 nació Restrepo y Uribe, una de las primeras firmas especializadas en Mecánica de Suelos.

La Asociación de Ingenieros Consultores Colombianos (AICO) nació en el año 1959 con la finalidad de agrupar, apoyar y velar por los intereses de las firmas de Ingeniería de Consulta, y como tal, en la calidad de representante de Colombia, fue miembro fundador de Federación Latinoamericana de Asociaciones de Consultores, FELAC.

Las firmas de Consultoría fueron creciendo: Durante los años 40 se fundó la primera, en los años 50 se fundaron 8, durante los años 60 se fundaron 14 y en los años 70 se fundaron 35, según datos históricos de los afiliados a AICO.

En el mes de Julio de 1.996, la Sociedad Colombiana de Ingenieros SCI y el Fondo Nacional de Desarrollo FONADE, publicaron el “MANUAL PARA CONTRATACION DE CONSULTORIA, documento que por muchos años fue una importante guía para la elaboración de los pliegos de Condiciones para la Consultoría y en especial para la elaboración de trabajos de alta calidad en el ejercicio de la Ingeniería de Consulta en Colombia.

Por último, el sector de la infraestructura sintió la necesidad de unir esfuerzos para consolidar un sector integrado a la cadena de valor de la infraestructura colombiana y poder contribuir en la concepción y desarrollo de su infraestructura física. Para ello, en el año 2003 se creó la Cámara Colombiana de la Infraestructura (CCI) como resultado de la fusión de algunos gremios

tradicionales en el país relacionados con el sector de la Ingeniería como la Asociación Colombiana de Ingenieros Constructores (ACIC), la Asociación de Ingenieros Consultores Colombianos (AICO), la Asociación de Consultores de Colombia (ASCOL) y la Asociación Colombiana de Concesionarios de Infraestructura y Servicios (CONCESIA), involucrando a Consultores, constructores, operadores proveedores y concesionarios. La Cámara Colombiana de la Infraestructura, reúne actualmente los intereses de constructores y Consultores de Ingeniería relacionados con los proyectos de Infraestructura en Colombia.

2.3 Definiciones

Se incluyen las definiciones de los términos que se estipularon en este *Manual* y que no se encuentran en otros manuales, legislación o documentos de público conocimiento. En el Anexo 1 se encuentran las definiciones de otra terminología utilizada en el *Manual*, pero obtenida de la legislación vigente y de otros documentos públicos.

Ajuste a los diseños: Es una modificación menor al diseño original, que respeta los criterios originales del diseñador, o una modificación mayor cuando el diseño existente se deba ajustar a una nueva normatividad, pero los estudios técnicos previos, por ejemplo de geotecnia, hidráulica, u otros, pueden seguir siendo válidos.

Alcances de Consultoría: Servicios de Consultoría para atender las necesidades que tienen los proyectos de infraestructura de transporte del INVÍAS.

Análisis de Riesgos: Conjunto de técnicas que permiten la identificación, estudio y evaluación de la probabilidad de ocurrencia y vulnerabilidad de los proyectos frente a eventos o situaciones de origen natural o antrópico, con el fin de controlar y minimizar las consecuencias de dichos eventos o situaciones que puedan alterar el desarrollo normal de los proyectos.

Atención de Emergencias: Actividades coordinadas con apoyo de terceros para solucionar de manera rápida los bloqueos y daños que se presentan en la infraestructura de transporte como resultado de un evento o desastre natural o de una acción antrópica, cuyo principal objetivo es restablecer la operatividad de la infraestructura afectada en el menor tiempo posible.

Cambio a los diseños: Es todo cambio o modificación realizado sobre los planos, especificaciones, métodos de construcción, materiales, definidos en los diseños de detalle como producto de un proyecto de Consultoría.

Consultor: Persona natural o jurídica, externa al INVÍAS, preparada para prestar servicios de Consultoría.

Consultoría: Trabajo intelectual especializado que realizan personas naturales directamente o a través de personas jurídicas, referido a las actividades necesarias para la ejecución de proyectos

de inversión en infraestructura en sus diferentes fases de maduración, preparación, ejecución y operación. El trabajo intelectual hace referencia a las actividades de identificación de necesidades, estudios conceptuales o de prefactibilidad, estudios básicos o de factibilidad, diseños de detalle o diseños definitivos, interventorías, gerencia de proyectos y las demás indicadas en el numeral 2° del artículo 32 de la ley 80 de 1993.

Diseños Adicionales: Son aquellos diseños que no se encontraban en el diseño original y que son requeridos para completar el proyecto, diseños que en todo caso, no podrán ser adelantados por el Constructor de la obra.

Diseños Necesarios y Suficientes: Todos aquellos estudios, cálculos y planos que resuelven de manera integral las necesidades del proyecto para su adecuada materialización, a saber: planos lo suficientemente detallados para adelantar la obra, de manera que el Constructor no vea interrumpida su actividad mientras otro profesional realiza los diseños complementarios omitidos, ni tenga que introducir ajustes al diseño original durante la ejecución de los trabajos; especificaciones técnicas generales y particulares para construcción; cantidades de obra; costeo del proyecto; programa de construcción.

Etapas de un Proyecto: Espacios de tiempo dentro de los cuales se desarrolla un proyecto desde su concepción inicial hasta su operación.

Identificación de Necesidades: Actividad relacionada con los análisis iniciales de tipo técnico, social y económico, que permiten identificar problemas y necesidades de infraestructura de transporte y visualizar posibles soluciones.

Ingeniería Conceptual (También denominada Fase 1, o Prefactibilidad): Estudios basados en la definición de los requerimientos del proyecto para identificar su viabilidad técnica y económica, que a su vez, marcan la pauta para el desarrollo de la Ingeniería Básica y la Ingeniería de Detalle. Es la fase en la cual se comprende el problema o necesidad específica del INVÍAS, se conciben diferentes alternativas de solución, que se evalúan bajo criterios técnicos, económicos, ambientales y sociales, y se presentan resultados dando un orden de prelación a las alternativas analizadas.

Ingeniería Básica (También denominada Fase 2, o Factibilidad): Estudios que desarrollan las alternativas seleccionadas en la etapa de Ingeniería Conceptual mediante definiciones y cálculos de los procesos principales, seguridad, medio ambiente, estudio de riegos y especificaciones básicas, para reflejar principalmente el cronograma de ejecución y la valoración económica. Se busca un grado de precisión que permita la toma de decisiones.

Ingeniería de Detalle, (También denominada Fase 3, o Estudios y Diseños Definitivos): Los Productos idóneos de la Consultoría, que sean necesarios y suficientes y que definen todos y cada

uno de los componentes y partes que integran un proyecto, cuyo nivel de detalle permita definir su costo y materializar en terreno el proyecto de infraestructura.

Interventoría de Estudios y Diseños: Modalidad de Consultoría que tiene por objeto representar al *INVÍAS* mediante seguimiento y control a los contratos de Consultoría. Consiste en la verificación del avance y cumplimiento de las obligaciones contraídas por el Consultor, incluyendo las normas vigentes aplicables que se deben tener en cuenta, dando orientaciones generales sobre los trabajos, las obligaciones contraídas en términos de oportunidad, utilización de recursos, calidad de los servicios contratados y productos que entregue el Consultor. Su participación debe estar ceñida a un concepto de verificación del cumplimiento de las obligaciones, permitiendo al Consultor ejecutar las actividades de diseño, con respeto a su criterio y responsabilidad y sin asumir el papel de diseñador.

Maduración de un Proyecto: También conocida como Ciclo del Proyecto, es el proceso de evolución del proyecto desde sus etapas iniciales de concepción, conceptualización, diseño hasta sus etapas finales de construcción y operación.

Proyecto de Ingeniería: Es el planeamiento, organización, ejecución y control de todas las actividades y recursos necesarios para el logro de un objetivo específico, en un tiempo, con costos establecidos y con un alcance determinado.

3. PROYECTOS Y ALCANCES DE CONSULTORÍA

Mediante la inclusión de este capítulo en el *Manual* se pretende poner en contexto a las partes interesadas en el desarrollo de proyectos, pero principalmente a *INVÍAS* y a los Consultores, sobre los tipos de proyectos, sus etapas, sus fases de maduración, los alcances de Consultoría y las categorías de Consultores.

3.1 Tipo de Proyectos

INVÍAS tiene a su cargo desarrollar proyectos que solucionen problemáticas de la Red Vial Nacional No Concesionada (primaria y terciaria), férrea y fluvial y de la infraestructura marítima; dentro de este marco el *Manual* define cinco tipos de proyectos:

1. Proyectos Nuevos: Son proyectos que nacen de una Identificación de Necesidades de infraestructura de Transporte, sin que existan desarrollos previos que den solución al mismo problema. Estos proyectos podrán surtir diferentes etapas de maduración desde su concepción y desarrollo como preinversión, hasta las inversiones para su construcción y operación, una vez se disponga de estudios y diseños de Ingeniería de Detalle.
2. Proyectos de Mantenimiento: Son proyectos cuyo objetivo es mantener las condiciones de la infraestructura de transporte con el mismo nivel de servicio para el que fue diseñada y construida. El mantenimiento puede ser rutinario, si se realiza en intervalos de tiempo menores de un año; periódico, si corresponde a intervalos variables para recuperar el deterioro causado por su uso; o de emergencia, si tiene que ver con las intervenciones originadas por daños, bloqueos o desastres de origen natural o antrópico.
3. Proyectos de Rehabilitación: Son proyectos destinados a la reconstrucción de infraestructura de transporte existente, cuya condición de operación ha sufrido deterioro y por tanto su nivel de servicio es inferior al nivel para el cual fue diseñado y construido el proyecto. En este tipo de proyectos se considera la reconstrucción total o parcial de la infraestructura existente, con el fin de recuperar su nivel de servicio.
4. Proyectos de Mejoramiento: Son proyectos que tienen por objeto mejorar las especificaciones técnicas de la infraestructura de transporte existente, o mejorar los niveles de servicio para los cuales se concibió inicialmente. En estos casos se trata de proyectos que por condiciones especiales de demanda u otras condiciones de planificación, se hace necesario mejorar sus condiciones de servicio.
5. Proyectos de Estudio de sitios críticos: Son proyectos cuyo objetivo es atender problemas puntuales generados por diferentes causas y emergencias causadas por desastres de origen natural o antrópico sobre la infraestructura de transporte existente. Estos

proyectos tienen como principal característica que requieren de una actuación rápida por parte del *INVÍAS* con el fin de restablecer la movilidad o el servicio a los usuarios de una manera adecuada y segura. La definición de la infraestructura necesaria para superar la vulnerabilidad o el riesgo específico que generó la afectación debe ajustarse a las etapas definidas en este manual como un proyecto de Mantenimiento; hasta llegar a la ingeniería de detalle.

6. **Proyectos Especiales:** El *INVIAS*, ocasionalmente debe atender asuntos complementarios o problemas generados por la construcción de las vías. Estudios geológicos, hidráulicos, estructurales, Levantamientos catastrales, prediales, ambientales, entre otras, que sean requeridos por la malla vial existente o previa a proyectos viales futuros, son trabajos que deben preverse en la misión del Instituto.

3.2 Etapas de los Proyectos

Los proyectos de infraestructura de transporte a cargo del *INVÍAS* deben pasar por tres etapas de desarrollo, para su ejecución, definidas en este *Manual* como:

- **Etapas de Preinversión:** Incluye todas las actividades necesarias de concepción, planeación, estudios y diseños, desde la identificación de la necesidad hasta la obtención de los diseños y planos definitivos, necesarios y suficientes para construcción.
- **Etapas de Inversión:** Incluye todas las actividades necesarias y suficientes para la construcción de las obras del proyecto, hasta su entrada en operación.
- **Etapas de Operación:** Incluye todas las actividades necesarias para operar y mantener las obras del proyecto, desde su entrada en operación o servicio, hasta el final de su vida útil.

3.3 Fases de un Proyecto en Etapa de Preinversión

Dentro de la Etapa de Preinversión, los proyectos pueden agotar diferentes fases, las cuales se estipulan en la Ley 1682 de 2013 - Ley de Infraestructura; dichas fases que se entienden como el grado de maduración de los proyectos², se asumen dentro de este *Manual* para establecer su grado de madurez, y son:

- Identificación de Necesidades
- Fase 1. Prefactibilidad
- Fase 2. Factibilidad
- Fase 3. Estudios y Diseños Definitivos

² “Una Política Pública: Maduración de Proyectos – Matriz de Riesgos – Buenas Prácticas Contractuales”, Cámara Colombiana de la Infraestructura, Sociedad Colombiana de Ingenieros, Acofi, Noviembre 2012.

En los capítulos 7, 8, 9 y 10 del *Manual* se presenta el alcance de estas fases y en los Anexos 3, 4, 5 y 6 se incluyen las actividades y los productos necesarios y suficientes de dichas fases.

Las anteriores fases son adoptadas en *INVÍAS* y se definen en el Anexo 1: Glosario Adoptado. Para las Fases 1, 2 y 3 se definió la siguiente denominación teniendo en cuenta la clasificación que se maneja en la práctica de la Ingeniería de Consulta:

- Ingeniería Conceptual o Fase 1. Prefactibilidad
- Ingeniería Básica o Fase 2. Factibilidad
- Ingeniería de Detalle o Fase 3. Estudios y Diseños Definitivos

3.4 Complejidad de los Proyectos en Etapa de Preinversión

Los proyectos de infraestructura de transporte a cargo del *INVÍAS* serán clasificados por la Entidad según su nivel de complejidad. La complejidad de un proyecto dependerá de las características y problemas de tipo técnico, ambiental y social valorados durante las diferentes fases del proyecto. Así los proyectos podrán clasificarse como:

- ✓ Proyectos de complejidad baja
- ✓ Proyectos de complejidad media
- ✓ Proyectos de complejidad alta

3.4.1 Criterios para Estimar la Complejidad de Proyectos.

La definición de la complejidad de los proyectos estará a cargo de la Dirección General del INVÍAS y para ello deberá tener en cuenta, entre otros, los siguientes criterios:

- ✓ Impacto del proyecto en el desarrollo Regional.
- ✓ Valor del proyecto
- ✓ Tiempo de ejecución del proyecto.
- ✓ Tipo y cantidad de Estructuras que contiene el proyecto.
- ✓ Necesidad de Obras subterráneas.
- ✓ Geotecnia de la zona.
- ✓ Vulnerabilidad ambiental.
- ✓ Orden Público
- ✓ Comunidades Indígenas y afrodescendientes.
- ✓ Posibilidad de hallazgos arqueológicos.
- ✓ Estado de la situación Predial.
- ✓ Influencia del Cambio Climático.
- ✓ Servicios Públicos.

- ✓ Condiciones Pluviales extremas.
- ✓ Proyectos por Localización Geográfica (Zonas Fronterizas)

3.5 Alcances de Consultoría

Se establecen en este *Manual* los siguientes alcances de Consultoría, a los cuales deberá recurrir el *INVÍAS* para desarrollar los proyectos de infraestructura de transporte y navegación, a su cargo:

- Identificación de Necesidades
- Estudios de Ingeniería Conceptual o Fase 1-Prefactibilidad
- Estudios de Ingeniería Básica o Fase 2- Factibilidad
- Estudios de Ingeniería de Detalle o Fase 3 - Estudios y Diseños Definitivos
- Interventoría de Estudios y Diseños
- Gerencia de Proyectos

Estos alcances de Consultoría se deberán realizar por el *INVÍAS* para que un proyecto pase de la etapa de preinversión a las etapas de inversión u operación.

En el Cuadro 1 se presenta la matriz que asocia los alcances de Consultoría aquí descritos que pueden requerirse, según el tipo de proyecto y la fase en que se encuentre, acorde con su grado de maduración. La matriz tiene como finalidad orientar al *INVÍAS* y a los Consultores en relación con esta interrelación, evitando la duplicación de estudios para un mismo proyecto, además de facilitar la organización del banco de proyectos de infraestructura al interior de la Oficina de Planeación del *INVÍAS*.

CUADRO No. 1
MATRIZ DE REQUERIMIENTOS DE CONSULTORÍA SEGÚN TIPO Y FASE DE PROYECTOS EN ETAPA DE PREINVERSIÓN

FASE		IDENTIFICACIÓN DE NECESIDAD						INGENIERÍA CONCEPTUAL O FASE 1 –PREFACTIBILIDAD						INGENIERÍA BÁSICA O FASE 2 - FACTIBILIDAD						INGENIERÍA DE DETALLE O FASE 3 - ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS					
MODALIDAD DE CONSULTORÍA		N	1	2	3	I	G	N	1	2	3	I	G	N	1	2	3	I	G	N	1	2	3	I	G
TIPO DE PROYECTO	NUEVO	X							X			X				X		X					X	X	X
	MANTENIMIENTO																						X	X	X
	REHABILITACIÓN																						X	X	X
	MEJORAMIENTO								X			X				X		X					X	X	X
	ESTUDIO DE SITIOS CRÍTICOS PROYECTOS ESPECIALES								X			X				X		X					X	X	X
									X			X				X		X					X	X	X

MADURACIÓN DE PROYECTOS

- Notas: 1. Para cada tipo de proyecto se marcan las posibles modalidades de Consultoría que se requieren, las cuales son opcionales según las características del proyecto.
 2. No necesariamente todos los proyectos requieren de todas las modalidades de Consultoría marcadas.
 3. Los proyectos de Atención de Emergencias no requieren de Consultoría por la urgencia manifiesta implícita.

Convenciones Modalidad de Consultoría:

N = Identificación de Necesidades

1 = Ingeniería Conceptual o Fase 1 - Prefactibilidad

2 = Ingeniería Básica o Fase 2 - Factibilidad

3 = Ingeniería de Detalle o Fase 3 - Estudios y Diseños Definitivos

I = Interventoría de Estudios y Diseños

G = Gerencia de proyectos

3.6 Consultores

El desarrollo de la Ingeniería de Consulta es ejecutado por empresas o firmas de Ingeniería de Consulta, o por personas naturales, con capacidad de ofrecer dichos servicios al *INVÍAS*.

Toda empresa o firma de Ingeniería de Consulta debe estar establecida jurídicamente y su objeto social principal debe ser adelantar actividades de Ingeniería de Consulta.

Teniendo en cuenta la existencia de empresas de Ingeniería de Consulta extranjeras, los ingenieros extranjeros que desarrollan los estudios y diseños y que por tanto son los responsables directos, deben firmar los diseños y planos que elaboren de acuerdo con el requisito de disponer del permiso que el Consejo Profesional Nacional de Ingeniería - COPNIA otorga para practicar la ingeniería en el país (ver Ley 842 de 2003, reglamentación del ejercicio de la ingeniería).

El personal que sea ofrecido por los Consultores una vez firmado el contrato, debe ser el mismo personal que desarrollará los proyectos y solo podrá ser cambiado durante la ejecución de las actividades que le corresponden previa autorización del *INVÍAS*. El Consultor será responsable por el personal ofrecido, y si es remplazado, deberá cumplir con todos los requisitos del perfil profesional solicitado en los Pliegos de Condiciones.

La experiencia exigible a los Consultores corresponde a la indicada en el Registro Único de Proponentes RUP que administran las Cámaras de Comercio, por tanto es experiencia que no se pierde con el tiempo. La única exclusión a este requisito aplicará si *INVÍAS* requiere de una condición adicional muy especial, la cual será debidamente justificada.

4. SELECCIÓN, CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE CONSULTORÍAS

El INVÍAS adelantará la contratación de la Consultoría necesaria para el cumplimiento eficiente y eficaz de su objeto con observancia de los principios consagrados en el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública a saber: Transparencia, Economía y Responsabilidad,³ atendiendo sus decretos reglamentarios y además, atendiendo los principios de Planeación y de Selección Objetiva.

El numeral 2° del artículo 32 de la Ley 80 de 1993 define el contrato de Consultoría; es de precisar que para la selección de Consultores no se tendrá como factor de evaluación o calificación el precio, al tenor de lo consagrado por la Ley 1150 de 2007, manteniendo como característica de este contrato estatal la conmutatividad.

La contratación de los servicios de Consultoría debe adelantarse utilizando como modalidad de selección el concurso de méritos previsto por el artículo 219 del Decreto-Ley 019 de 2012, norma que modificó el numeral 3° del artículo 2 de la Ley 1150 de 2007; salvo cuando se trate de un proceso que no supere el diez por ciento (10%) de la menor cuantía, evento en el cual utilizará la modalidad de mínima cuantía.

4.1 Principios para la Contratación de Consultorías

Los procesos de contratación de estudios de las Fases 1, 2 y 3 son independientes a los procesos de contratación para la construcción de las obras, por lo que el Consultor que elabora dichos estudios, y en especial los de Fase 3, es responsable por la calidad y precisión de estos para que INVÍAS lleve a cabo de manera adecuada la licitación y construcción de las obras.

Para la construcción de las obras, etapa de inversión, el proyecto deberá contar con los estudios y diseños necesarios y suficientes a nivel de Fase 3, para ejecutarlas cumpliendo los aspectos técnico, ambiental, social y económico. En este sentido, se busca que los ajustes a los diseños sean mínimos durante la construcción de las obras. Toda modificación al diseño original debe ser aprobada por el INVÍAS, quien consultará al Diseñador original del proyecto y al Interventor de los Diseños. Las modificaciones pueden consistir en ajustes, cambios, o diseños adicionales.

Para adelantar los estudios de Fase 3 se deberá disponer de los estudios previos que la Subdirección de Estudios e Innovación de INVÍAS, (o el Comité Técnico que sea conformado por INVÍAS) definan una vez adelanten las actividades que se describen en el numeral 4.2 de este *Manual*. Se definirá entonces, si hay necesidad de adelantar estudios para la Identificación de Necesidades, estudios de Ingeniería Conceptual o Fase 1, o estudios de Ingeniería Básica o Fase 2.

³ Ley 80 de 1993, Artículo 23, Congreso de Colombia

Si como resultado de los estudios de Ingeniería Conceptual o Fase 1 de un proyecto se concluye que solo una de las alternativas estudiadas es viable para continuarlo, el *INVÍAS* podrá pasar a la Ingeniería de Detalle o Fase 3, sin adelantar la Ingeniería Básica o Fase 2.

Como resultado de la Ingeniería Conceptual - Fase 1, de la Ingeniería Básica - Fase 2, o de la Ingeniería de Detalle - Fase 3, según el caso, el *INVÍAS* deberá establecer el nivel de complejidad del proyecto.

4.2 Actividades Previas a Cargo del *INVÍAS*

A partir del Plan Nacional de Desarrollo y teniendo en cuenta la Ley Anual de Presupuesto, el *INVÍAS* adelantará las siguientes actividades relacionadas con la selección y contratación de Consultores para garantizar que durante la ejecución del proyecto en consideración no se presenten inconvenientes:

1. Definición de Tipo y Fase de Proyecto: El *INVÍAS* define el tipo de proyecto que requiere contratar, identificando la Fase dentro de la cual corresponde elaborar el contrato de Consultoría.
2. Costeo Previo del Proyecto: Los proyectos de Consultoría que se defina adelantar deben contar con su valoración previa, preparada, revisada y actualizada al interior del *INVÍAS*, para garantizar su ejecución completa. Para ello, *INVÍAS* debe realizar estudios de mercado o sondeos que permitan calcular el valor del proyecto de Consultoría previsto.
3. Definición de Recursos Económicos para el Proyecto: *INVÍAS* establece y garantiza la existencia de las partidas presupuestales necesarias para la ejecución de la totalidad del proyecto de Consultoría que se haya definido adelantar. La apertura del proceso de contratación queda supeditada a la existencia de los recursos requeridos, los cuales deben estar acordes con el costeo real y actualizado, cuya responsabilidad será exclusivamente del *INVÍAS*.
4. Inclusión en el Plan Anual de Adquisiciones (PAA): *INVÍAS* incluye el proyecto de Consultoría por contratar dentro del PAA según lo establecido por la legislación vigente que aplique.
5. Definición de Modalidad de Consultoría: *INVÍAS* define, a través de la Subdirección de Estudios e Innovación y dependiendo de la fase de maduración en la cual se encuentre el proyecto, la modalidad de Consultoría a contratar teniendo como guía la “Matriz de Requerimientos de Consultoría según Tipo y Fase de Proyectos en Etapa de Preinversión”. Si el *INVÍAS* lo considera pertinente, podrá conformar un Comité Técnico integrado por funcionarios de las distintas áreas técnicas y financieras, cuya función será el estudio y evaluación de los resultados de los proyectos de Consultoría realizados previamente, para conceptualizar sobre su continuidad.

6. Los proyectos para atención de emergencias no requieren ser estudiados por la Subdirección de Estudios e Innovación por corresponder a situaciones extremas que exigen de acciones inmediatas para solucionar la situación extrema presentada; pero deberá programar los estudios de ingeniería de detalle que definan la solución definitiva para la condición de vulnerabilidad presentada.
7. Definición de Complejidad del Proyecto: *INVÍAS*, bajo responsabilidad de la Dirección Técnica, define la complejidad del proyecto de acuerdo con las características técnicas, ambientales y sociales que éste, presente.
8. Apertura del Concurso de Méritos para la Interventoría de Estudios y Diseños: La apertura del concurso de méritos de la Interventoría y su adjudicación siguen lo establecido en los requisitos legales vigentes en el momento y en el Manual de Contratación del *INVÍAS*.
9. Suscripción del Contrato de Interventoría de Estudios y Diseños: El contrato se suscribe entre el *INVÍAS* y el Interventor adjudicatario previo a la necesidad de elaboración de los pliegos de condiciones para los Consultores. Una vez suscrito el contrato, el Interventor constituye la garantía única para aprobación del *INVÍAS*, a fin de cumplir con los únicos requisitos de perfeccionamiento y ejecución del contrato que se requieren, a saber: firma del contrato por las partes, aprobación de garantías, registro presupuestal y orden de inicio del contrato.
10. Estudios Previos y Pliegos de Condiciones: El área de *INVÍAS* que tenga a su cargo el proyecto es responsable por la elaboración de los estudios previos, incluyendo un análisis del sector o estudio de mercado que permita conocer preliminarmente a los Consultores interesados y con capacidad para desarrollar el proyecto, y los pliegos de condiciones respectivos tomando como referencia lo indicado en este *Manual*. Los pliegos de condiciones serán elaborados por funcionarios de *INVÍAS* que cuenten con la debida experiencia en la elaboración de pliegos de condiciones y conocimiento técnico del tipo de estudio o proyecto a contratar. En caso de ser necesario, los pliegos de condiciones podrán ser adelantados con el apoyo de una asesoría externa por parte de Consultores con experiencia en proyectos similares, pues todos los proyectos presentan diferencias relacionadas con localización, alcance, necesidades, costos, tiempo, personal y equipos, entre otros. El alcance de los servicios descritos en los pliegos de condiciones debe ajustarse al costeo o valoración que se haga del proyecto, y se deben definir claramente los objetivos, las metas y el alcance del trabajo encomendado, suministrando información básica (incluso una lista de los estudios y datos básicos pertinentes que ya existan) con el objeto de facilitar a los Consultores la preparación de sus propuestas. En los pliegos de condiciones se deben enumerar los servicios y los estudios necesarios para llevar a cabo el trabajo y los resultados previstos (por ejemplo, informes, datos, mapas, levantamientos), y se deben definir claramente las responsabilidades del *INVÍAS* y de los Consultores. La determinación de los requisitos habilitantes se establece sin limitarse a la aplicación mecánica de fórmulas financieras para verificar dichos requisitos, y teniendo en cuenta:

- ❖ El Plan Anual de Adquisiciones, dando aplicación al Principio de la Planeación Contractual.
 - ❖ El análisis del sector y de los oferentes, que entre otros, comprende el conocimiento de los posibles oferentes desde la perspectiva legal, comercial, financiera, organizacional, técnica y de análisis de riesgo. Este análisis le permitirá al INVÍAS definir la categoría de la firma Consultora o el Consultor a la cual se dirigirá el concurso de méritos.
 - ❖ Los estudios y documentos previos deben considerar entre otros, los siguientes aspectos: descripción de las necesidades; objeto; especificaciones; justificación de la modalidad de selección; valor; plazo; criterios de selección; análisis de los riesgos previsible; análisis de las garantías requeridas y determinación de si la contratación se encuentra cobijada por algún Tratado de Libre Comercio (TLC).
11. Designación de Gestor Técnico del Proyecto (Supervisor): Para todos los contratos que se suscriban para la ejecución de proyectos de Consultoría, INVÍAS designa un Gestor Técnico de Proyecto. Designado el Gestor, el INVÍAS informa sobre dicha designación al Interventor de Estudios y Diseños; el Gestor Técnico de Proyecto debe designarse con antelación a la apertura del concurso de méritos de la Consultoría. En caso de requerirse, INVÍAS designa un Gestor Técnico de Contrato, e igualmente comunica sobre dicha designación al Interventor de Estudios y Diseños.
 12. Apertura del Concurso de Méritos de la Consultoría y Adjudicación del Proyecto: La apertura del concurso de méritos de la Consultoría y su adjudicación siguen lo establecido en los requisitos legales vigentes en el momento y en el Manual de Contratación del INVÍAS.
 13. Suscripción del Contrato de Consultoría: El contrato se suscribe entre el INVÍAS y el Consultor adjudicatario. Una vez suscrito el contrato, el Consultor constituye la garantía única para aprobación del INVÍAS, a fin de cumplir con los únicos requisitos de perfeccionamiento y ejecución del contrato que se requieren, a saber: firma del contrato por las partes, aprobación de garantías, registro presupuestal y orden de inicio del contrato.
 14. Inicio del Proyecto: Una vez perfeccionado el contrato y cumplidos los requisitos de ejecución, el INVÍAS, sin dilación alguna, elabora y remite la respectiva “Orden de Inicio Contrato de Consultoría, Interventoría de Estudios y Diseños o Gerencia de Proyectos” según formato disponible en el Anexo 9.

La Figura 2 incluye el diagrama con las etapas previas y la selección y contratación de los Consultores para iniciar la ejecución de los proyectos de Consultoría en sus diferentes fases:

Identificación de la Necesidades, Ingeniería Conceptual o Fase 1, Ingeniería Básica o Fase 2, Ingeniería de Detalle o Fase 3, Interventoría de Estudios y Diseños y Gerencia de Proyectos.

4.3 Selección y Contratación de Consultores por Concurso de Méritos

El Decreto 1510 de 2013 reglamenta el sistema de compras y contratación pública, y el *Instituto* se acoge a lo allí indicado para la selección y contratación de Consultores.

Para la selección de Consultores se podrá utilizar el concurso de méritos abierto o el concurso de méritos por precalificación⁴.

4.3.1 Concurso de Méritos Abierto

El concurso de méritos abierto se desarrolla prescindiendo de los procedimientos de precalificación y en él, todo interesado que cumpla con las condiciones establecidas en los pliegos de condiciones, puede presentar propuesta. Este proceso sigue el mismo esquema de la selección abreviada de menor cuantía, excluyendo la manifestación de interés para participar.

4.3.2 Concurso de Méritos por Precalificación

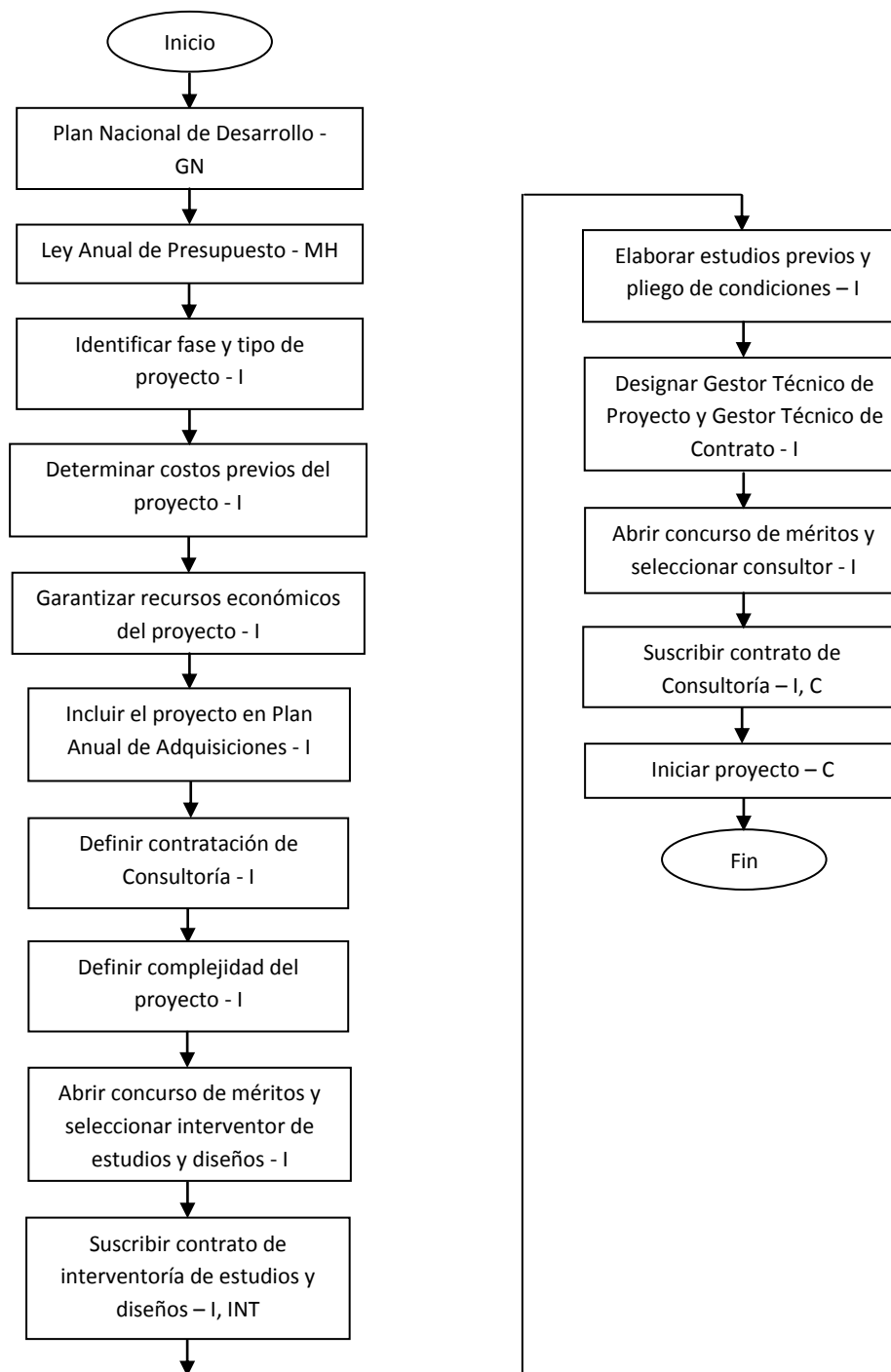
La precalificación consiste en la conformación de una lista limitada de oferentes para uno o varios procesos de concurso de méritos. En la etapa de planeación del concurso de méritos, *INVÍAS* determinará si adelanta el concurso por el sistema de precalificación. Cualquier interesado que cumpla con las condiciones de precalificación podrá responder a la convocatoria pública de expresiones de interés para buscar ser incluido en tales listas.

En este proceso, solo pueden presentar propuesta quienes hayan sido precalificados.

El *INVÍAS* cuenta con un Manual de Contratación en donde se detallan los procedimientos y etapas que se surten para la selección, adjudicación y contratación de Consultores mediante concurso de méritos, Manual que puede ser consultado según sea requerido.

⁴ Sólo pueden ofrecer quienes hayan sido precalificados. Sin embargo, cualquier interesado podrá responder a la convocatoria pública de expresiones de interés para buscar ser incluido en tales listas.

FIGURA No. 2
 DIAGRAMA DE ETAPAS PREVIAS Y SELECCIÓN Y CONTRATACIÓN DE CONSULTORES



Convenciones: GN = Gobierno Nacional MH = Ministerio de Hacienda
 I = INVÍAS C = Consultor

4.4 Selección y Contratación de Consultores por Mínima Cuantía

Cuando el valor del contrato de Consultoría a celebrarse no supere el 10% de la menor cuantía de *INVÍAS*, la selección del Consultor será a través de la modalidad de contratación por mínima cuantía, según lo previsto por el artículo 94 de la Ley 1474 de 2011, Estatuto Anticorrupción, que dispone que “la contratación cuyo valor no supere el 10% de la menor cuantía de la entidad, independientemente de su objeto, se realizará utilizando las reglas de la mínima cuantía”. La mínima cuantía se determina según el Cuadro 2.⁵

CUADRO No. 2
DETERMINACIÓN DE LA MÍNIMA CUANTÍA

PRESUPUESTO ANUAL DE LA ENTIDAD ESTATAL (SMLMV)	MENOR CUANTÍA (SMLMV)	MÍNIMA CUANTÍA (SMLMV)
Igual o mayor a 1.200.000	1000	100
Entre 850.000 y 1.200.000	850	85
Entre 400.000 y 850.000	650	65
Entre 120.000 y 400.000	450	45
Menos de 120.000	280	28

Si bien la Ley establece para esta modalidad de selección como único criterio de evaluación el precio, se hace necesario que en el análisis del sector y de los oferentes o en los estudios previos, se justifiquen requisitos habilitantes, adecuados y proporcionales, que permitan concluir que quien los cumpla esté en condiciones de ejecutar plenamente el objeto de la Consultoría.

Como parte de las actividades de *INVÍAS*, dentro de esta modalidad se verificarán los valores de las ofertas para evitar adjudicar contratos a propuestas artificialmente bajas que puedan repercutir en inconvenientes durante el desarrollo de los contratos.

4.5 Actividades Durante la Ejecución del Contrato

Las siguientes son las actividades mínimas que se deben adelantar durante el desarrollo de los contratos de Consultoría, en las cuales participarán *INVÍAS*, los Consultores y los Interventores de Estudios y Diseños.

1. Elaboración y Suscripción de la Orden de Inicio: El inicio de los contratos de Consultoría se define mediante el diligenciamiento por parte del *INVÍAS* del formato 1 “Orden de Inicio Contrato de Consultoría, Interventoría de Estudios y Diseños ó Gerencia de Proyectos” incluido en el Anexo 9, relacionando el objeto del contrato, la fecha de inicio y el plazo del mismo, así como el nombre del Interventor de Estudios y Diseños y sus datos de contacto. El Consultor procederá a su suscripción, con lo cual acepta como iniciado el contrato a partir de esa fecha. Si contractualmente se estipuló que el Consultor recibirá anticipo,

⁵ “Manual de la Modalidad de Selección de Mínima Cuantía – M-MSMC-02”, Colombia Compra Eficiente

deberá diligenciar el formato 6 “Inversión del Anticipo en Contratos de Consultoría, Interventoría de Estudios y Diseños ó Gerencia de Proyectos” que se presenta en el Anexo 9.

2. Realización de Comités de Seguimiento: Con el desarrollo de la Consultoría y de acuerdo con la periodicidad que establezcan las partes, se celebrarán Comités de Seguimiento, donde participarán el *INVÍAS*, el Interventor de Estudios y Diseños y el Consultor. La participación del *INVÍAS* será a través del Gestor Técnico de Contrato. Al Comité podrán asistir terceras partes que tengan que ver con el proyecto, por invitación del *INVÍAS*, del Consultor o del Interventor. Estos Comités permitirán a las partes mantener un diálogo permanente sobre el avance y la ejecución de la Consultoría. Como resultado de los Comités de Seguimiento se generan las “Actas de Comité de Seguimiento” suscritas entre las partes, según el formato 2 incluido en el Anexo 9. Las Actas del Comité, deberán contener al menos la siguiente información: objeto del contrato, asistentes, propósito del Comité, el resultado de la lectura del acta anterior, la verificación de los compromisos cumplidos contra los pactados, los temas tratados, la información relacionada con veeduría ciudadana si se requiere, los compromisos que se hagan y la fecha de la siguiente reunión.
3. Elaboración de Comunicaciones y Actas Oficiales. El seguimiento a la ejecución del proyecto de Consultoría deberá formalizarse mediante comunicados oficiales como son los oficios diligenciados por SICOR en el *Instituto*, los correos electrónicos, cartas o comunicaciones de los Consultores y de los Interventores de Estudios y Diseños, cartas o comunicaciones de terceras partes según aplique, o mediante las “Actas de Comité de Seguimiento”.
4. Elaboración de Informes de Avance. El Consultor presentará informes periódicos de avance de la Consultoría, de acuerdo con lo establecido en los términos contractuales o según se acuerde en las reuniones del Comité de Seguimiento. En el Anexo 9 se incluyen los formatos 7, 8 y 9 para el diligenciamiento del “Informe Financiero Contratos de Consultoría, Interventoría de Estudios y Diseños y Gerencia de Proyectos”, del “Informe Semanal Contratos de Consultoría, Interventoría de Estudios y Diseños y Gerencia de Proyectos”, y del “Informe Mensual Contratos de Consultoría, Interventoría de Estudios y Diseños y Gerencia de Proyectos”.
5. Suspensión del Contrato: Si durante el desarrollo del contrato es necesario suspenderlo o ampliar la suspensión, el Gestor Técnico de Contrato, el Consultor y el Interventor de Estudios y Diseños, como únicos conocedores y responsables por la ejecución del contrato, diligenciarán y suscribirán el “Acta de Suspensión del Contrato” o el “Acta de Ampliación de la Suspensión del Contrato” según corresponda, siguiendo el formato 3 disponible en el Anexo 9. En dicha acta se incluirán aspectos como número y objeto del contrato, valor

inicial, fecha de iniciación, plazo, relación de contratos adicionales con sus respectivos tiempos, actas de suspensión celebradas indicando los tiempos de suspensión, condiciones del contrato al momento de la suscripción del acta (valor, fecha de vencimiento, plazo acumulado), fecha de reunión y participantes, causas que originan la suspensión, concepto de la Interventoría de Estudios y Diseños, concepto del Gestor Técnico de Contrato, nuevas condiciones del contrato relacionadas con tiempo, plazo faltante y fecha prevista de reanudación.

6. Reanudación del Contrato: Una vez las causales de suspensión del contrato se superen, se suscribe por parte de los mismos actores, el “Acta de Reanudación del Contrato” incluida en el formato 4 del Anexo9, diligenciando fecha, participantes, número y objeto del contrato de Consultoría, valor al momento de la reanudación, fecha y plazo de suspensión, fecha de reanudación y nueva fecha de vencimiento del mismo.
7. Adición, Prórroga ó Adición y Prórroga del Contrato: En caso de que las condiciones de desarrollo del contrato ameriten una reprogramación debidamente justificada de las actividades, se determinará si se requiere una adición en costos, una prórroga en tiempo o una adición y prórroga (en costos y tiempo), en cuyo caso el Consultor, o el Gestor Técnico de Contrato si la responsabilidad es del INVÍAS, deben justificarlo mediante comunicación escrita adjuntando el “Acta de Solicitud de Adición, Prórroga o Adición y Prórroga” según formato 5 relacionado en el Anexo 9. En dicha solicitud deberá indicarse si es adición, si es prórroga, o si es adición y prórroga, número y objeto del contrato, plazo de ejecución, fecha de iniciación, relación de prórrogas con sus respectivos tiempos, si se han presentado, suspensiones y ampliaciones con sus respectivos tiempos, fecha de vencimiento del contrato, valor inicial, valor de las adiciones, valor acumulado, objeto de la solicitud, estado financiero del contrato y concepto del Gestor Técnico de Contrato.
8. Aprobación del Proyecto: Al finalizar la Consultoría se debe diligenciar el “Acta de Recibo – Fase de Identificación de Necesidades” para los contratos de Identificación de Necesidades, el “Acta de Recibo – Fases de Estudios y Diseños” para los contratos de estudios y diseños (conceptuales, básicos o de detalle), o el “Acta de Recibo - Interventoría de Estudios y Diseños y Gerencia de Proyectos” para este tipo de contratos, siguiendo los formatos 10, 11 y 12 que se incluyen en el Anexo 9, relacionando fecha y participantes, número y objeto del contrato, nombre del Consultor, nombre del Interventor de Estudios y Diseños, nombre del Gestor Técnico de Contrato, fase de los estudios y diseños, fecha de iniciación, plazo, relación de documentos y productos entregados, y relación de planos.
9. Adelantar la Evaluación del Consultor: El INVÍAS adelantará la evaluación a la ejecución del contrato de Consultoría, Interventoría de Estudios y Diseños o de Gerencia de Proyectos, según sea el caso, considerando entre otros, aspectos como: definición de parámetros de diseño, representatividad de los ensayos y trabajos de campo, metrología y calidad de

equipos que así lo requieran, análisis crítico de los resultados parciales, calidad del producto, calidad del proyecto, solución propuesta comparada con el grado de dificultad del proyecto, cumplimiento de expectativas respecto a la necesidad planteada, calidad de los especialistas, seguimiento y acompañamiento de la interventoría, cumplimiento de cronograma, ejecución económica, cumplimiento de plazos y entregas, participación de personal, asignación de recursos. El resultado de la evaluación deberá ser conocido y concertado con el Consultor respectivo.

10. Liquidación del Contrato de Consultoría: Una vez recibidos a satisfacción todos los productos del proyecto, según el Acta de Aprobación suscrita, como ya se indicó, se debe proceder con la liquidación del Contrato, en los plazos y términos establecidos en la legislación respectiva. Para el efecto se suscribe el “Acta de Liquidación Contrato de Consultoría, Interventoría de Estudios y Diseños y Gerencia de Proyectos”, según el formato 13 incluido en el Anexo 9, en la cual se relacionan la fecha, participantes, objeto de la Consultoría, fecha de iniciación, fecha de vencimiento, valor inicial del contrato y de las adiciones, prórrogas, valor ejecutado, valor pagado por INVÍAS, valor de anticipo o de pago anticipado, valores amortizados si aplica, balance económico final del contrato, incluidos ajustes e IVA, saldo a favor del Consultor o del INVÍAS y relación de documentos aportados en la liquidación.

4.6 Identificación de Riesgos

En todo proyecto de Ingeniería de Consulta existen riesgos.

En el Cuadro3 se incluye la “Matriz para la Identificación de Riesgos en Contratos de Consultoría” clasificándolos en riesgos operacionales, tecnológicos, regulatorios, sociales o políticos, financieros y económicos, y de la naturaleza, siguiendo la clasificación establecida por el CONPES 3714, e identificando responsables y acciones de mitigación.

Esta matriz permite, tanto al INVÍAS como al Consultor, valorar y prever situaciones de riesgo, y minimizar sus efectos sobre el desarrollo del proyecto de Consultoría.

No se debe confundir la matriz presentada en el Cuadro 3, la cual identifica riesgos y permite tomar las acciones pertinentes al inicio del contrato, con la Matriz de Riesgos específica del proyecto que los Consultores de estudios y diseños deberán presentar como resultado de sus actividades según se indica en los capítulos 8, 9 y 10.

CUADRO No. 3
MATRIZ PARA LA IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN CONTRATOS DE CONSULTORÍA

ITEM	CLASE DE RIESGO	NOMBRE DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PLAN DE MITIGACIÓN	RESPONSABLE		
					I	C	INT
1	Riesgos Operacionales	Ajuste de alcances	Cambio en los requerimientos iniciales establecidos por el INVÍAS.	Pliegos de condiciones precisos y revisados por profesionales con experiencia	X		
2		Demoras en el cumplimiento de las obligaciones contractuales	Incumplimiento del Consultor en las obligaciones pactadas en el contrato, o del contratante respecto a las obligaciones pactadas, con efectos en los costos en que debe incurrir el Consultor	Cronograma detallado, incluyendo compromisos de entrega por parte del Consultor y tiempos de revisión y aprobación por parte del INVÍAS		X	X
3		Dedicación del personal	Mayor permanencia del personal en el proyecto al inicialmente previsto por el Consultor	Dimensionamiento acorde con el alcance del proyecto. (Dedicaciones necesarias para cada actividad)		X	X
4		Reclutamiento de personal	Demora en la consecución del equipo de trabajo y cambios de personal durante el periodo de ejecución.	Propuestas con personal claramente definido y con compromiso de vinculación. No aceptar más de un determinado % de cambios una vez firmado el Contrato		X	X
5		Calidad del personal	Falta de disponibilidad del personal idóneo en el momento requerido durante la ejecución del contrato e inexperiencia del equipo de profesionales en las herramientas tecnológicas usadas para ejecutar el contrato.	Exigencia de experiencias comprobadas		X	X
6		Disponibilidad del personal idóneo en el momento oportuno	Accidentalidad o muerte de personal del Consultor por causas externas al proyecto, por ausencia, falta o deficiencia de los elementos de protección personal requeridos en campo	Exigir esquemas de seguridad a los Consultores		X	X
7		Supervisión y control técnico	Cambios solicitados por el Interventor en los acuerdos técnicos inicialmente pactados	El Interventor no debe solicitar cambios a mutuo propio por no ser el diseñador		X	X
8		Supervisión y control administrativo	Falta de gestión y aviso oportuno frente a situaciones que puedan afectar el avance de las obligaciones del contrato	Participación activa de Gestor Técnico de Proyecto por parte del INVÍAS	X		X
9		Metodología de trabajo	Inadecuada aplicación de las metodologías de trabajo	Conocer las metodologías con anterioridad, no sobre la marcha		X	X
10		Resolución de controversias	Demoras en la resolución de solicitudes por parte del Consultor	Participación activa del interventor y del Gestor de proyecto	X		X

ITEM	CLASE DE RIESGO	NOMBRE DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PLAN DE MITIGACIÓN	RESPONSABLE		
					I	C	INT
11	Riesgos Operacionales	Calidad de los estudios y diseños	Deficientes resultados de los Estudios y Diseños	Control por parte del Consultor y del Interventor de manera preventiva		X	X
12		Veracidad y nivel de detalle de la información secundaria	Deficiencias en la recopilación de la información y en la utilización de estudios previos sin suficiente valoración del nivel de desarrollo alcanzado, que lleva a que la nueva Consultoría se base en información errónea, imprecisa o incompleta	Control por parte del Consultor y del Interventor		X	X
1	Riesgos Tecnológicos	Comunicaciones y tecnologías	Eventuales fallos en las telecomunicaciones, suspensión de servicios públicos, advenimiento de nuevos desarrollos tecnológicos o estándares que deben ser tenidos en cuenta para la ejecución del contrato, así como la obsolescencia tecnológica	Exigir en las propuestas la definición de tecnologías reconocidas y de comprobada eficiencia.	X	X	X
1	Riesgos Regulatorios	Cambios de normatividad	Se refiere a los cambios Regulatorios y administrativos que impacten la ejecución del proyecto, diferentes a los tarifarios		X		
2		Elaboración de pliegos y contratos	Errores involuntarios que hayan quedado en los términos y condiciones de la contratación, descripción y alcance del proyecto y/o estudios previos, entre otros.	Pliegos de condiciones y contratos precisos y revisados por profesionales con experiencia	X		
3		Descoordinación interinstitucional sobre evaluación y adjudicación de permisos	Demoras ocasionadas a causa de la inadecuada coordinación Interinstitucional cuando el INVÍAS y/o Consultor dependen de decisiones de otras entidades.	Coordinación oportuna entre el Gestor de Proyecto, el Interventor y el Consultor	X	X	X
4		Interferencia de terceros en el proyecto	Injerencia de actores externos en la ejecución del estudio que afectan el normal desarrollo de las actividades propias del objeto contractual.	Establecer posibles terceros con injerencia en el proyecto: comunidad, entidades, otras organizaciones	X	X	X
5		Terminación anticipada del Contrato	Se presenta por la terminación anticipada del contrato por cualquiera de las causales previstas en el contrato y/o en la ley	Pliegos de condiciones y contratos precisos y revisados por profesionales con experiencia	X	X	X
1	Riesgos de la Naturaleza	Amenazas de la naturaleza	Desastres naturales, tales como terremotos, inundaciones, incendios y sequías, entre otros, que puedan tener un impacto adverso sobre la ejecución del proyecto.	Planes de atención de emergencias para no afectar el desarrollo del proyecto	X		X
2		Dificultad de transporte o acceso	Condiciones climáticas, ambientales o geográficas anormales que generen retraso, dificultad o imposibilidad de acceso al sitio.	Estudiar condiciones según registros históricos		X	

ITEM	CLASE DE RIESGO	NOMBRE DEL RIESGO	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PLAN DE MITIGACIÓN	RESPONSABLE		
					I	C	INT
1	Riesgos Financieros y Económicos	Remuneración del personal	Personal más costoso al inicialmente previsto	Cálculo del costeo con tarifas y salarios reales		X	
2		Cantidad y costos de equipos requeridos	Mayor costo por cantidad de equipos requeridos o mayor valor de arrendamiento, adquisición, reposición, seguros, transporte y demás costos asociados, que lo previsto en oferta	Control por parte del Consultor		X	
3		Propuesta más baja del presupuesto	Propuesta del Consultor por debajo del presupuesto oficial	No aceptar o negociar por debajo del presupuesto oficial ni permitir reducir los alcances de la Consultoría	X		
4		Sobrecostos por actividades no previstas contractualmente	Inconvenientes que puedan presentarse cuando por necesidades del estudio se requiera proponer una actividad no prevista.	Pliegos de condiciones precisos y revisados por profesionales con experiencia	X		
5		Cambios en el financiamiento	Cambio en condiciones de financiamiento del Consultor cuando requiere conseguir recursos externos para desarrollar el contrato	Control por parte del Consultor		X	
6		Manejo no adecuado de recursos	Insolvencia del Consultor por no prever costos de financiación o por el mal manejo de los recursos	Control por parte del Consultor y del Interventor de manera preventiva		X	X
7		Programación de la inversión	Inconvenientes que acarrea la inadecuada programación o reprogramación del programa de inversiones	Revisión y control por parte del Consultor y del interventor		X	X
8		Fluctuaciones de intereses de banca y bolsa de valores	Fluctuaciones anormales de las tasas de interés, tasa de cambio, variaciones cambiarias y financieras por causas micro o macroeconómicas, que pudieran incidir en la disponibilidad de recursos financieros del Consultor para la ejecución del contrato.	Pliegos de condiciones y contratos precisos	X	X	
9	Riesgos Sociales o Políticos	Demora en la radicación de documentos de pago	Demora en la entrega por parte del Consultor de los documentos para el trámite de las actas de pago del contrato.	Control por parte del Consultor al cronograma de trabajo de la Consultoría y del Interventor proponiendo las medidas del caso		X	X
1		Conflictos que alteren seguridad y orden público	Manejo de situaciones frente a eventos de terrorismo o alteración del orden público que impidan la ejecución de las funciones del personal designado o interrupción de las actividades del proyecto	Intervención oportuna del INVÍAS para minimizar al máximo el impacto sobre el desarrollo del proyecto	X		

Convenciones:

I= INVÍAS

C = Consultor

INT = Interventor de Estudios y Diseños

5. PERSONAL Y RESPONSABILIDAD DE CONSULTORES

5.1 Responsabilidad del Consultor

Al tenor de la Ley 1474 de 2011, Estatuto Anticorrupción, “Los consultores y asesores externos responderán civil, fiscal, penal y disciplinariamente, tanto por el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato de Consultoría o Asesoría, como por los hechos u omisiones que les fueren imputables y que causen daño o perjuicio a las entidades, derivados de la celebración y ejecución de los contratos respecto de los cuales hayan ejercido o ejerzan las actividades de consultoría o asesoría. Por su parte, los interventores responderán civil, fiscal, penal y disciplinariamente, tanto por el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato de interventoría, como por los hechos u omisiones que les sean imputables y causen daño o perjuicio a las entidades, derivados de la celebración y ejecución de los contratos respecto de los cuales hayan ejercido o ejerzan las funciones de interventoría”.⁶

5.1.1 Responsabilidad en Estudios y Diseños

Siempre que los Consultores elaboren la Identificación de Necesidades, la Ingeniería Conceptual o Fases 1, la Ingeniería Básica o Fase 2, y la Ingeniería de Detalle o Fase 3 de los proyectos, la responsabilidad de los resultados de los trabajos que se lleven a cabo en cada caso queda en cabeza de estos. En cada fase, el Consultor debe responder por la idoneidad y calidad de su trabajo y el INVÍAS exigirá las garantías contractuales necesarias.

Como resultado de un proyecto de Ingeniería de Detalle o Fase 3 y una vez INVÍAS contrate la construcción del proyecto, el contratista de obra, al recibir los diseños definitivos, está obligado a ceñirse a estos desde el mismo momento en que inicia su contrato, pues dentro de sus obligaciones fundamentales está la de “... ejecutar el trabajo según los diseños, los pliegos de condiciones, las especificaciones de construcción y los términos del contrato de obra”.⁷ La etapa de preconstrucción que se especifica en los contratos de construcción no incluye actividades relacionadas con la modificación de los diseños definitivos elaborados en la Ingeniería de detalle o Fase 3, pues se refiere al tiempo que se da al contratista para adelantar la logística requerida en relación con su movilización al sitio de trabajo y construcción de campamentos.

Si durante la etapa de inversión (construcción de obra) se llegare a solicitar la modificación de los diseños de Ingeniería de Detalle o Fase 3, el INVÍAS considerará y estudiará, las siguientes situaciones:

⁶ Ley 1474 de 2011, Estatuto Anticorrupción, Artículo 82, Congreso de Colombia

⁷ Responsabilidad Profesional en la Construcción de Obras, Vallejo García Felipe, Revista Derecho del Estado No. 20, diciembre 2007

- a) Se comprueba que el diseño presenta fallas que se hacen evidentes en los estudios y planos entregados por el Consultor como producto de la Ingeniería de Detalle o Fase 3, o por fallas u omisiones que se hacen evidentes al momento de construir, y por tanto, es necesario modificarlo; en este caso, las modificaciones deben realizarse por cuenta del Consultor responsable de la Ingeniería de Detalle o Fase 3. El *INVÍAS* recurrirá a las condiciones de garantía establecidas en el Contrato de Consultoría.
- b) El diseño de Ingeniería de Detalle o Fase 3 no presenta fallas, pero durante la construcción se detectan situaciones en obra no previstas por el diseñador; en este caso el *INVÍAS* solicitará al Consultor adecuar los diseños, siempre y cuando se compruebe que dichas situaciones se deben a fallas en los procesos de diseño que pudieron ser previstas por el diseñador y que debieron haber sido evaluadas en el desarrollo de la Consultoría en la Fase 3 - Ingeniería de Detalle; por tanto el Consultor deberá responder por dichas situaciones. Si las situaciones detectadas durante la construcción no pudieron ser razonablemente previstas por el diseñador, el *INVÍAS* podrá abrir concurso de méritos para seleccionar y contratar una Consultoría, independiente al Constructor, para modificar los diseños definitivos.
- c) El diseño no presenta fallas y el Constructor solicita modificar el diseño de Ingeniería de Detalle o Fase 3. En este caso el *INVÍAS* solicitará al Constructor que dichas modificaciones no alteren los objetivos y especificaciones establecidas en el proyecto de Ingeniería de Detalle o Fase 3 y debe avalar que las modificaciones a los diseños que el Constructor proponga cumplan con las condiciones técnicas, ambientales y sociales establecidas para el proyecto. Si el *INVÍAS* no avala a dichas modificaciones y se demuestra que fueron solicitadas y ejecutadas para conveniencia del Constructor, cualquier sobre costo que resulte deberá ser asumido por el Constructor, pues para una condición de calidad y durabilidad mayor o igual a la inicialmente prevista las modificaciones a los diseños deben generar un menor valor en la ejecución de la obra.

Si el tiempo transcurrido entre la liquidación del Contrato de Consultoría bajo el cual se desarrollaron los diseños y la suscripción del contrato de construcción es tal que las condiciones de la zona son diferentes a las existentes durante el diseño, o si los criterios del diseño original se modifican, el *INVÍAS* podrá abrir concurso de méritos para seleccionar y contratar un Consultor o firma Consultora con reconocida experiencia técnica e independencia con el contratista de obra, para que se haga cargo de las modificaciones, sin perjuicio de las reclamaciones que a la luz de los contratos y la legislación vigente pueda adelantar el *INVÍAS*.

Cuando las deficiencias de los proyectos de Consultoría son imputables al Consultor de los estudios y diseños, y las condiciones y características de la zona del proyecto se han mantenido, el Consultor deberá adelantar los ajustes y modificaciones a su costa y no tendrá

derecho a ninguna compensación por la revisión, ajustes, correcciones o complementaciones que se requieran.

En la Figura 3 se incluye el diagrama que ilustra los pasos que se deberán tener en cuenta si durante la etapa de inversión se presentan solicitudes de modificación a los diseños de detalle con los que se licitó la construcción del proyecto.

5.1.2 Responsabilidad en Interventoría de Estudios y Diseños

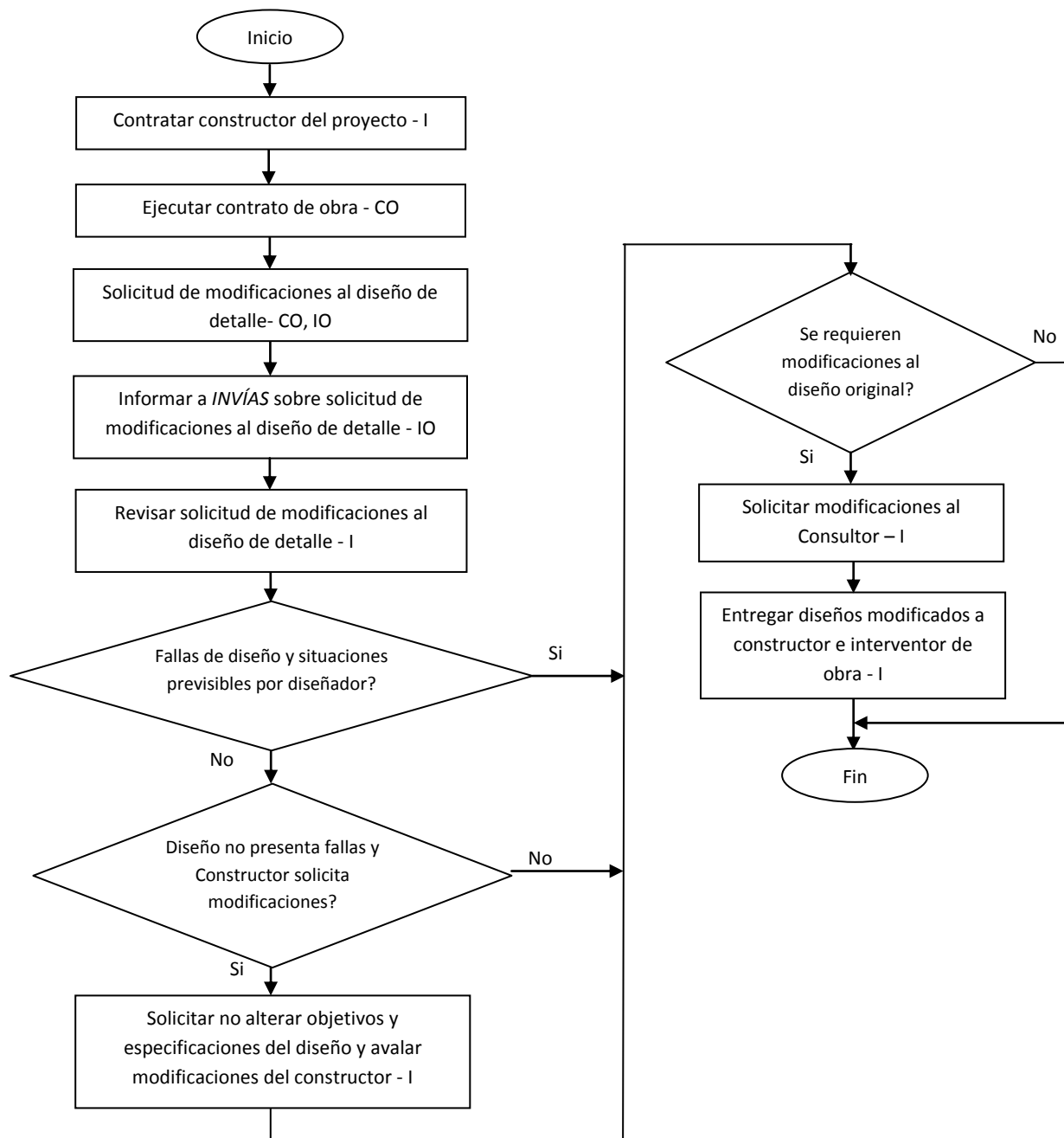
La Interventoría de Estudios y Diseños debe velar por que el Consultor que elabore la Ingeniería Conceptual o Fase 1, la Ingeniería Básica o Fase 2, o la ingeniería de Detalle o Fase 3 cumpla con la normatividad vigente y con los parámetros de diseño establecidos en INVÍAS, mas no es responsable por los productos que genere el Consultor o diseñador. Será responsabilidad del Interventor actuar como interlocutor entre el INVÍAS y el Consultor de los Estudios y Diseños, hacer el seguimiento al contrato de Consultoría y velar por su cumplimiento en los términos establecidos en el contrato.

La responsabilidad del Interventor está basada en hacer un seguimiento y control de la ejecución de cada una de las etapas del proyecto; la utilización de los equipos de campo adecuados; la calidad de la toma de información de campo y la calidad y utilización de información secundaria; y la utilización de los resultados de los estudios de campo y laboratorio dentro de los parámetros de diseño. No es el diseñador, pero vigila y acompaña el proceso.

5.1.3 Responsabilidad en Gerencia de Proyectos

La Gerencia de Proyectos igualmente son Consultorías con la responsabilidad de gestionar un proyecto en todos sus aspectos, buscando resultados exitosos en cuanto a tiempo, costos, calidad, niveles de riesgos aceptables y satisfacción de las partes involucradas, para lo cual podrá subcontratar estudios, diseños y construcción según se requiera, de acuerdo con las responsabilidades definidas en la Ley 1474 del 2011 por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública. Desde luego, el principal objetivo de la Gerencia de Proyectos es actuar de manera preventiva en todo momento.

FIGURA No. 3
DIAGRAMA PARA MODIFICACIONES AL DISEÑO DE DETALLE DURANTE CONSTRUCCION



Convenciones: I = INVÍAS

CO = Contratista de Obra

IO = Interventor de Obra

5.2 Personal Profesional y Responsabilidades

“Un buen sistema de contratación y remuneración debe ser tal que garantice al contratante un servicio competente y completo que cubra todos los costos y gastos en que debe incurrir el Consultor, y que reconozca a éste un honorario justo por su trabajo”.⁸ Se incluyen en este concepto los riesgos que asume el Consultor durante la ejecución de un proyecto.

Las inversiones que se realizan en estudios y diseños son de la mayor importancia en los proyectos y obras que lidera el INVÍAS; en la medida en que dichos estudios y diseños se realicen con la mejor calidad, se podrá disminuir la incertidumbre y los riesgos en las futuras obras.

Tomando como base estos principios, este *Manual* establece necesidades mínimas y responsabilidades del personal profesional vinculado a cualquier proyecto de Consultoría contratado por INVÍAS. Se definen perfiles, cargos y responsabilidades para diferentes categorías de profesionales. Para las categorías de mayor responsabilidad la definición de los perfiles, cargos y responsabilidades se establece según los niveles de complejidad de los proyectos indicados en el Capítulo 3 de este *Manual*. En el Cuadro 4 se presenta el resumen de las categorías del personal profesional así establecidas. Se establecen 8 categorías de profesionales para las cuales, a continuación, se define el perfil del profesional y los cargos que podría ocupar en un proyecto de Consultoría, según la complejidad de los mismos.

CUADRO No. 4
CATEGORÍAS Y PERFILES MÍNIMOS DE PERSONAL PROFESIONAL

CATEGORÍA	CARGO	COMPLEJIDAD DEL PROYECTO	PERFIL MÍNIMO (Años)	
			EXPERIENCIA PROFESIONAL	EXPERIENCIA ESPECÍFICA
1	Director de Proyecto y Especialista Senior	Baja	10	5
		Media	12	6
		Alta	≥15	10
2	Especialista Junior	Baja	4	2
		Media	6	4
		N/A	N/A	N/A
3	Profesional	Baja	10	5
		Media	15	7
		Alta	20	10
4	Ingeniero Residente de Campo	Todas	6	4
5	Ingeniero de Proyecto	Todas	4	2
6	Ingeniero Auxiliar	Todas	< 21	-

Nota: La complejidad del proyecto se define bajo la responsabilidad de la Dirección del INVÍAS.

⁸ “Manual para Contratación de Consultoría”, FONADE y Sociedad Colombiana de Ingenieros, 1996.

El tiempo de experiencia profesional se cuentan a partir de la fecha de expedición de la matrícula profesional respectiva, y el tiempo de experiencia específica de los directores de proyecto y los especialistas contempla la dedicación real de dichos profesionales en los proyectos.

5.2.1 Director de Proyecto – Especialista Senior

A. Perfil:

Proyectos de complejidad baja: Profesional con título en una profesión afín al proyecto y con experiencia profesional no menor de Diez (10) años.

Proyectos de complejidad media: Profesional con título en una profesión afín al proyecto y con experiencia profesional no menor de Doce (12) años.

Proyectos de complejidad alta: Profesional con título en una profesión afín al proyecto y con experiencia profesional no menor de Quince (15) años.

B. Cargos y Responsabilidades. El profesional clasificado dentro de esta categoría podrá vincularse al proyecto de Consultoría como:

- Director de Proyecto

Proyectos de complejidad baja: Será responsable por dirigir y responder íntegramente por el contrato, siendo el interlocutor con el INVÍAS. Deberá demostrar experiencia específica de al menos Cinco (5) años como coordinador de proyectos o residente de campo de proyectos de Consultoría. El Director de Proyecto podrá a su vez ser Especialista Senior en el área técnica principal relacionada con la ejecución del proyecto, en cuyo caso deberá también cumplir con el respectivo perfil de especialista.

Proyectos de complejidad media: Será responsable por dirigir y responder íntegramente por el contrato, siendo el interlocutor con el INVÍAS. Deberá demostrar experiencia específica de al menos seis (6) años como director de proyectos de complejidad baja, coordinador de proyectos, interventor de estudios y diseños, o residente de campo de proyectos de Consultoría. El Director de Proyecto podrá a su vez ser Especialista Senior en el área técnica principal relacionada con la ejecución del proyecto, en cuyo caso deberá también cumplir con el respectivo perfil de especialista.

Proyectos de complejidad alta: Será responsable de dirigir y responder íntegramente por el contrato, siendo el interlocutor con el INVÍAS. Deberá demostrar experiencia específica de al menos diez (10) años como director de proyectos de complejidad baja y media, gerente de proyecto, interventor de estudios y diseños o asesor de proyectos de Consultoría. El Director de Proyecto podrá a su vez ser Especialista Senior en el área

técnica principal relacionada con la ejecución del proyecto, en cuyo caso deberá también cumplir con el respectivo perfil de especialista.

- Especialista Senior

Proyectos de complejidad baja: Estará encargado y será responsable de dirigir, orientar, coordinar y controlar de manera integral el desarrollo técnico y administrativo de su especialidad dentro de la Consultoría. Deberá demostrar al menos cinco (5) años como especialista en proyectos relacionados con el área de su especialidad según sea en diseño geométrico, tránsito, geología, geotecnia, hidrología, hidráulica, medio ambiente, gestión social, pavimentos, túneles, puentes, estructuras, puertos, economía, jurídico y costos. El Especialista Senior podrá simultáneamente ser Director de Proyecto en el área técnica principal relacionada con la ejecución del proyecto, en cuyo caso deberá también cumplir con el respectivo perfil de Director de Proyecto.

Proyectos de complejidad media: Estará encargado y será responsable de dirigir, orientar, coordinar y controlar de manera integral el desarrollo técnico y administrativo de su especialidad dentro de la Consultoría. Deberá demostrar mínimo seis (6) años como especialista en proyectos relacionados con el área de su especialidad según sea en diseño geométrico, tránsito, geología, geotecnia, hidrología, hidráulica, medio ambiente, gestión social, pavimentos, túneles, puentes, estructuras, puertos, economía, jurídico y costos. El Especialista Senior podrá simultáneamente ser Director de Proyecto en el área técnica principal relacionada con la ejecución del proyecto, en cuyo caso deberá también cumplir con el respectivo perfil de Director de Proyecto.

Proyectos de complejidad alta: Estará encargado y será responsable de dirigir, orientar, coordinar y controlar de manera integral el desarrollo técnico y administrativo de su especialidad dentro de la Consultoría. Deberá demostrar al menos diez (10) años como especialista en proyectos relacionados con el área de su especialidad según sea en diseño geométrico, tránsito, geología, geotecnia, hidrología, hidráulica, medio ambiente, gestión social, pavimentos, túneles, puentes, estructuras, puertos, economía, jurídico y costos. El Especialista Senior podrá simultáneamente ser Director de Proyecto en el área técnica principal relacionada con la ejecución del proyecto, en cuyo caso deberá también cumplir con el respectivo perfil de Director de Proyecto.

Se podrá acreditar la experiencia específica de exfuncionarios públicos según si su experiencia en el sector público fue continua y es igual a la indicada para la clasificación de los proyectos según su complejidad en cargos de dirección técnica relacionados con las actividades del proyecto.

5.2.2 Especialista Junior

A. Perfil:

Proyectos de complejidad baja: Profesional con título de pregrado en una rama de la Ingeniería afín al proyecto y con experiencia profesional no menor de cuatro (4) años.

Proyectos de complejidad media: Profesional con título de pregrado en una rama de la Ingeniería afín al proyecto y con experiencia profesional no menor de seis (6) años.

B. Cargos y Responsabilidades: El profesional clasificado dentro de esta categoría podrá vincularse al proyecto de Consultoría como:

- Especialista Junior

Proyectos de complejidad baja: Estará encargado y será responsable de dirigir, orientar, coordinar y controlar de manera integral el desarrollo técnico y administrativo de su especialidad dentro de la Consultoría. Deberá demostrar como mínimo dos (2) años como especialista o ingeniero de diseño en proyectos relacionados con el área de su especialidad según sea en diseño geométrico, tránsito, geología, geotecnia, hidrología, hidráulica, medio ambiente, gestión social, pavimentos, túneles, puentes, estructuras, puertos, economía, costos o derecho.

Proyectos de complejidad media: Estará encargado y será responsable por dirigir, orientar, coordinar y controlar de manera integral el desarrollo técnico y administrativo de su especialidad dentro de la Consultoría. Deberá demostrar como mínimo cuatro (4) años como especialista o ingeniero de diseño en proyectos relacionados con el área de su especialidad según sea en diseño geométrico, tránsito, geología, geotecnia, hidrología, hidráulica, medio ambiente, gestión social, pavimentos, túneles, puentes, estructuras, puertos, economía, jurídico y costos.

Se podrá acreditar la experiencia específica de exfuncionarios públicos según si su experiencia en el sector público fue continua y es igual a la indicada para la clasificación de los proyectos según su complejidad en temas técnicos relacionados con las actividades del proyecto.

5.2.3 Profesional

A. Perfil:

Proyectos de complejidad baja: Profesional con título de pregrado en una rama de la Ingeniería afín al proyecto y con experiencia profesional no menor a diez (10) años.

Proyectos de complejidad media: Profesional con título de pregrado en una rama de la Ingeniería afín al proyecto y con experiencia profesional no menor de quince (15) años.

Proyectos de complejidad alta: Profesional con título de pregrado en una rama de la Ingeniería afín al proyecto y con experiencia profesional no menor de veinte (20) años.

B. Cargos y Responsabilidades. El profesional clasificado dentro de esta categoría podrá vincularse al proyecto de Consultoría como:

- Profesional

Proyectos de complejidad baja: Estará encargado y será responsable de dirigir, orientar, coordinar y controlar la ejecución de los estudios o diseños de los proyectos. Deberá demostrar como mínimo cinco (5) años como profesional o ingeniero de proyecto, según sea en diseño geométrico, tránsito, geología, geotecnia, hidrología, hidráulica, medio ambiente, gestión social, pavimentos, túneles, puentes, estructuras, puertos, economía, jurídico y costos.

Proyectos de complejidad media: Estará encargado y será responsable de dirigir, orientar, coordinar y controlar la ejecución de los estudios o diseños de los proyectos. Deberá demostrar como mínimo siete (7) años como profesional o ingeniero de proyecto, según sea en diseño geométrico, tránsito, geología, geotecnia, hidrología, hidráulica, medio ambiente, gestión social, pavimentos, túneles, puentes, estructuras, puertos, economía, jurídico y costos.

Proyectos de complejidad alta: Estará encargado y será responsable de dirigir, orientar, coordinar y controlar la ejecución de los estudios o diseños de los proyectos. Deberá demostrar como mínimo diez (10) años como profesional o ingeniero de proyecto, según sea en diseño geométrico, tránsito, geología, geotecnia, hidrología, hidráulica, medio ambiente, gestión social, pavimentos, túneles, puentes, estructuras, puertos, economía, jurídico y costos.

Se podrá acreditar la experiencia específica de exfuncionarios públicos según si su experiencia en el sector público fue continua y es igual a la indicada para la clasificación de los proyectos según su complejidad en cargos de responsabilidad sobre la ejecución de diseños relacionados con las actividades del proyecto.

5.2.4 Residente de Campo

A. Perfil: Profesional con título de pregrado en una rama de la Ingeniería afín al proyecto y con experiencia profesional no menor de seis (6) años.

B. Cargos y Responsabilidades. El profesional clasificado dentro de esta categoría podrá vincularse al proyecto de Consultoría, independiente de la complejidad del proyecto, como:

- Ingeniero Residente de Campo

Estará encargado y será responsable de dirigir, orientar, coordinar y controlar las actividades técnicas y administrativas de campo correspondiente a varios equipos de trabajo, participando en la ejecución directa del detalle de los mismos, o en la supervisión de la ejecución por otros profesionales. Podrá adelantar trabajos de diseño bajo supervisión. Deberá demostrar como mínimo cuatro (4) años como ingeniero de campo en proyectos, o como ingeniero de proyectos de Consultoría.

5.2.5 Ingeniero de Proyecto

A. Perfil: Profesional con título de pregrado en una rama de la Ingeniería afín al proyecto y con experiencia profesional no menor de cuatro (4) años.

B. Cargos y Responsabilidades. El profesional clasificado dentro de esta categoría podrá vincularse al proyecto de Consultoría, independiente de la complejidad del proyecto, como:

- Ingeniero de Proyecto

Estará encargado y será responsable por actividades técnicas y administrativas de campo u oficina, puede desarrollar el detalle de ideas generales brindando soporte de tipo técnico o administrativo y requiere la supervisión de su trabajo a nivel de resultados. Podrá adelantar trabajos de diseño bajo supervisión. Deberá demostrar como mínimo dos (2) años como ingeniero de proyectos.

5.2.6 Ingeniero Auxiliar

A. Perfil: Profesional con título de pregrado en una rama de la Ingeniería afín al proyecto y con experiencia profesional inferior a (1) años.

B. Cargos y Responsabilidades. El profesional clasificado dentro de esta categoría podrá vincularse al proyecto de Consultoría, independiente de la complejidad del proyecto, como:

- Ingeniero Auxiliar

Su responsabilidad se limita a auxiliar a otros profesionales de categorías superiores en cualquier labor del proyecto de Consultoría.

5.3 Personal Profesional Mínimo

Los Cuadros 5, 6, 7, y 8 establecen, para cada tipo de proyecto, el mínimo personal profesional requerido según las categorías y las modalidades de Consultoría. Para los proyectos de Estudios de sitios críticos no se establece un personal profesional mínimo puesto que las condiciones de este tipo de proyectos no son previsibles y sólo en el momento en el que se presenta la emergencia se podrá definir los requerimientos respectivos, sin embargo, para el diseño de detalle de la solución definitiva que originó la emergencia se tendrá en cuenta el personal profesional mínimo propuesto para la Fase 3. Durante la etapa en que *INVÍAS* emite los pre-pliegos de condiciones de los proyectos específicos, los Consultores interesados en dichos proyectos podrán hacer observaciones en relación con las necesidades de personal, entre otras, de acuerdo con el alcance del proyecto, con su experiencia en proyectos similares, con el equipo de trabajo necesario para adelantar la Consultoría de manera adecuada y dentro de las expectativas económicas del mercado.

El Cuadro 9, a su vez, establece el mínimo personal profesional para los proyectos viales y los proyectos marítimos y fluviales, de tal forma que sirvan de guía a *INVÍAS* para la determinación de costos preliminares. De acuerdo con las necesidades, complejidad y características de cada proyecto en particular se definirá el personal profesional y la cantidad de éstos, quienes serán los que realmente participarán en los proyectos.

5.4 Dedicación del Personal Profesional

En esta sección se establece la dedicación mensual mínima del personal profesional para calcular los costos para proyectos de Consultoría. Las Categorías 1 a 4 en las cuales se clasifican los cargos de director de proyecto y especialista senior, especialista junior, ingeniero de diseño e ingeniero residente de campo son las de mayor responsabilidad por el logro adecuado de resultados.

Las dedicaciones mensuales del personal profesional requeridas para las diferentes categorías definidas en el numeral 5.1 dependen, al igual que la determinación de la cantidad de profesionales, del alcance, complejidad y características de cada proyecto.

En el Cuadro 10 se presenta la guía de las mínimas dedicaciones que debe tener el personal profesional. Los directores de proyecto, deberán tener dedicación entre el 50% y el 100% del tiempo durante la duración del proyecto dependiendo de la complejidad del proyecto, para lo cual podrán ser a su vez especialistas en una de las áreas relacionadas con la ejecución del proyecto y preferiblemente en la de mayor relevancia. Los especialistas Senior y Junior conformarán una

bolsa de especialistas de monto agotable, quienes participarán en el proyecto durante la ejecución de las actividades relacionadas con su especialidad con la dedicación que se requiera para los buenos resultados del proyecto. La bolsa de especialistas se define a partir del listado de especialistas relacionado en el cuadro 9. Estas dedicaciones mínimas sirven de base para que *INVÍAS* elabore el costeo de los proyectos de ingeniería de consulta.

5.5 Personal Técnico

El personal técnico requerido para los proyectos de Ingeniería de Consulta dependerá del tipo, complejidad y características de los proyectos.

Este personal técnico estará conformado por técnicos en áreas específicas como los dibujantes de Autocad, topógrafos, laboratoristas, inspectores técnicos, inspectores de seguridad industrial y salud ocupacional-SISO, inspectores ambientales, inspectores sociales, e inspectores prediales; y por auxiliares técnicos como los auxiliares de laboratorio, cadeneros, conductores, obreros, celadores y ayudantes.

CUADRO No. 5
PERSONAL PROFESIONAL MÍNIMO POR CATEGORÍA Y MODALIDAD DE CONSULTORÍA
PROYECTOS NUEVOS

CATEGORÍA	CARGO	COMPLEJIDAD DEL PROYECTO	EXPERIENCIA PROFESIONAL (Años)	EXPERIENCIA ESPECÍFICA (Años)	ESTUDIOS Y DISEÑOS				I	G
					N	1	2	3		
1	Director de Proyecto y Especialista Senior	Baja	10	5	X	X	X	X	X	X
		Media	12	6	X	X	X	X	X	X
		Alta	15	10	X	X	X	X	X	X
2	Especialista Junior	Baja	4	2	X	X	X	X	X	
		Media	6	4	X	X	X	X	X	
3	Profesional	Baja	10	5			X	X		X
		Media	15	7			X	X		X
		Alta	20	10			X	X		X
4	Ingeniero Residente de Campo	Todas	6	4			X	X	X	
5	Ingeniero de Proyecto	Todas	4	2		X	x	X	x	X
6	Ingeniero Auxiliar	Todas	< 2	-	X	X	X	X	X	X

Notas: 1) La cantidad de profesionales en cada categoría depende del proyecto específico
2) La complejidad del proyecto la define la Dirección Técnica del INVÍAS.

Convenciones: N = Identificación de Necesidades
1 = Ingeniería Conceptual o Fase 1 – Prefactibilidad
2 = Ingeniería Básica o Fase 2 - Factibilidad
3 = Ingeniería de Detalle o Fase 3 - Estudios y Diseños Definitivos
I = Interventoría de Estudios y Diseños
G = Gerencia de Proyectos

CUADRO No. 6
PERSONAL PROFESIONAL MÍNIMO POR CATEGORÍA Y MODALIDAD DE CONSULTORÍA
PROYECTOS DE MANTENIMIENTO

CATEGORÍA	CARGO	COMPLEJIDAD DEL PROYECTO	EXPERIENCIA PROFESIONAL (Años)	EXPERIENCIA ESPECÍFICA (Años)	ESTUDIOS Y DISEÑOS				I	G
					N	1	2	3		
1	Director de Proyecto y Especialista Senior	Baja	10	5				X	X	X
		Media	12	6				X	X	X
		Alta	15	10				X	X	X
2	Especialista Junior	Baja	4	2						
		Media	6	4						
3	Profesional	Baja	10	5				X		
		Media	15	7				X		
		Alta	20	10				X		
4	Ingeniero Residente de Campo	Todas	6	4						
5	Ingeniero de Proyecto	Todas	4	2				X	X	X
6	Ingeniero Auxiliar	Todas	< 21	-				X	X	X

Notas: 1) La cantidad de profesionales en cada categoría depende del proyecto específico
2) La complejidad del proyecto la define la Dirección Técnica del INVÍAS.

Convenciones: N = Identificación de Necesidades
1 = Ingeniería Conceptual o Fase 1 – Prefactibilidad
2 = Ingeniería Básica o Fase 2 - Factibilidad
3 = Ingeniería de Detalle o Fase 3 - Estudios y Diseños Definitivos
I = Interventoría de Estudios y Diseños
G = Gerencia de Proyectos

CUADRO No. 7
PERSONAL PROFESIONAL MÍNIMO POR CATEGORÍA Y MODALIDAD DE CONSULTORÍA
PROYECTOS DE REHABILITACIÓN

CATEGORÍA	CARGO	COMPLEJIDAD DEL PROYECTO	EXPERIENCIA PROFESIONAL (Años)	EXPERIENCIA ESPECÍFICA (Años)	ESTUDIOS Y DISEÑOS				I	G
					N	1	2	3		
1	Director de Proyecto y Especialista Senior	Baja	10	15				X	X	X
		Media	12	6				X	X	X
		Alta	15	10				X	X	X
2	Especialista Junior	Baja	4	2						
		Media	6	4						
3	Profesional	Baja	10	5				X		
		Media	15	7				X		
		Alta	20	10				X		
4	Ingeniero Residente de Campo	Todas	6	4						
5	Ingeniero de Proyecto	Todas	4	2				X	X	X
6	Ingeniero Auxiliar	Todas	< 21	-				X	X	X

Notas: 1) La cantidad de profesionales en cada categoría depende del proyecto específico
2) La complejidad del proyecto la define la Dirección Técnica del INVÍAS.

Convenciones: N = Identificación de Necesidades
1 = Ingeniería Conceptual o Fase 1 – Prefactibilidad
2 = Ingeniería Básica o Fase 2 - Factibilidad
3 = Ingeniería de Detalle o Fase 3 - Estudios y Diseños Definitivos
I = Interventoría de Estudios y Diseños
G = Gerencia de Proyectos

CUADRO No. 8
PERSONAL PROFESIONAL MÍNIMO POR CATEGORÍA Y MODALIDAD DE CONSULTORÍA
PROYECTOS DE MEJORAMIENTO

CATEGORÍA	CARGO	COMPLEJIDAD DEL PROYECTO	EXPERIENCIA PROFESIONAL (Años)	EXPERIENCIA ESPECÍFICA (Años)	ESTUDIOS Y DISEÑOS				I	G
					N	1	2	3		
1	Director de Proyecto y Especialista Senior	Baja	10	5		X	X	X	X	X
		Media	12	6		X	X	X	X	X
		Alta	15	10		X	X	X	X	X
2	Especialista Junior	Baja	4	2		X	X	X		
		Media	6	4		X	X	X		
3	Profesional	Baja	10	5			X	X	X	
		Media	15	7			X	X	X	
		Alta	20	10			X	X	X	
4	Ingeniero Residente de Campo	Todas	6	4			X	X		
5	Ingeniero de Proyecto	Todas	4	2			X	X	X	X
6	Ingeniero Auxiliar	Todas	< 21	-		X	X	X	X	X

Notas: 1) La cantidad de profesionales en cada categoría depende del proyecto específico
2) La complejidad del proyecto la define la Dirección Técnica del INVÍAS.

Convenciones: N = Identificación de Necesidades
1 = Ingeniería Conceptual o Fase 1 – Prefactibilidad
2 = Ingeniería Básica o Fase 2 - Factibilidad
3 = Ingeniería de Detalle o Fase 3 - Estudios y Diseños Definitivos
I = Interventoría de Estudios y Diseños
G = Gerencia de Proyectos

CUADRO No. 9
MÍNIMO PERSONAL PROFESIONAL PARA PROYECTOS VIALES, FÉRREOS Y MARÍTIMOS Y FLUVIALES
POR MODALIDAD DE CONSULTORÍA

ESPECIALISTA	ESTUDIOS Y DISEÑOS				INTERVENTORÍA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS	GERENCIA DE PROYECTOS
	IDENTIFICACIÓN DE NECESIDAD	FASE 1	FASE 2	FASE 3		
a) Proyectos de Vías						
Director Proyecto (Director Técnico)	X	X	X	X	X	X
Ingeniero Residente de Campo		X	X	X	X	
Especialista en Tránsito	X	X	X	X	X	X
Especialista en Transporte	X	X	X	X	X	
Especialista en Vías (Diseño geométrico)	X	X	X	X		X
Especialista en Sistemas de Información Geográfica - SIG		X	X			
Especialista en Geología	X	X	X	X		
Especialista en Geotecnia			X	X	X	X
Especialista en Pavimentos	X	X	X	X	X	X
Especialista en Hidrología			X	X		
Especialista en Hidráulica		X	X	X	X	X
Especialista Estructural	X	X	X	X	X	X
Especialista Ambiental	X	X	X	X	X	X
Especialista en Costos	X	X	X	X		X
Especialista en Evaluación Económica de Proyectos			X		X	X
Especialista en Urbanismo				X		
Especialista Eléctrico				X		
Especialista Social			X	X		
Especialista en Economía Ambiental			X	X		
Economista			X	X		
Ingeniero Topográfico			X	X		
Ingeniero Forestal						
Ingeniero Ambiental				X		
Ingeniero Eléctrico				X		
Biólogo			X	X		

ESPECIALISTA	ESTUDIOS Y DISEÑOS				INTERVENTORÍA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS	GERENCIA DE PROYECTOS
	IDENTIFICACIÓN DE NECESIDAD	FASE 1	FASE 2	FASE 3		
Profesional en Fauna				X		
Profesional en Flora				X		
Agrólogo						
Antropólogo						
Arqueólogo						
Profesional para adelantar Gestión Social			X	X		
Profesional para adelantar Gestión Predial			X	X		
Abogado				X	X	X
Profesional en Seguridad Industrial			X	X		
Profesional Auxiliar	X	X	X	X	X	X

b) Proyectos Férreos

Especialista Ferroviario	X	X	X	X	X	X
--------------------------	---	---	---	---	---	---

b) Proyectos Marítimos y Fluviales:

Especialista en Hidráulica (Dragado y Obras Subacuáticas)			X	X		
Especialista en Hidráulica (Modelación Hidrodinámica y Morfométrica)				X		
Especialista en Logística y Portuaria			X	X		
Economista en Transporte			X	X		
Especialista en Transporte				X		
Ingeniero Naval / Oceanógrafo		X	X	X		

Notas:

- 1) En los proyectos Férreos no se requiere de especialistas de Tránsito, Transporte y Pavimentos; en su reemplazo es necesario contar con especialista Férreo. Los demás profesionales relacionados en el literal (a) del cuadro podrán requerirse según las necesidades mismas del proyecto.
- 2) En los proyectos Marítimos y Fluviales no se requiere de especialistas de Tránsito, Vías (diseño geométrico), Pavimentos y Ferroviarios, cargos que se reemplazan por los indicados en el literal (c) del cuadro. Los demás profesionales relacionados en el literal (a) del cuadro podrán requerirse según las necesidades mismas del proyecto

CUADRO No. 10
DEDICACIÓN MÍNIMA MENSUAL DE PERSONAL PROFESIONAL EN PROYECTOS DE CONSULTORÍA

CARGO	CATEGORÍA	ESTUDIOS Y DISEÑOS (%)	INTERVENTORÍA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS (%)	GERENCIA DE PROYECTOS (%)
Director de Proyecto	1	Entre 50 y 100 según complejidad del proyecto	Entre 30 y 100 según complejidad del proyecto	Entre 50 y 100 según complejidad del proyecto
Especialista Senior	1	Según necesidad, por bolsa de especialistas	Según necesidad, por bolsa de especialistas	Según necesidad, por bolsa de especialistas
Especialista Junior	2	Según necesidad, por bolsa de especialistas	Según necesidad, por bolsa de especialistas	Según necesidad, por bolsa de especialistas
Profesional	3	100 durante actividades de diseño	-	20 a 30 si se requiere
Ingeniero Residente de Campo	4	100 durante actividades de campo	-	-
Ingeniero de Proyecto	5	Según necesidad	-	100
Ingeniero Auxiliar	6	Según necesidad	100	100

- Notas:
- 1.El Director de Proyecto podrá ser a su vez Especialista Senior y consecuentemente los Especialistas Senior podrán ser Directores de Proyecto (Ver numeral 5.2.1).
 2. La bolsa de especialistas será de monto agotable

5.6 Costos de la Consultoría

Es esencial una cuidadosa evaluación de costos para que los recursos presupuestales asignados guarden relación con la realidad. La estimación de costos debe fundamentarse en el diagnóstico que haga el *INVÍAS* de los recursos necesarios para llevar a cabo el trabajo, es decir, tiempo del personal, apoyo logístico e insumos (vehículos y equipos de laboratorio, entre otros).

Los costos para las diferentes modalidades de Consultoría (Identificación de Necesidades, Estudios de Ingeniería Conceptual o Fase 1, Estudios de Ingeniería Básica o Fase 2, Estudios de Ingeniería de Detalle o Fase 3, Interventoría de Estudios y Diseños y Gerencia de Proyectos) se deben calcular teniendo en cuenta alguna de las siguientes modalidades comunes en la práctica para proyectos de Consultoría, basadas en los gastos que se acuerden entre las partes:

5.6.1 Sistemas de Gastos y Formas de Pago

Existen diferentes sistemas de gastos con formas de pago variable para contratar proyectos de ingeniería de consulta, entre los cuales están los siguientes cuatro:

1. Gastos de personal con factor multiplicador más gastos reembolsables: Se establecen tarifas diferenciales solo para personal y se afectan por un factor multiplicador. Los gastos directos se reembolsan según se indica adelante. Las tarifas afectadas por el factor multiplicador y los gastos directos se pagan por el INVÍAS mediante mensualidades vencidas.
2. Gastos de personal con factor multiplicador más tarifas fijas: Se establecen tarifas diferenciales para personal que se afectan por un factor multiplicador y tarifas diferenciales para gastos directos. Las tarifas de personal y de gastos directos son pagadas por el INVÍAS mediante mensualidades vencidas.
3. Gastos reembolsables y honorarios. Tanto el personal como los gastos directos se reembolsan al Consultor al mismo valor que le cuesten a éste, y el Consultor es remunerado de acuerdo con unos honorarios que se acuerdan entre las partes.
4. Suma global fija. Incluye el personal con un factor multiplicador y todos los gastos con un factor de administración y financiación en que pueda incurrir el Consultor. El INVÍAS puede pagar por mensualidades vencidas, por hitos, o por productos previamente definidos entre las partes.

En cualquiera de los casos anteriores, se tendrán en cuenta los gastos reembolsables, que son gastos directos que se facturan a posteriori y el INVÍAS rembolsa al Consultor de acuerdo con el valor autorizado y ejecutado, contra facturas y recibos de pago, afectados por un factor multiplicador que cubra administración y financiación.

La experiencia ha demostrado que el costeo de proyectos de Consultoría para las entidades estatales se realiza principalmente por el sistema del factor multiplicador por cuanto este sistema permite incluir costos difíciles de establecer de manera directa como prestaciones, no facturables, indirectos y utilidades.

5.6.2 Sistema del Factor Multiplicador

En la mayoría de trabajos de Consultoría es posible definir con precisión el tipo y cantidad de profesionales que atenderán las labores por realizar, el personal requerido, y la duración del proyecto. Por esta razón, en estos casos es usual recurrir a un sistema flexible, consistente en definir el tipo y cantidad de los especialistas, profesionales, técnicos y personal administrativo

que se va a requerir con los sueldos que devengarían y la duración o permanencia de tales profesionales y auxiliares. El valor de los costos de personal, representado en el sueldo básico, se afecta por un factor multiplicador que incluye una serie de factores como las prestaciones y seguridad social, los aportes legales, los costos indirectos o gastos generales de la firma, impuestos y los honorarios o utilidades del Consultor, entre otros.

Los costos directos están compuestos por todos los conceptos que se requieren para que los profesionales puedan cumplir con su labor. Alquiler de oficinas, alquiler de campamento, alquiler de los vehículos, equipos de cómputo y accesorios, licencia de software especializado, equipos de laboratorio y/o ensayos de laboratorio, mobiliario de oficina y de campo, servicios públicos, pasajes aéreos y terrestres, transporte marítimo y fluvial, combustible, peajes, equipos de topografía y fotografía, georreferenciación o puntos GPS con precisión milimétrica materializados en campo con mojones de concreto y platina de bronce, ensayos y monitoreo para el programa de adaptación de la guía ambiental, apiques, perforaciones en suelo y en roca, adquisición de cartografía, imágenes de satélite y fotos aéreas existentes, papelería, reproducción de planos y documentos técnicos, los gastos de publicación de informes técnicos, informes semanales, informes mensuales, informe final, entre otros, son los conceptos más comunes que integran los costos directos de la Consultoría.

5.6.3 Bases para Estimar el Factor Multiplicador

Para estimar el factor multiplicador que se aplicará a la estimación del costo del personal en los proyectos de Consultoría se tendrá en cuenta:

- Sueldo básico o tarifa establecida en este *Manual*
- Prestaciones sociales
- Sistema de seguridad social integral
- Otros aportes legales
- Costos indirectos de la firma
- Costos de perfeccionamiento, impuestos y timbres que apliquen
- Honorarios o utilidades

El cálculo de cada componente se hace a partir del sueldo básico o tarifa, expresándolo como un porcentaje de dicha tarifa. Es decir el sueldo básico o tarifa fijada es el 100%. La suma de todos los componentes arroja el valor del factor multiplicador.

Los costos sobre los cuales se aplica el factor multiplicador son los sueldos (sueldos o tarifas pactadas con el cliente), viáticos, primas regionales o de localización y horas extras.

a. Prestaciones Sociales

El valor de las prestaciones sociales depende de los sueldos de todo el personal y de las prestaciones extralegales que la firma reconozca, para lo cual se debe tener en cuenta:

- Primas semestrales
- Cesantía anual
- Intereses de cesantía
- Vacaciones anuales
- Aportes a pensiones
- Aportes a riesgos laborales
- Subsidio Familiar
- Indemnización por despido
- Prestaciones extralegales
- Dotación
- Seguro de vida y funerarios
- Auxilios varios
- Medicina prepagada

b. Costos Indirectos

Los costos Indirectos comprenden los gastos y costos de operación de la firma que deben atenderse en todo momento, para prestar de manera adecuada los servicios ofrecidos. Estos gastos no se originan ni se atribuyen directamente al proyecto. Se clasifican en dos grupos:

- Gastos generales (costos directos de la organización no reembolsables)
- Costos de personal no facturable (salarios y prestaciones no reembolsables)

Los costos que generalmente se incluyen como gastos generales son, entre otros:

- ❖ Alquiler de oficina
- ❖ Alquiler de equipos de oficina
- ❖ Servicios públicos
- ❖ Costos generales de comunicación e internet
- ❖ Papelería y útiles de oficina
- ❖ Fotocopias
- ❖ Gastos legales y bancarios
- ❖ Mantenimiento de oficina e instalaciones generales
- ❖ Seguro de incendio y robo
- ❖ Afiliación a asociaciones profesionales
- ❖ Alquiler y mantenimiento de vehículos de administración
- ❖ Revistas y publicaciones

- ❖ Documentación técnica
- ❖ Capacitación de personal (cursos, congresos y seminarios)
- ❖ Vigilancia y aseo
- ❖ Gestión comercial (preparación y edición de propuestas, pólizas de seriedad, visitas, promoción y otros)
- ❖ Gastos de viaje
- ❖ Depreciación instalaciones y equipos de oficina
- ❖ Costos de personal no facturable (administrativo y técnico no facturable)
- ❖ Costos de perfeccionamiento de contratos
- ❖ Otros impuestos como el ICA, el CREE y las estampillas departamentales
- ❖ Actualización tecnológica

Los costos que generalmente se incluyen en los costos de personal no facturable son, entre otros:

- ❖ Personal no facturable de los proyectos
- ❖ Prestaciones del personal anterior
- ❖ Organización para la administración de los proyectos

El Cuadro 11 presenta, a manera de guía y ejemplo, la forma de desglosar el factor multiplicador, el cual depende del tamaño de empresa, del tiempo de ejecución del proyecto de Consultoría y del tipo y complejidad del proyecto.

5.7 Tarifas de Personal

La Ley 1682 de 2013, Ley de Infraestructura, establece que el *INVÍAS*, como Entidad Estatal, debe adelantar anualmente un estudio de mercado para efecto de definir la remuneración para los proyectos en los cuales se requiere estudios y servicios de Consultoría.

Para los sueldos propuestos en este *Manual*, se tomaron como referente los establecidos para proyectos de Consultoría durante el año 2014 por el **Instituto Nacional de Vías — INVÍAS**, Instituto de Desarrollo Urbano-IDU, Fondo Adaptación, Agencia Nacional de Licencias Ambientales-ANLA, Asociación Colombiana de Ingenieros Electricistas, Mecánicos y afines(ACIEM) y Ecopetrol.

CUADRO No.11
DESGLOSE FACTORMULTIPLICADOR – FM

No.	CONCEPTO	FM < 10 SMMLV (%)	FM > 10 SMMLV (%)
1	Salarios	100	100
	Subtotal 1	100	100
2	Prestaciones Sociales de Personal Facturable (expresado como % de 1)		
	Prima anual legal	8,33	8,33
	Pensiones (Seguridad Social)	12	12
	Cesantías	8,33	8,33
	Intereses de cesantías	1	1
	Salud (Seguridad Social)	0	s / proyecto
	Caja de Compensación Familiar	4	4
	SENA	0	s / proyecto
	ICBF - Instituto Colombiano de Bienestar Familiar	0	s / proyecto
	Otros	s / empresa	s / empresa
	Vacaciones y ausencias justificadas	4,17	4,17
	Dotación	6	6
	ARP - Aportes a Riesgos Laborales (Seguridad Social)	6,96	6,96
	Seguro de vida y funerario	s / empresa	s / empresa
	Indemnización por despido	s / empresa	s / empresa
	Prestaciones extralegales	s / empresa	s / empresa
	Auxilios varios (subsido de transporte)	s / empresa	0
	Medicina prepagada	s / empresa	s / empresa
	Subtotal 2		
3	Gastos Directos (expresado como % de 1)		
	Alquiler de oficina	s / empresa	s / empresa
	Alquiler de equipos de oficina	s / empresa	s / empresa
	Servicios públicos	s / empresa	s / empresa
	Subtotal 3		
4	Gastos Generales (expresado como % en fracción decimal)		
	Costos generales de comunicación e Internet	s / empresa	s / empresa
	Papelería y útiles de oficina	s / empresa	s / empresa
	Fotocopias	s / empresa	s / empresa
	Gastos legales y bancarios	s / empresa	s / empresa
	Mantenimiento de oficina e instalaciones generales	s / empresa	s / empresa
	Seguro de incendio y robo	s / empresa	s / empresa
	Afiliación a asociaciones profesionales	s / empresa	s / empresa
	Alquiler y mantenimiento de vehículos de administración	s / empresa	s / empresa
	Revistas y publicaciones	s / empresa	s / empresa
	Documentación técnica	s / empresa	s / empresa

No.	CONCEPTO	FM < 10 SMMLV (%)	FM > 10 SMMLV (%)
	Capacitación de personal (cursos, congresos y seminarios)	s / empresa	s / empresa
	Vigilancia y aseo	s / empresa	s / empresa
	Gestión comercial (preparación y edición de propuestas, visitas, y promoción)	s / empresa	s / empresa
	Gastos de viaje	s / empresa	s / empresa
	Depreciación de instalaciones y equipos de oficina	s / empresa	s / empresa
	Costos de personal no facturable (administrativo y técnico)	s / empresa	s / empresa
	Actualización tecnológica	s / empresa	s / empresa
	Subtotal 4		
5	Costos Directos no Reembolsables (expresado como % en fracción decimal)		
	Póliza de Calidad	s / proyecto	s / proyecto
	Póliza Cumplimiento	s / proyecto	s / proyecto
	Póliza Salarios y prestaciones Sociales	s / proyecto	s / proyecto
	Impuesto de Renta	s / empresa	s / empresa
	Impuesto CREE	0	s / empresa
	Impuesto de Industria y Comercio	s / empresa	s / empresa
	Impuesto pro Universidad Nacional y demás universidades estatales	3	3
	Acompañamiento posterior a la entrega	s / empresa	s / empresa
	Subtotal 5		
	SUBTOTAL FACTOR MULTIPLICADOR		
6	Honorarios (expresado como % en fracción decimal)		
	Porcentaje sobre FM	s / empresa	s / empresa
	Subtotal 6		
	TOTAL FACTOR MULTIPLICADOR (1+2+3+4+5+6)		

- Notas: 1. El “Acompañamiento posterior a la entrega” consiste en la gestión que *INVÍAS* requiere del Consultor después de haber recibido y liquidado el proyecto de Consultoría, para aclarar observaciones técnicas.
2. La columna de FM < 10 SMMLV aplica en aquellos casos en que el Consultor no debe pagar el impuesto del CREE.
3. La columna de FM >10 SMMLV aplica en aquellos casos en que el Consultor debe pagar el impuesto del CREE.

En el Cuadro 12 se establece, en salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMMLV), los rangos de los salarios ordinarios correspondientes a las categorías definidas para el personal profesional. Estos salarios deben afectarse por el factor multiplicador y serán actualizados anualmente por el *INVÍAS* mediante el estudio de mercado contemplado en la Ley 1682 de 2013.

5.8 Suma Global Fija

Una vez establecida la suma global fija que tendrá que involucrar el costo de todos los recursos humanos, de materiales, equipos, costos directos, administración y utilidades en que pueda incurrir el Consultor, se procederá a establecer la forma de pago.

La forma de pago bajo esta modalidad puede variar según las necesidades del INVÍAS. En todos los casos, es necesario establecer un anticipo suficiente para que el Consultor pueda iniciar el proyecto sin verse abocado a trabas de tipo económico y financiero.

Si el pago es por mensualidades vencidas, éstos pueden ser pagos iguales de acuerdo con la duración del proyecto, o puede establecerse diferencias en los pagos mensuales según el estimativo de utilización de recursos que el INVÍAS estableció para la ejecución del proyecto.

Si el pago es por hitos o por productos, de acuerdo a la complejidad de éstos se definirá su valor. En el momento en el que se cumpla el hito o se entregue el producto establecido INVÍAS pagará un valor no menor al 80% del mismo, y el porcentaje restante será pagado al Consultor tan pronto el INVÍAS apruebe el hito o el producto en cuestión.

CUADRO No.12
RANGOS DE SUELDOS PARA PERSONAL PROFESIONAL

CATEGORÍA	CARGO	COMPLEJIDAD DEL PROYECTO	VALOR INFERIOR (SMMLV)	VALOR SUPERIOR (SMMLV)
1	Director de Proyecto y Especialista Senior	Baja	15	19
		Media	20,1	25
		Alta	25,1	30
2	Especialista Junior	Baja	12	16
		Media	16,1	20
		Alta	20,1	25
3	Ingeniero de Diseño	Baja	10	14
		Media	13	17
		Alta	16,1	20
4	Ingeniero Residente de Campo	Todas	13,1	16
5	Ingeniero de Proyecto 1	Todas	9,1	13
6	Ingeniero de Proyecto 2	Todas	6,1	9
7	Ingeniero	Todas	5,6	6
8	Ingeniero Auxiliar	Todas	4.5	5,5

Notas: 1. La complejidad del proyecto se define bajo responsabilidad de la Dirección Técnica del INVÍAS.
2. Los valores indicados corresponden a salarios ordinarios.

6. PERSONAL Y RESPONSABILIDAD DE INVÍAS

La Ley 80 de 1993 establece que las entidades estatales tienen la dirección general y la responsabilidad de ejercer el control y vigilancia de la ejecución de los contratos. Según esta norma, el INVÍAS debe hacer un seguimiento permanente a los contratos para vigilar y hacer que los contratistas cumplan sus obligaciones de manera cabal y oportuna, para lo cual dispone de amplios poderes legales. El INVÍAS puede delegar en el Interventor de Estudios y Diseños las funciones de control y verificación, dándole la Ley la responsabilidad de cuidar los recursos públicos, con la mismas atribuciones, facultades y responsabilidades de un servidor público.

La gestión de los contratos de Consultoría y por tanto de las labores desarrolladas por el Consultor le permite al INVÍAS seguir de cerca el desarrollo de sus proyectos en la etapa en que se encuentren. Para ello el INVÍAS creó la figura del Gestor.

6.1 Alcance

Para desarrollar la gestión de proyectos de Consultoría y obras al interior de INVÍAS, la entidad cuenta con gestores técnicos, quienes son designados mediante resolución expedida por el respectivo jefe de la Unidad Ejecutora o de la Dirección Territorial, según sea el caso. Si quienes se contratan para ejercer la función de gestores no son funcionarios del INVÍAS, la designación se efectuará mediante oficio, salvo para los gestores administrativos.

La Resolución 3376 de 2010⁹ clasifica los gestores técnicos y establece sus funciones para los contratos de obra y de Interventoría de obra, en:

- Gestores técnicos de proyecto
- Gestores técnicos de contrato a nivel territorial
- Gestores administrativos para contratos de prestación de servicios
- Gestores ambientales, sociales y prediales

Para los proyectos y contratos de Consultoría, los gestores que por parte de INVÍAS tienen responsabilidad sobre los mismos, son los Gestores Técnicos de Proyecto y los Gestores Técnicos de Contrato.

Las responsabilidades y funciones de los Gestores Técnicos de Proyecto y Gestores Técnicos de Contrato frente a los proyectos y contratos de Consultoría para Estudios y Diseños, Interventoría de Estudios y Diseños y Gerencia de Proyectos, se establecen en el Anexo 2.

⁹ Resolución 3376 del 28 de julio de 2010, Ministerio de Transporte, Instituto Nacional de Vías

6.2 Responsabilidades Generales de INVÍAS, Consultor e Interventor de Estudios y Diseños

Las responsabilidades que tiene cada parte involucrada en un contrato de Consultoría de Estudios y Diseños varían en función de las necesidades del proyecto, pero como regla general se pueden establecer dichas responsabilidades según lo indicado en el Cuadro 13.

CUADRO No. 13
MATRIZ DE RESPONSABILIDADES PARA ESTUDIOS Y DISEÑOS E INTERVENTORIA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS

No.	FASE/ACTIVIDAD/ PRODUCTO	RESPONSABILIDAD			OBSERVACIONES
		I	C	INT	
1	Estudio de Identificación de Necesidad				INVÍAS define si requiere Interventor
2	Ingeniería Conceptual o Fase 1				Prerrequisito: Tener Estudios de Necesidad INVÍAS define si requiere Interventor
3	Ingeniería Básica o Fase 2				Prerrequisito: Tener Estudio de Fase 1 INVÍAS define si requiere Interventor
4	Ingeniería de Detalle o Fase 3				Prerrequisito: Tener Estudio de Fase 2 INVÍAS define si requiere Interventor
5	Interventoría de Estudios y Diseños				No requiere Interventor de Interventoría
6	Gerencia de Proyectos				INVÍAS define si requiere Interventor
7	Planos Suficientes y Necesarios para Construcción				Elaborar durante la Fase 3
8	Costeo Oficial y Actualizado para Construcción				Elaborar durante la Fase 3
9	Programación para Construcción				Elaborar durante la Fase 3
10	Pliego de Condiciones para Construcción				Elaborar durante la Fase 3
11	Compra de Predios				Adquirir antes de iniciar la construcción
12	Obtención de Permisos Ambientales				Solicitar antes de iniciar obras; Consultor ambiental debe contar con soporte de diseñador según se requiera
13	Obtención de Licencia Ambiental				Obtener la licencia antes de iniciar la construcción; Consultor ambiental debe contar con soporte de diseñador según se requiera
14	Modificación a Diseños durante Construcción				A cargo de INVÍAS o del Diseñador
15	Nuevos Diseños Detallados durante Construcción				Diseñador independiente al contratista de obra
16	Liquidación de Contratos				Interventor participa

Convenciones:

I = INVÍAS

C = Consultor

INT = Interventor de Estudios y Diseños

Emite o Invita =Elabora o E = INVÍAS define Participación =



6.3 Formatos

En el Anexo 9 se incluyen los formatos mínimos aplicables al desarrollo de los proyectos de Consultoría para las modalidades de Consultoría definidas y tratadas en este *Manual*, cuyo diligenciamiento estará a cargo de *INVÍAS* (por intermedio de los gestores técnicos de proyecto), los Consultores, los interventores de estudios y diseños cuando se requieran, y los gerentes de proyecto, según corresponda.

7. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES

La Identificación de las Necesidades se origina por distintos mecanismos, ya sea porque lo detecten las entidades regionales (Departamentos, Municipios), porque se establezcan en los planes de desarrollo sectorial o regional, porque lo soliciten las comunidades, o porque el mismo *INVÍAS* identifique esta necesidad. Por este motivo, su viabilidad está directamente relacionada con las necesidades reales de la región en donde se requiere alguna intervención. En el Plan Anual de Adquisiciones del *INVÍAS* se deben incluir las necesidades de proyectos y los análisis o estudios de Consultoría relacionados con la identificación de esas necesidades.

Los análisis y estudios para Identificación de Necesidades se clasifican en dos grupos:

- Análisis y estudios para Identificación de Necesidades de infraestructura nueva: corresponde a aquellos proyectos de infraestructura no existente que deben ser desarrollados de acuerdo con los planes y programas del Gobierno Nacional y de las Entidades Territoriales en el corto, mediano y largo plazo y cuya responsabilidad está a cargo del *INVÍAS*. Como resultado de esta identificación de necesidades, es usual que el *INVÍAS* contrate posteriormente los estudios de Fase 1, Fase 2 y Fase 3.
- Análisis y estudios para Identificación de Necesidades en infraestructura existente: corresponde a aquellos proyectos requeridos cuando es necesario solucionar problemas de mantenimiento o capacidad de operación de infraestructura existente, con el fin de obtener soluciones en el corto y mediano plazo. En el corto o inmediato plazo buscarán atender problemas por deterioro en la infraestructura existente y en el mediano plazo problemas de saturación de su capacidad de operación. La necesidad de estos estudios de identificación está muy ligada a la Etapa de Operación de la infraestructura; en dichos estudios se podrán obtener los diagnósticos necesarios para determinar: tipos de mantenimiento o necesidades de ampliación o mejoras de la Infraestructura existente. Las soluciones e intervenciones requeridas para suplir estas necesidades normalmente son las requeridas como resultado de los estudios de Fase 3 y solo en caso que el *INVÍAS* lo considere pertinente se adelantarán estudios de Fase 1 o de Fase 2.

Los análisis y estudios que requiera la Identificación de Necesidades deben ser realizados por personal con experiencia en proyectos de Consultoría, que tenga la habilidad de emitir conceptos a partir de información secundaria, con apoyo de especialistas en temas de hidrología, hidráulica, geología, suelos, diseño geométrico, tránsito, estructuras, pavimentos, medio ambiente, socio-económico y financiero.

Para este tipo de estudios se debe disponer de los datos básicos necesarios y suficientes sobre las condiciones de la zona en consideración, que permitan adelantar un análisis preliminar para el planteamiento de alternativas de solución a la necesidad manifiesta. En aquellos casos que aplique, los análisis y estudios de esta fase deben contemplar la posibilidad de confrontar infraestructura vial,

férrea, fluvial y marítima, para concluir cuáles de ellas brindan el mayor beneficio, y por tanto, requieren de análisis y estudios en fases posteriores.

Los resultados que se obtengan deben ser comparables mediante la elaboración de alternativas de ruta generales, a partir de las cuales se pueda identificar el requerimiento, a nivel global, de las estructuras principales y los beneficios de ellas.

Para decidir si la(s) solución(es) identificada(s) debe(n) continuar estudiándose en fases posteriores, se requiere elaborar esquemas con algún grado de detalle, valorando costos globales que permitan adelantar evaluaciones preliminares sobre inversiones en el tiempo.

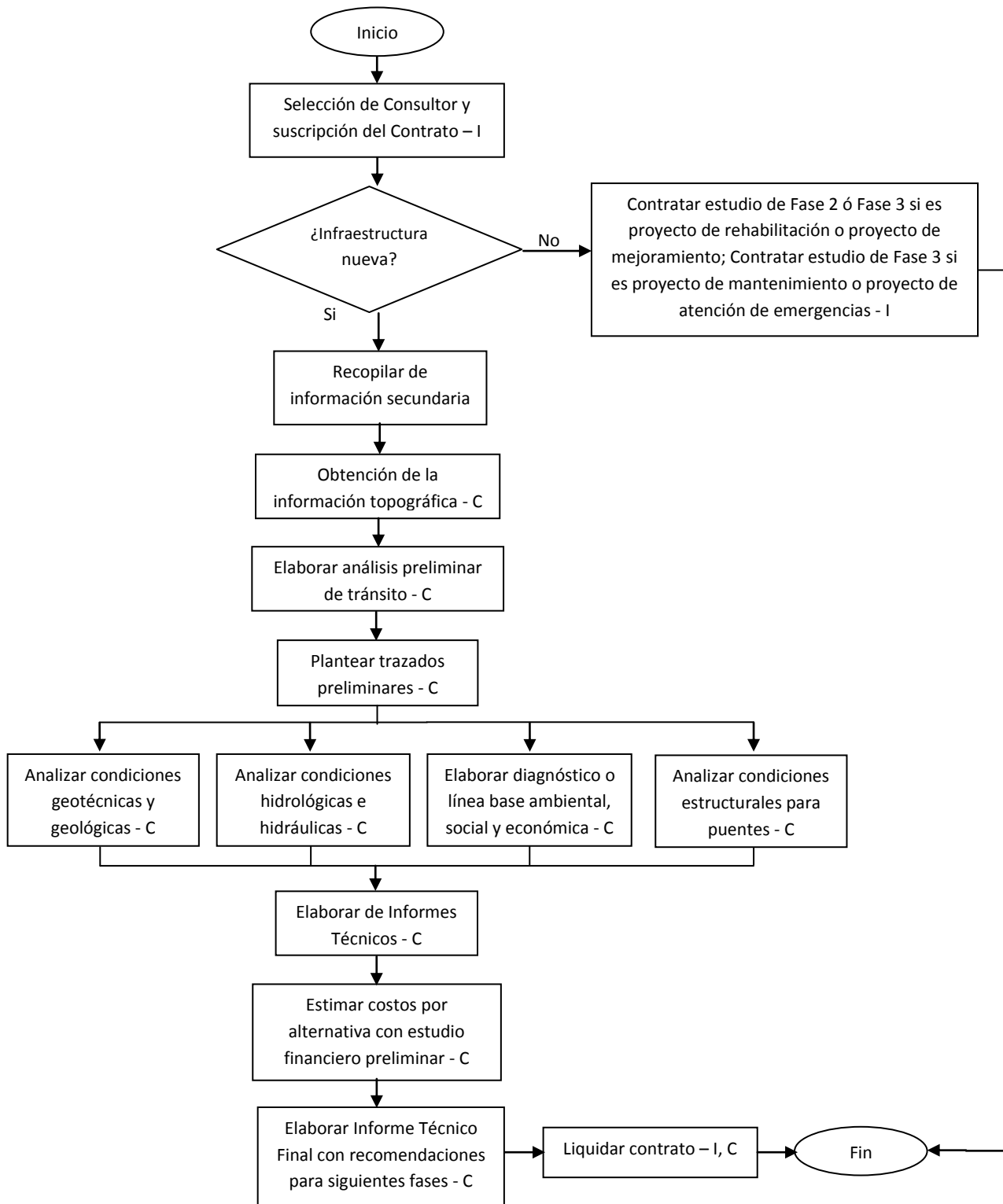
Como resultado de los estudios de necesidad, el Consultor debe entregar recomendaciones sobre las etapas que se deben seguir y sus objetivos. Se deberá establecer si el proyecto requiere pasar a Fase 1, Fase 2 o Fase 3.

En el Anexo 3 se presentan las actividades correspondientes a esta fase de Consultoría, así como los productos esperados cuando un Consultor deba adelantar trabajos al respecto.

La Figura 4 incluye, a manera de referencia, el diagrama que establece pautas para precisar las responsabilidades de INVÍAS y del Consultor en los estudios que se requieran para la Identificación de Necesidades.

Para la liquidación del contrato el INVÍAS y el Consultor se regirán por los lineamientos estipulados en el capítulo 13 de este *Manual*.

FIGURA No. 4
DIAGRAMA PARA IDENTIFICACION DE NECESIDADES



Convenciones: I = INVÍAS C = Consultor

8. INGENIERÍA CONCEPTUAL O FASE1 - PREFACTIBILIDAD

Es la fase en la cual se estudian alternativas de solución para establecer la viabilidad económica del proyecto mediante diferentes modalidades de transporte, recurriendo a costos de proyectos similares, cuya viabilidad fue positiva.

El objetivo de la Fase 1 es surtir el proceso para establecer las diferentes alternativas del proyecto. Si se surtió la Fase de Identificación de Necesidades, deberán tenerse en cuenta las conclusiones y recomendaciones obtenidas en dicha fase. En el caso de proyectos lineales se busca estudiar alternativas de trazado, y en proyectos no lineales, alternativas de localización, que satisfagan en mayor medida los requisitos técnicos y financieros.

Para adelantar el estudio de Fase 1 de un proyecto, se debe trabajar con información secundaria, utilizando información primaria en los casos que así lo definan los especialistas respectivos.

En esta fase se deberá revisar lo establecido en el Decreto 2041 del 15 de octubre de 2014 o la norma que lo reforme o sustituya, para identificar la exigibilidad de la elaboración de un Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) para el proyecto propuesto. En caso de que aplique, se deberá realizar dicho documento de acuerdo con los términos de referencia que establezca la Autoridad Ambiental competente.

En esta fase se debe contemplar no sólo las variables normalmente involucradas en estos estudios como topografía, geometría, geotecnia e hidráulica entre otros, sino también aspectos relacionados con las variables de cambio climático y vulnerabilidad de las alternativas que se propongan:

- El clima debe ser uno de los factores primarios por estudiar en esta fase, dado su impacto sobre el desempeño de las obras civiles a cargo del *INVÍAS*. Se deberán tener en cuenta su comportamiento histórico y las condiciones de variabilidad climática para establecer la vida útil de la infraestructura, teniendo en cuenta los impactos y desastres que puedan causar situaciones tales como periodos secos extensos, periodos largos de lluvia, precipitaciones extremas y condiciones de elevación sobre el nivel del mar entre otras.
- La amenaza por deslizamientos o por movimientos del terreno pueden producir fallas en estructuras que determinan la vulnerabilidad de las alternativas propuestas y que por lo tanto generan riesgos que deben ser establecidos. Dichos riesgos pueden estar asociados a fenómenos naturales: hidráulicos, geotécnicos, sísmicos o antrópicos como: calidad de materiales, técnicas de construcción, labores de preservación y mantenimiento.

El resultado de la Ingeniería Conceptual o Fase 1 – Prefactibilidad, es determinar la viabilidad de aquellas alternativas más atractivas desde el punto de vista técnico, ambiental, social, financiero y económico, de manera que se pueda tomar la decisión de rechazar las desfavorables y avanzar con la Ingeniería Básica o Fase 2 – Factibilidad, con las alternativas que se deberán definir con mayor precisión y establecerla más conveniente.

Como resultado de la Ingeniería Conceptual o Fase 1- Prefactibilidad, el Consultor debe entregar recomendaciones sobre las etapas que se deben seguir y los objetivos de las mismas. Se deberá establecer si el proyecto, o cuales de las alternativas evaluadas deben pasar a Fase 2 y posteriormente a Fase 3.

El modelo económico que se desarrolle debe comparar los aspectos técnicos, económicos, características ambientales, e impactos socio culturales de cada alternativa, dando como resultado una matriz que permita identificar de manera integral la o las alternativas a las que se debe adelantar la ingeniería básica o Fase 2 – Factibilidad, fase que será contratada por *INVÍAS* en el menor tiempo posible.

Si la evaluación económica efectuada en esta fase no arroja resultados satisfactorios en ninguno de los corredores o alternativas planteadas, el *INVÍAS* archivará el proyecto.

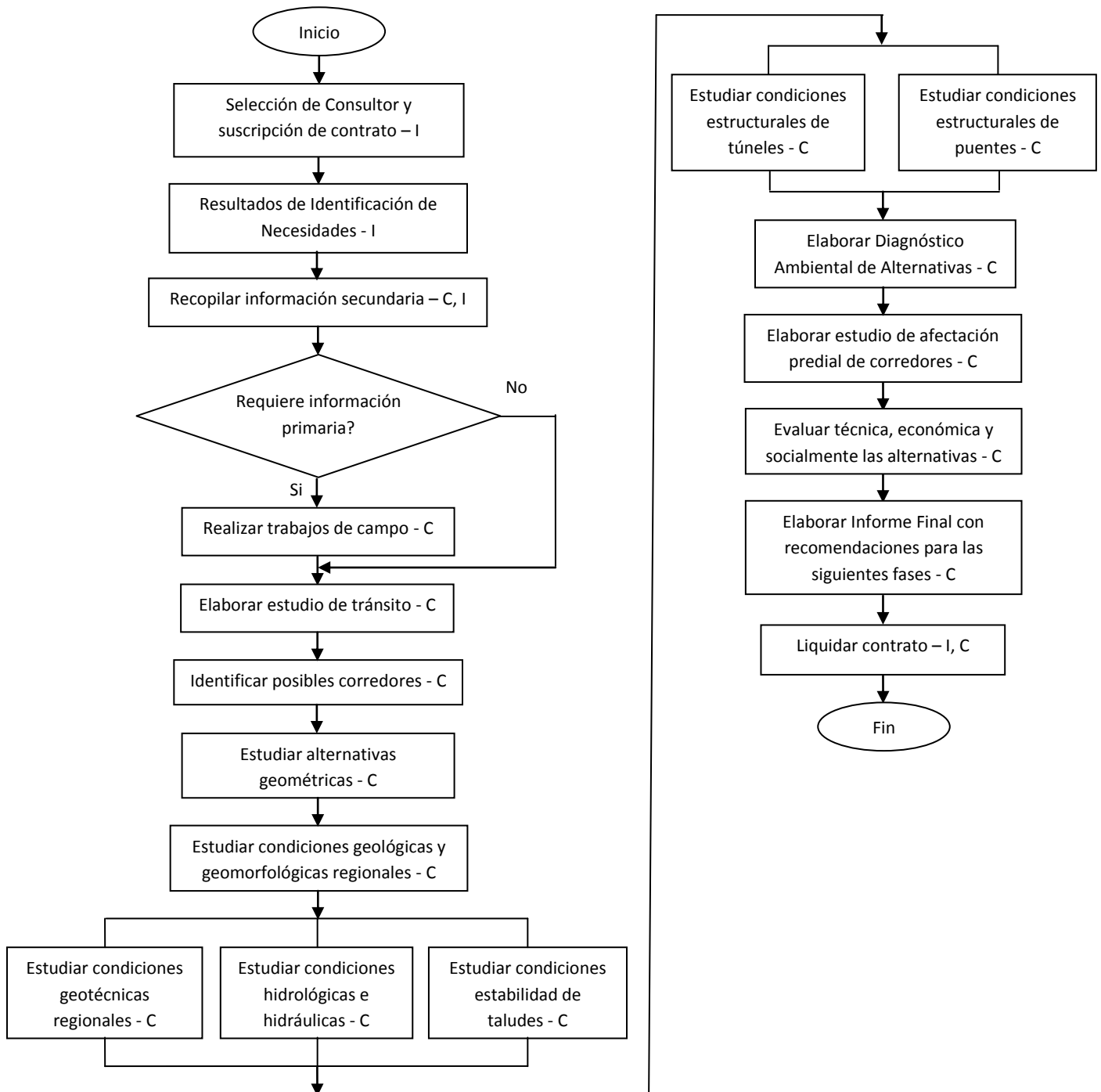
El Consultor deberá entregar una matriz de riesgos clasificados como mínimo en riesgos operacionales, tecnológicos, financieros y económicos, regulatorios, de la naturaleza, y sociales y políticos; identificando para cada uno el plan de mitigación y los actores responsables por su implementación; y deberá definir también aquellas actividades que sea importante adelantar en la Ingeniería Básica o Fase 2 y que no fueron consideradas en el desarrollo de la Fase 1.

En el Anexo 4 se presentan las actividades correspondientes a esta fase de Consultoría, así como los productos esperados de la misma.

La Figura 5 establece el diagrama de las actividades que se desarrollan para un proyecto en Ingeniería Conceptual o Fase 1, incluyendo las responsabilidades del *INVÍAS* y del Consultor.

Para la liquidación del contrato el *INVÍAS* y el Consultor se regirán por los lineamientos estipulados en el capítulo 13 de este *Manual*.

FIGURA No. 5
DIAGRAMA PARA INGENIERIA CONCEPTUAL O FASE 1 – PREFACTIBILIDAD



Convenciones:

I = INVÍAS

C = Consultor

9. INGENIERÍA BÁSICA O FASE 2 - FACTIBILIDAD

Los estudios de Fase 2 buscan definir la alternativa a la cual se le elaborarán diseños detallados, para lo cual es necesario profundizar en los aspectos técnicos, ambientales, sociales, económicos y financieros de las alternativas viables económicamente estudiadas en la Ingeniería Conceptual o Fase 1. Desde luego, la alternativa seleccionada no llegará a nivel de diseños detallados en esta fase; sin embargo, amplía la información de forma suficiente que permita tomar decisiones respecto a descartar, aplazar o adelantar la fase de diseños detallados y la posterior construcción de la obra.

En esta fase se profundiza en los estudios de redes, infraestructura, activos existentes, comunidades étnicas y el patrimonio urbano, arquitectónico, cultural y arqueológico que puedan impactar el proyecto, así como en los títulos mineros en procesos de adjudicación, otorgados, existentes y en explotación.

Finalizada esta fase, el *INVÍAS* contará con el Estudio de Impacto Ambiental – EIA, estudio que se elabora según lo estipulado en la Ley 1682 de 2013, o Ley de Infraestructura, el cual será sometido a aprobación de la autoridad ambiental competente para obtener la Licencia Ambiental del proyecto a nombre de *INVÍAS*.

Como resultado de la Ingeniería Básica o Fase 2- Factibilidad, el Consultor debe entregar recomendaciones y objetivos a tener en cuenta en la Ingeniería de Detalle o Fase 3.

Si como resultado de esta fase el proyecto resulta favorable a los intereses del *INVÍAS* se podrá continuar con la contratación de la Fase 3, previa revisión por parte de la Subdirección de Estudios e Innovación, o del Comité Técnico que *INVÍAS* haya conformado de manera permanente para estudiar la conveniencia de los proyectos.

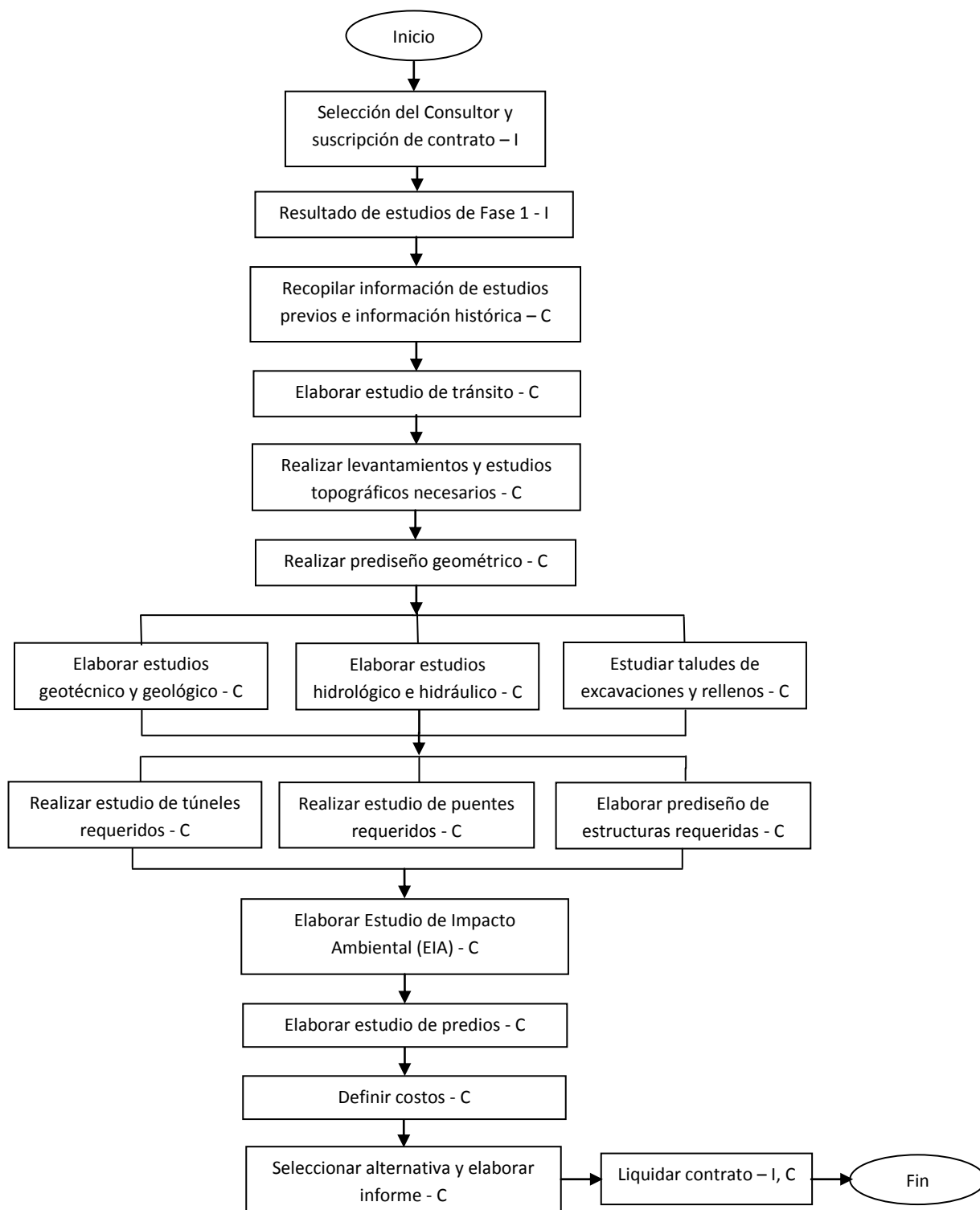
En todos los casos, en el resumen ejecutivo que el Consultor elabora y entrega a *INVÍAS* como parte de sus productos, debe quedar consignadas las recomendaciones de tipo técnico, ambiental, social o económico. De igual manera, debe incluir una matriz de riesgos clasificados como mínimo en riesgos operacionales, tecnológicos, financieros y económicos, regulatorios, de la naturaleza, y sociales y políticos, identificando para cada uno el plan de mitigación y los actores responsables por su implementación; y deberá definir también aquellas actividades que sea importante adelantar en la Fase de Ingeniería de Detalle o Fase 3 y que no fueron consideradas en el desarrollo de la Fase 2.

En el Anexo 5 se presentan las actividades correspondientes a esta fase de Consultoría, así como los productos esperados de la misma.

La Figura 6 establece, a manera de referencia, el diagrama para los procesos de un proyecto Fase 2, incluyendo pautas para precisar las responsabilidades del *INVÍAS* y del Consultor.

Para la liquidación del contrato el *INVÍAS* y el Consultor se regirán por los lineamientos estipulados en el capítulo 13 de este *Manual*.

FIGURA No. 6
DIAGRAMA PARA INGENIERIA BASICA O FASE 2- FACTIBILIDAD



Convenciones: I = INVÍAS

C = Consultor

10. INGENIERÍA DE DETALLE O FASE 3 – ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS

Es la fase en la cual se adelantan los diseños detallados suficientes y necesarios, no sólo desde el punto de vista de diseño geométrico, sino también desde el punto de vista geotécnico, geomorfológico, de suelos, estructural, hidrológico, hidráulico, ambiental, social y demás aspectos técnicos que permitan materializar y construir la alternativa seleccionada.

De acuerdo con lo establecido en la Ley 1682 de 2013, o Ley de Infraestructura, en la Fase 2 – Factibilidad, se obtiene la Licencia Ambiental para adelantar la construcción de un proyecto nuevo, y de existir modificaciones menores o ajustes normales que no impliquen nuevos impactos ambientales, podrán ejecutarse las obras, previo aviso a la autoridad ambiental, sin que ésta deba pronunciarse y sin necesidad de tramitar modificación de la licencia ambiental. De existir la necesidad de realizar ajustes por nuevos impactos ambientales, éstos se deben realizar y aportar la información que la Autoridad Ambiental haya solicitado en la Licencia Ambiental o el Permiso Ambiental, antes del inicio de las obras. Los proyectos de rehabilitación, mantenimiento y mejoramiento no requerirán de Licencia Ambiental.

Esta fase consiste en la ejecución de la Ingeniería de Detalle del proyecto, incluyendo la definición de especificaciones y planos para construcción, el cálculo de cantidades de obra, el estudio y estimación de precios unitarios, la definición de presupuestos y cronogramas de ejecución, la preparación de documentos licitatorios y contractuales, y en general, todas aquellas actividades requeridas para el desarrollo o construcción del proyecto.¹⁰

Para los estudios y diseños definitivos y detallados el Consultor deberá emplear metodologías y tecnologías avanzadas que le permitan definir claramente el proyecto, cumpliendo con lo exigido en las normas y estándares nacionales e internacionales en lo que tiene que ver con seguridad vial, comodidad, funcionalidad, urbanismo, desarrollo regional, impacto ambiental, vulnerabilidad y conectividad. En cualquier caso, el Consultor debe realizar topografía directa en el terreno para garantizar la correcta localización de los proyectos.

Los diseños detallados son de responsabilidad exclusiva de los Consultores y por tanto el contratista de obra, al recibir los mismos, está obligado a ceñirse a estos desde el mismo momento en que inicia su contrato. La etapa de preconstrucción que se especifica en los contratos de construcción no incluye modificación de los diseños detallados, sino que hace referencia al tiempo que se da al contratista para adelantar la logística requerida en relación con su movilización al sitio de trabajo y construcción de campamentos.

En esta fase es indispensable contemplar los aspectos relacionados con las variables de cambio climático y de vulnerabilidad de la alternativa en estudio:

¹⁰ “Manual para Contratación de Consultoría”, FONADE y Sociedad Colombiana de Ingenieros, 1996.

- El estudio del clima debe ser uno de los factores fundamentales en esta fase del diseño, dado su efecto sobre la estabilidad de las obras civiles a cargo del INVÍAS. Los diseños definitivos deben incluir un cuidadoso estudio del comportamiento histórico y las condiciones de variabilidad climática extrema. De ello podrá depender en gran medida la vida útil de la infraestructura, teniendo en cuenta los impactos y desastres que puedan causar situaciones como periodos secos extensos, periodos largos de lluvia, precipitaciones extremas y condiciones de elevación sobre el nivel del mar entre otras. Es cada vez mayor la probabilidad de ocurrencia frecuente de eventos extremos en el futuro, por lo que es de vital importancia que los diseños de Fase 3 se adapten a los pronósticos detallados, en lugar de basarse en decisiones de homogeneidad del clima, para evitar el incremento inevitable de la interrupción del servicio y los costos de mantenimiento. .
- La amenaza por deslizamientos o por movimientos del terreno pueden producir fallas en estructuras que determinan la vulnerabilidad de las alternativas propuestas, por tanto generan riesgos tanto en su etapa de inversión (construcción de obra) como en su etapa de operación. En la Fase 3 estos riesgos deben ser estudiados en detalle distinguiendo entre aquellos relacionados naturales: hidráulicos, geotécnicos, sísmicos y aquellos de origen antrópicos como: calidad de materiales, técnicas de construcción, labores de preservación y mantenimiento, afectación antrópica del entorno, cambio de cobertura vegetal boscosa a pastos, entre otros.

A manera de referencia, el Comité Técnico sobre Manejo de Riesgo en Carreteras (*Technical Committee on Risk Management for Roads-TC 3.2*) ha desarrollado una herramienta técnica consistente en una base de datos con tecnologías aplicadas a las distintas etapas de los proyectos (planeación, diseño, construcción, operación y reconstrucción).

De llegar a presentarse la necesidad de realizar modificaciones a los diseños definitivos durante la etapa de construcción, se procederá según lo indicado en el numeral 5.1.1, Capítulo 5, de este Manual.

En relación con los diseños, técnicas y materiales de construcción asociados al cambio climático se debe consultar la información y bibliografía disponible.

La variabilidad espacial del clima en Colombia por efectos del cambio climático para diferentes periodos hasta el año 2100, se puede observar en mapas en la siguiente dirección web del portal institucional del IDEAM: <http://institucional.ideam.gov.co/jsp/1076>

Con el desarrollo de las actividades de Ingeniería de Detalle o Fase 3, el INVÍAS puede iniciar el proceso de contratación de la construcción del proyecto y el constructor podrá materializar en su totalidad el proyecto en el terreno, dando solución objetiva a la problemática objeto del desarrollo del mismo.

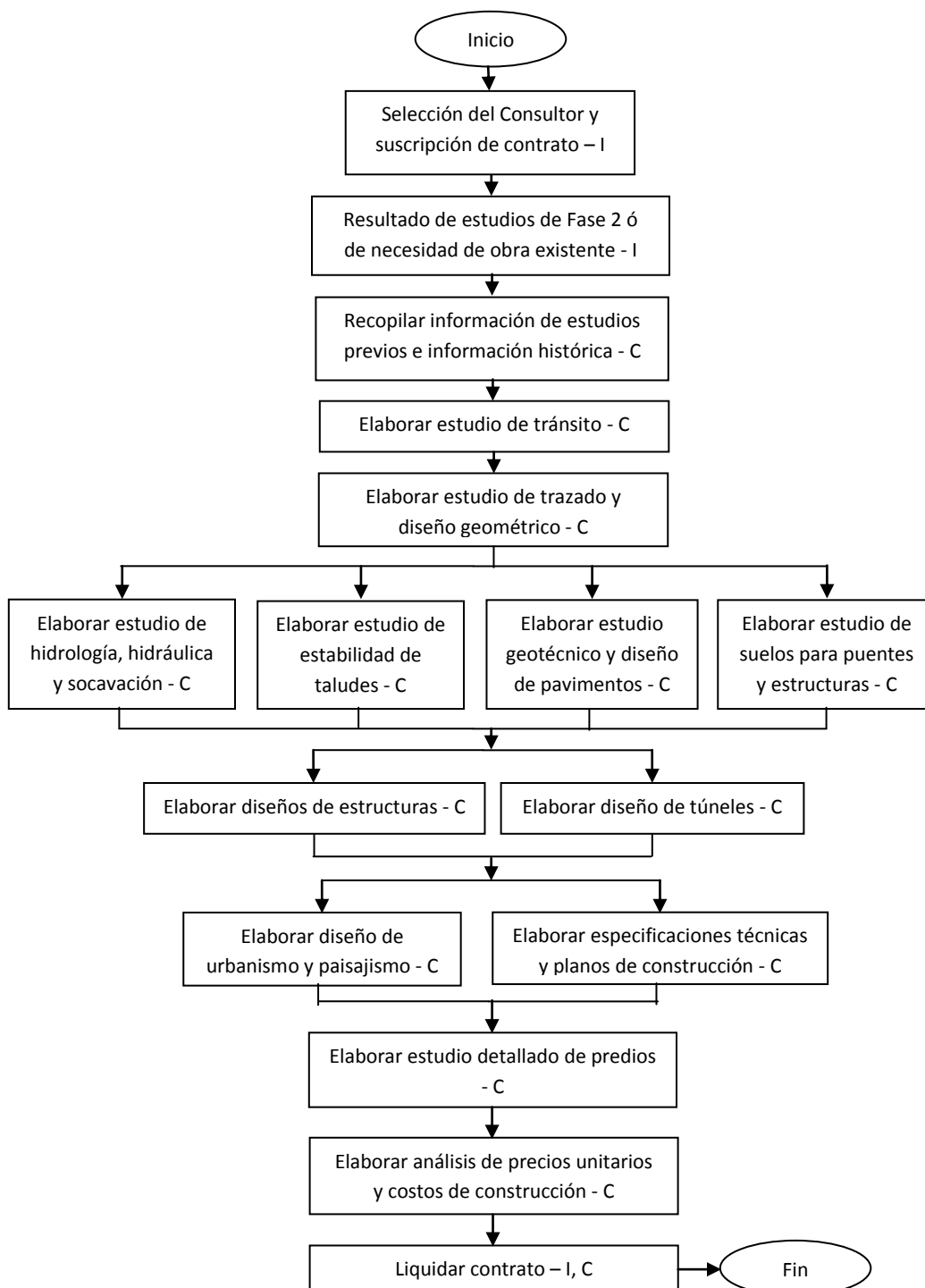
El Consultor debe incluir en el resumen ejecutivo de los proyectos que desarrollo, una matriz de riesgos clasificados como mínimo en riesgos operacionales, tecnológicos, financieros y económicos, regulatorios, de la naturaleza, y sociales y políticos; identificando el plan de mitigación y los actores responsables por su implementación.

En el Anexo 6 se presentan las actividades correspondientes a esta fase de Consultoría, así como los productos esperados de la misma.

La Figura 7 incluye, a manera de referencia, el diagrama de actividades que establece pautas para precisar las responsabilidades de *INVÍAS* y del Consultor en los estudios de Fase 3.

Para la liquidación del contrato el *INVÍAS* y el Consultor se regirán por los lineamientos estipulados en el capítulo 13 de este *Manual*.

FIGURA No. 7
DIAGRAMA PARA INGENIERIA DE DETALLE O FASE 3 – ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS



Convenciones: I = INVÍAS

C = Consultor

11. INTERVENTORIA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS

La Interventoría de estudios y diseños tiene como función supervisar, guiar, apoyar los trabajos y velar porque el Consultor cumpla con los objetivos fijados en el contrato de Consultoría, por lo que no podrá actuar como un segundo Consultor o diseñador. La Interventoría de estudios y diseños deberá ser desarrollada por un grupo de ingenieros Consultores de reconocida experiencia que tengan la capacidad técnica de cumplir las funciones de supervisión y acompañamiento indicadas, por lo que no requiere de un grupo de profesionales y equipos igual al del Consultor de estudios y diseños.

La Interventoría de estudios y diseños incluye actividades principalmente relacionadas con los siguientes aspectos:

- Actuar como representante de *INVÍAS* ante el Consultor de estudios y diseños.
- Revisar y aceptar o acordar con el *INVÍAS* y el Consultor los lineamientos generales que proponga el Consultor teniendo en cuenta el alcance del proyecto.
- Hacer seguimiento técnico a las labores desarrolladas por el Consultor de estudios y diseños, dentro del plazo y costos establecidos.
- Revisar y conceptuar sobre las ejecuciones, desarrollos y entregables del Consultor.
- Servir de Interlocutor entre el *INVÍAS* y el Consultor para mantener un diálogo permanente en la búsqueda de las soluciones pertinentes para el Proyecto.

Una vez acordados los lineamientos generales, es el Consultor de los estudios y diseños quien elabora el proyecto con sus mejores criterios y bajo su total responsabilidad. Los criterios y conceptos del Interventor de Estudios y Diseños durante el desarrollo de su contrato podrán o no ser atendidos por el Consultor, siempre y cuando estos no vayan en contravía con la legislación vigente y las normas técnicas aplicables, pues es responsabilidad exclusiva del Consultor el resultado de los mismos.

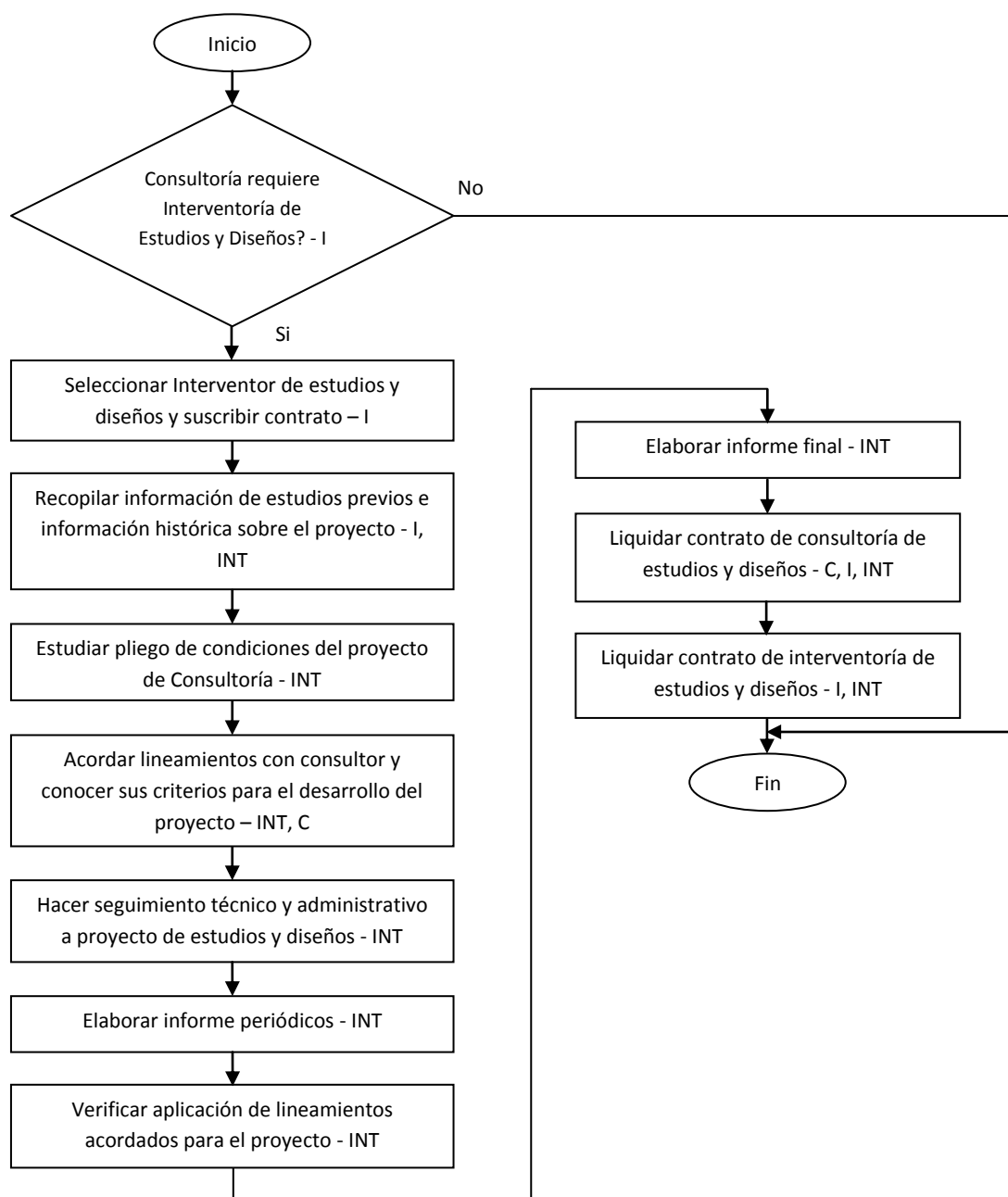
Las actividades de carácter administrativo de la Interventoría de estudios y diseños corresponden al control del cumplimiento del objetivo del contrato del Consultor, control de costos y control de la programación definida para desarrollar los estudios y diseños. Sin embargo, el Interventor de Estudios y Diseños, como representante del *INVÍAS*, debe apoyar las gestiones que ante el *INVÍAS* se requieran, como resultado de las condiciones que se encuentren en terreno, para presentar y apoyar la decisión respecto a la necesidad de ejecutar actividades puntuales no previstas en el contrato del Consultor.

En el Anexo 7 se presentan las funciones, actividades y productos de Interventoría de Estudios y Diseños.

La Figura 8 incluye, a manera de referencia, el diagrama que establece pautas para precisar las responsabilidades de INVÍAS y del Interventor de Estudios y Diseños en el desarrollo de las Interventorías de Estudios y Diseños.

Para la liquidación del contrato el INVÍAS y el Interventor se regirán por los lineamientos estipulados en el capítulo 13 de este *Manual*.

FIGURA No. 8
DIAGRAMA PARA INTERVENTORIA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS



Convenciones: I = INVÍAS
INT = Interventor
C = Consultor

12. GERENCIA DE PROYECTOS

La Gerencia de Proyectos tiene por objeto encargarse de la planeación, administración, orientación y control a nombre de *INVÍAS* de uno o varios proyectos simultáneos. Dentro de sus actividades no están la construcción de proyectos, la ejecución de la interventoría de estudios y diseños, ni la realización de la interventoría de obra.

“El objeto es ejercer la coordinación y el control centralizados de todas las actividades requeridas para la ejecución de un proyecto, con el fin de garantizar el cumplimiento de las metas establecidas en cuanto a calidad, costo y tiempo”.¹¹

La gerencia de proyectos se enmarca como Ingeniería de Consulta en el artículo 32 de la Ley 80, en donde se establece en el numeral 2º, Contrato de Consultoría, que:

“Son contratos de Consultoría los que celebren las entidades estatales referidos a los estudios necesarios para la ejecución de proyectos de inversión, estudios de diagnóstico, prefactibilidad o factibilidad para programas o proyectos específicos, así como a las asesorías técnicas de coordinación, control y supervisión.

Son también contratos de Consultoría los que tienen por objeto la interventoría, asesoría, gerencia de obra o de proyectos, dirección, programación y la ejecución de diseños, planos, anteproyectos y proyectos”.

Por lo anterior, los documentos que *INVÍAS* requiere para la contratación de una gerencia de proyectos, la cual se adelanta por Concurso de Méritos, son los pliegos de condiciones que establezcan como mínimo el objeto del contrato, los costos y el tiempo esperado para adelantar la gerencia de proyecto.

La responsabilidad, dirección y administración que ejerce el gerente de proyectos es a nivel de la totalidad de los componentes de un proyecto, en cualquiera de las etapas de preinversión, inversión, u operación. Por tanto, no implica que los estudios y diseños detallados, o en su defecto, la construcción de la obra tengan que ser ejecutadas directamente por éste, pues podrá subcontratarlas.

La Gerencia de Proyectos buscará abarcar de manera integral el desarrollo del proyecto de forma tal que le permita integrar los intereses técnicos, económicos, sociales e institucionales del proyecto.

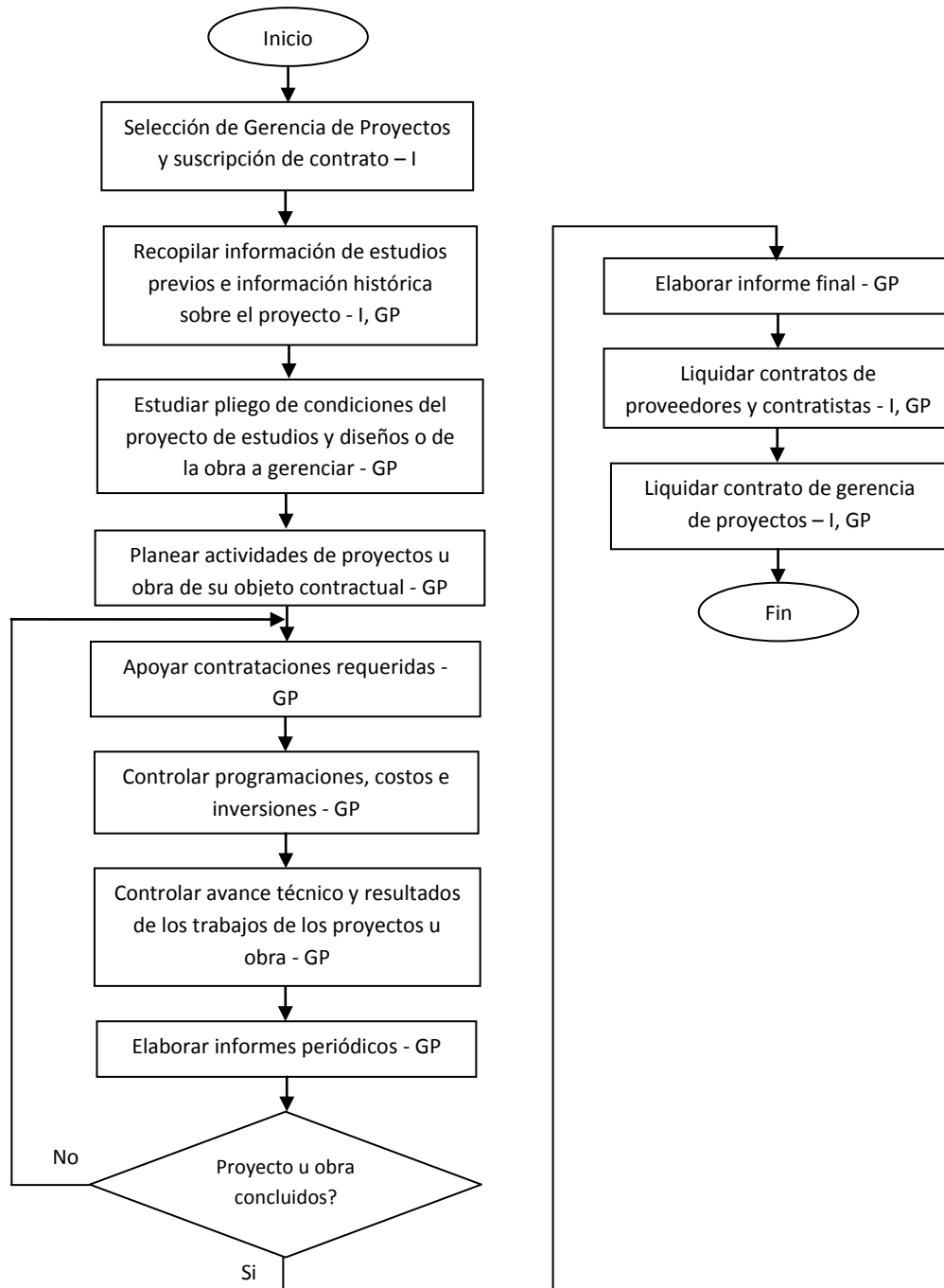
La Figura 9 incluye, a manera de referencia, el diagrama que establece pautas para precisar las responsabilidades de *INVÍAS* y de la gerencia de proyectos en el desarrollo de los contratos a su cargo.

¹¹ “Manual para Contratación de Consultoría”, FONADE y Sociedad Colombiana de Ingenieros, 1996

En el Anexo 8 se presentan las funciones, actividades y productos de Gerencia de Proyectos.

Para la liquidación del contrato el *INVÍAS* y la Gerencia de Proyectos se regirán por los lineamientos estipulados en el capítulo 13 de este *Manual*.

FIGURA No. 9
DIAGRAMA PARA GERENCIA DE PROYECTOS



Convenciones: I = INVÍAS

GP = Gerencia de Proyectos

13. LIQUIDACIÓN DE CONTRATOS

Terminado el plazo de ejecución del contrato de Consultoría, Interventoría de Estudios y Diseños ó Gerencia de Proyectos y celebradas las respectivas actas de aprobación y recibo que correspondan, según sea del caso, el *INVÍAS* inicialmente está en la obligación legal de liquidar de manera bilateral el contrato, liquidación en la cual las partes acordarán los ajustes, revisiones y reconocimientos a que haya lugar, así mismo indicará las actividades realizadas, los pagos efectuados y constarán los acuerdos, conciliaciones y transacciones a que llegaren las partes para poner fin a las divergencias presentadas y poder declararse a paz y salvo¹².

Por lo anterior, el acta de liquidación tiene el contenido y fuerza de un verdadero acto de conciliación, figura que permite a las partes poner fin a sus divergencias con los reconocimientos que sean necesarios.

Las actuaciones para la liquidación de los contratos de Consultoría serán responsabilidad del *INVÍAS* a través de sus gestores técnicos de proyecto; de los Consultores; y de los interventores de estudios y diseños (este último en caso que su participación fuese requerida durante la ejecución del contrato de Consultoría).

Cuando el contrato se encuentre incurso en algún proceso administrativo sancionatorio, previo a la liquidación se deberá consultar a la Oficina Asesora Jurídica respecto de su estado.

En la etapa de liquidación de contratos, así como las demás etapas contractuales, el Consultor, el Interventor de Estudios y Diseños y los Gestores Técnicos de Proyecto por parte de *INVÍAS*, se encuentran sujetos a las obligaciones y responsabilidades establecidas constitucionalmente, legalmente y demás normas internas que reglan y orientan en materia de liquidación.

La liquidación del contrato de Consultoría debe estar soportada con los siguientes documentos:

- Original del acta de entrega y recibo del contrato de Consultoría.
- Comprobante de entrada al almacén, en caso que durante el contrato de Consultoría se requiera de la entrega en almacén de *INVÍAS* de equipos o materiales.
- Documentos referentes a la relación de pagos:
 - a) La relación de pagos parcial en aquellos casos en los cuales sea procedente.
 - b) Fotocopia del informe final de inversión del anticipo, si se requiere.
 - c) Fotocopias del informe financiero del contrato.

¹² En esta acta se relacionarán la fecha, participantes, objeto de la Consultoría, fecha de iniciación, fecha de vencimiento, valor inicial del contrato y de las adiciones y prórrogas, valor ejecutado, valor pagado por *INVÍAS*, valor de anticipo o de pago anticipado, valores amortizados si aplica, balance económico final del contrato, incluidos ajustes e IVA, saldo a favor del consultor o del *INVÍAS* y relación de documentos aportados en la liquidación.

- Anexo de modificación de las garantías pactadas, debidamente ampliadas y prorrogadas según los términos contractuales.
- Actualización de las garantías de acuerdo al acta de recibo definitivo.
- Oficio aprobatorio del certificado de modificación de las garantías.
- Certificación del Interventor de Estudios y Diseños o del gestor de proyecto respecto de la verificación del pago de seguridad social integral y aportes parafiscales.
- Conceptos técnicos, si se requieren.
- Fotocopia del contrato principal y sus adiciones, prórrogas, modificaciones, aclaraciones y suspensiones y reanudaciones, según corresponda.

Proyectada el acta de liquidación bilateral según formato “Acta de Liquidación Contratos de Consultoría, Interventoría de Estudios y Diseños y Gerencia de Proyectos” que se incluye en el Anexo 9, el *INVÍAS* deberá convocar al Consultor de Estudios y Diseños, al Interventor de Estudios y Diseños o al Gerente de Proyecto, según sea del caso, para que comparezca a la dependencia respectiva del *Instituto* a efectos de su suscripción. En el evento que no comparezca o no se logre llegar a un acuerdo sobre el contenido de la liquidación, la entidad procederá a liquidar el contrato de manera unilateral.

La liquidación bilateral deberá realizarse dentro del término pactado en el pliego de condiciones o en el contrato, o en su defecto dentro de los cuatro (4) meses siguientes a la terminación del plazo o a la expedición del acto administrativo que ordene la terminación, o a la fecha del acuerdo que la disponga.

La liquidación unilateral procederá, dentro de los dos (2) meses siguientes, al vencimiento del plazo anteriormente indicado para realizarla de mutuo acuerdo, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 164 de la Ley 1437 de 2011. De conformidad con el artículo 11 de la Ley 1150 de 2007, si vencido este plazo no se ha realizado la liquidación, la misma podrá ser realizada en cualquier tiempo dentro de los dos (2) años siguientes al vencimiento de éste, de mutuo acuerdo o unilateralmente, sin perjuicio de lo previsto en el artículo 164 del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo, siempre y cuando no se haya notificado la admisión de la demanda que pretenda la liquidación judicial del contrato.

De acuerdo con el inciso final del artículo 11 de la Ley 1150 de 2007 en la liquidación bilateral el Consultor de Estudios y Diseños, el Interventor de Estudios y Diseños o el Gerente de Proyectos tendrá derecho a efectuar salvedades en cuanto a los aspectos que no hayan sido objeto de acuerdo. Frente a éstas, le corresponde al *INVÍAS* la liquidación unilateral de las mismas; contra dicha decisión procede el recurso de reposición.

14. MARCO JURÍDICO CONTRATOS DE CONSULTORÍA

La jurisprudencia del Consejo de Estado¹³, en relación con la característica fundamental del Contrato de Consultoría ha señalado:

“La interventoría es una especie del contrato de Consultoría. Lo anterior, de acuerdo con lo preceptuado en el numeral 1º del artículo 32 de la Ley 80 de 1993. (...) la característica fundamental o básica que servirá para identificar los contratos estatales de Consultoría será la índole técnica de su contenido, la cual constituye el “común denominador” de todas las actividades descritas como posibles integrantes de su objeto, consideración que se robustece si se tiene presente que, según lo señala la propia norma legal, el desarrollo y la ejecución de esas actividades generalmente se requiere y se justifica en cuanto las mismas han de servir para evaluar, para analizar, para examinar, para diagnosticar la prefactibilidad o la factibilidad de proyectos de inversión o proyectos específicos, esto es que la Consultoría tiene como objeto de análisis la ejecución de proyectos o de obras que por esencia son de relativa complejidad técnica o que giran en rededor de los mismos, bajo la modalidad de asesorías técnicas de coordinación, de control o supervisión, así como de interventoría, gerencia, dirección o programación de tales obras o proyectos, cuestión que naturalmente incluye la elaboración de los diseños, planos, anteproyectos y proyectos correspondientes”.

“El contrato de interventoría no se encuentra circunscrito al control del contrato de obra. En efecto, los contratos de interventoría bien pueden suscribirse para vigilar supervisar y controlar contratos de diversas clases o tipologías. (...) El contrato de interventoría es principal y autónomo. Si bien es cierto que el objeto del contrato de interventoría supone y exige, según ya se indicó, la coordinación, la supervisión, el control y en veces hasta la dirección misma de otro contrato diferente, lo cierto es que la interventoría subsiste a pesar de la extinción de la obligación principal o de la finalización del contrato que aparece como principal, al cual debe su existencia. Adicionalmente, la interventoría no se encuentra circunscrita a aspectos técnicos del contrato que se pretende controlar, sino que puede abarcar la vigilancia y control de las condiciones financieras y económicas del mismo, tal y como lo resaltó la Corte Constitucional.(...) del contenido del artículo 32 de la Ley 80 de 1993 y de otras normas conexas del estatuto contractual, pueden colegirse otras características del contrato de interventoría (...) concluye la Sala que el de interventoría corresponde a una especie del contrato de Consultoría cuyo objeto concreto consiste en el control, vigilancia, inspección y verificación del cumplimiento de una, varias o todas las obligaciones derivadas de un contrato celebrado por una entidad estatal, en nombre y representación de ella”.

¹³SALA DE LO CONTENCIOSO ADMINISTRATIVO. SECCIÓN TERCERA. SUBSECCIÓN A. trece (13) de febrero de dos mil trece (2013). Consejero ponente: MAURICIO FAJARDO GOMEZ. Radicación número: 76001-23-31-000-1999-02622-01(24996). Actor: CARLOS ARTURO CAMPO. Demandado: EMCALIE.I.C.E.

En cuanto a la posibilidad legal de incluir cláusulas excepcionales en los contratos de Consultoría, la misma decisión jurisprudencial precisó:

“Dentro del mismo inciso segundo (2º) del citado artículo 31 de la Ley 142 de 1994, se precisó, de forma mandatoria, que en los casos en que las correspondientes Comisiones de Regulación dispongan o autoricen la inclusión, obligatoria o facultativa según corresponda, de cláusulas excepcionales en los contratos de las respectivas empresas de servicios públicos domiciliarios, “... todo lo relativo a tales cláusulas se regirá, en cuanto sea pertinente, por lo dispuesto en la ley 80 de 1993 ...”, por manera que, con sujeción a los dictados del mencionado Estatuto de Contratación Estatal, se tiene que en los contratos de Consultoría no resulta legalmente válida la inclusión de cláusulas excepcionales, puesto que –bueno es reiterarlo– el numeral 2º del artículo 14 de la citada Ley 80 determina con total precisión y claridad cuáles con los únicos eventos en los que la inclusión de tales cláusulas resulta forzosa u obligatoria (i.- Contratos que tengan por objeto el desarrollo de una actividad que constituya monopolio estatal; ii.- Contratos que tengan por objeto la prestación de un servicio público; iii.- Contratos de obra y iv.- Contratos que tengan por objeto la concesión o explotación de bienes del Estado), así como precisó también cuáles son los únicos contratos en que se autoriza la inclusión de cláusulas excepcionales de manera facultativa (suministro y prestación de servicios), sin que los contratos de Consultoría correspondan a alguna de tales categorías, de lo cual se desprende sin la menor hesitación que en ese específico tipo de contratos no está prevista u ordenada la inclusión forzosa y tampoco se autoriza la inclusión facultativa de las mencionadas cláusulas excepcionales”.

...

“Ante el panorama normativo que se deja descrito, en cuanto se advierte que con la celebración o estipulación de cláusulas excepcionales sin contar con facultad o autorización legal para ello se desconoce la prohibición expresamente consagrada en el canon 121 de la Carta Política y que con ello, además, se contraría el derecho público de la nación y se advierte un evidente abuso de poder, forzoso resulta concluir entonces que en tales eventos se configuran entonces las causales de nulidad absoluta previstas en los numeral 2 y 3 del artículo 44 de la Ley 80, así como aquella, aplicable por igual a los contratos estatales, consagrada en el parcialmente transcrito artículo 1741 del Código Civil”.

Si bien en el capítulo 2 de éste *Manual* se presenta las definiciones de Consultoría y de Consultor, la definición de Contrato de Consultoría presentada a continuación permite evidenciar que los contratos de Consultoría que adelanta el INVÍAS quedan perfectamente enmarcados en ella.

CONTRATO DE CONSULTORÍA:

“Aquel que celebran las Entidades Estatales cuyo objeto comprenda:

- 1.- Estudios necesarios para la ejecución de proyectos de inversión.¹⁴(De diagnóstico, de prefactibilidad y factibilidad para programas o proyectos específicos “*de inversión*”).
- 2.- Asesorías técnicas de coordinación, control y supervisión, llevadas a cabo con ocasión de la construcción, el mantenimiento y la administración de construcciones de edificios y viviendas de toda índole, de puentes, presas, muelles, canales, puertos, carreteras, vías urbanas y rurales, aeropuertos, ferrocarriles, teleféricos, acueductos, alcantarillados, riego, drenajes y pavimentos; La construcción, el mantenimiento y la administración de oleoductos, gasoductos, poliductos, líneas de conducción y transporte de hidrocarburos; La construcción, el mantenimiento y la administración de líneas de transmisión eléctrica, y en general todas aquellas actividades relacionadas con la ingeniería a que se refiere el artículo 2° de la Ley 842 de 2003.
- 3.- Los que tienen por objeto: Interventoría, asesoría, gerencia de obra o de proyectos, dirección, programación, ejecución de diseños, planos, anteproyectos y proyectos”.

Para la supervisión, *INVÍAS* podrá contratar personal de apoyo, a través de los contratos de prestación de servicios que sean requeridos, de conformidad con lo previsto por el inciso 2° del Artículo 83 de la Ley 1474 de 2011.

La tipificación del contrato de Consultoría es limitada, teniendo en cuenta que sólo será Consultoría aquel cuyo objeto coincida con las actividades indicadas en el numeral 2 del Artículo 32 de la ley 80 de 1993, pues en caso contrario, se está frente a otro tipo de contrato.

A continuación se relaciona el marco jurídico vigente y aplicable a los contratos de Consultoría, indicando para cada caso, el tema a que hace referencia y las modificaciones actuales:

1. Ley 76 de noviembre 15 de 1920 sobre el ancho de la vía férrea.
2. Decreto Ley 2770 de 1953, “por el cual se establecen las normas sobre vías públicas nacionales”.
3. Decreto 1075 de 1954 – Artículo Sexto, “por el cual se dictan algunas disposiciones relacionadas con el ramo de ferrocarriles”¹⁵.
4. Ley 146 de 1963, “por la cual se ordena a la Nación, departamentos y ferrocarriles nacionales, la construcción de unas obras y se reglamenta la futura construcción de carreteras y líneas férreas”.
5. Ley 9ª de 1989 “por la cual se dictan normas sobre planes de desarrollo municipal, compraventa y expropiación de bienes y se dictan otras disposiciones”. o Ley de Reforma

¹⁴ Confrontar artículo 339 Constitución Política. Como inversiones sólo pueden ser catalogadas aquellas incorporadas al plan de inversiones del Plan Nacional de Desarrollo o de los Planes de desarrollo de las entidades territoriales. Para que una “inversión” sea ejecutable, la misma deberá reflejarse en la respectiva Ley Anual de Presupuesto del PGN, según el arts.9 y 10 del EOP, dentro del cual se consignan las apropiaciones respectivas para la ejecución de los “gastos de inversión” para la materialización de los “proyectos de inversión”. Concordante Decreto 841 de 1990. Para los efectos del contrato de Consultoría es requisito que este se pague o cancele con recursos apropiados como gastos de inversión en el presupuesto de la entidad estatal contratante.

¹⁵ Elevado a Ley a través de la Ley 141 de 1961.

Urbana. Capítulo III establece: “De la adquisición de bienes por enajenación voluntaria y por expropiación”. Artículos 9 a 38”.¹⁶

6. Ley 80 de 1993 “Por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública”, excepción hecha de los artículos 108 a 113 del Decreto – Ley 222 de 1983.
7. Ley 99 de 1993, Ley General Ambiental de Colombia “por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones”
8. Ley 105 de 1993 “por la cual se dictan disposiciones básicas sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la Nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones”.¹⁷
9. Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes, adoptado mediante Resolución No. 0003600 del 20 de junio de 1996, emanado del Ministerio de Transporte.¹⁸ En 2013 la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica - AIS, según Convenio con el Ministerio de Transporte, editó la “Norma Colombiana de Diseño de Puentes NCP-2014”, la cual se encuentra vigente.
10. Ley 388 de 1997, por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones.¹⁹
11. Resolución No. 003000 del 5 de junio de 1998, emanada de la Dirección General del Instituto, por medio de la cual se adopta la política ambiental del **Instituto Nacional de Vías — INVÍAS**.
12. Manual de Capacidad y Niveles de Servicio para Carreteras de dos Carriles – segunda versión, adoptado mediante Resolución No. 005864 del 12 de noviembre de 1998, emanada de la Dirección General del Instituto.
13. Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con Bajos Volúmenes de Tránsito, adoptado mediante Resolución No. 003482 del 29 de agosto de 2007, emanada del Ministerio de Transporte.

¹⁶ Artículo 9, 10, 21.- modificados Artículos 58, 59 [Ley 388 de 1997](#)

Artículo 11, 12.- Sustituido Artículo 59 y 60 [Ley 388 de 1997](#)

Artículo 13º.- Inciso 2, 3 y 4 derogados Artículo 138 [Ley 388 de 1997](#)

Artículo 14º.- [Incisos 2, 3º y 4º modificados por el art. 34, Ley 3º de 1991.](#)

Artículo 15º.- Inciso 4 [Modificado por el art. 35, Ley 3 de 1991.](#)

Artículos 18, 19, 27, 31, 35.- Derogados Artículo 138 [Ley 388 de 1997](#)

Artículo 25º.- [Derogado por el literal c\), art. 626, Ley 1564 de 2012.](#)

Artículo 25º incisos 5 y 6 .- [Derogados por el literal c\), art. 626, Ley 1564 de 2012.](#)

Artículo 26º.- Incisos 1 y 3 modificados expresamente por el Artículo 138 [Ley 388](#) de 1997. Y el inciso 2 derogado por la misma ley.

Artículo 32º.- incisos 2 y 4 sustituidos por la Ley 388 de 1997.

Artículo 33º.- [Modificado por el art. 2, Ley 2 de 1991.](#)

Artículo 37º.- [Derogado por el art. 73, Ley 1682 de 2013.](#)

¹⁷ Reglamentada parcialmente por el Decreto 105 de 1995, Decreto 2263 de 1995. Concordante con la Ley 336 de 1996 y art. 2º del Decreto Distrital 115 de 2003.

¹⁸ Adoptado como legislación permanente por la Ley 141 de 1961. Esta previsión está también contenida en la Ley 146 de 1963 y en la Ley 769 de 2002.

¹⁹ Concordante con la Circular de la Procuraduría General de la Nación 023 de 2010 y la Ley 1454 de 2011.

14. Manual de Diseño de Pavimentos Asfálticos en Vías con Medios y Altos Volúmenes de Tránsito, adoptado mediante Resolución No. 002857 de 6 de julio de 1999, emanada de la Dirección General del Instituto.
15. Resolución No. 005471 del 14 de diciembre de 1999, “Por la cual se adoptó la nomenclatura en la red de carreteras a cargo del INVÍAS”.
16. Ley 685 de 2001. “Por el cual se expide el Código de Minas y se dictan otras disposiciones”.²⁰
17. Ley 816 de 2003. “Por medio de la cual se apoya la Industria Nacional a través de la Contratación Pública”.
18. Ley 828 de 2003. “Por la cual se expiden normas para el control de la evasión del Sistema de Seguridad Social”.²¹
19. Ley 842 de 2003. “Por la cual se modifica la reglamentación del ejercicio de la ingeniería, de sus profesiones afines y de sus profesiones auxiliares, se adopta el Código de Ética Profesional y se dictan otras disposiciones”.
20. Resolución No. 000070 del 21 de enero de 2004, emanada del Ministerio de Transporte, por la cual se reglamenta la certificación sobre la calidad técnica de mezclas asfálticas para proyectos de pavimentación.
21. Manual de Diseño Geométrico para Carreteras, versión 2007, adoptado mediante Resolución No. 000744 del 4 de marzo de 2009, emanada del Ministerio de Transporte.
22. Manual de Diseño de Pavimentos de Concretos para Vías con Bajos, Medios y Altos Volúmenes de Tránsito, versión 2008, adoptado mediante Resolución No. 000803 del 6 de marzo de 2013, proferida por el Ministerio de Transporte.
23. Manual de Señalización Vial - Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorrutas de Colombia, adoptado por la Resolución No. 001050 del 5 de mayo de 2004, proferida por el Ministerio de Transporte, y modificado parcialmente mediante la Resolución No. 00457 del 23 de septiembre de 2009, emanada por el Ministerio de Transporte.
24. Ley 905 de 2004 "Por medio de la cual se modifica la Ley 590 de 2000 sobre promoción del desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa colombiana y se dictan otras disposiciones".²²
25. Ley 1150 de 2007 “por medio de la cual se introducen medidas para la eficiencia y la transparencia en la Ley 80 de 1993 y se dictan otras disposiciones generales sobre la contratación con Recursos Públicos”.²³

²⁰ Ver Sentencia de la Corte Constitucional C-366 de 2011.

²¹ Modificada por el art. 36, Decreto Nacional 126 de 2010, en lo relativo a las multas.

²² Norma reglamentada por el Decreto 734 de 2012.

²³ derogó los siguientes artículos de la Ley 80 de 1993: El párrafo del artículo [2°](#); la expresión "además de la obtención de utilidades cuya protección garantiza el Estado" del inciso segundo del artículo [3°](#); el inciso 4° del artículo [13](#), el artículo [22](#); el numeral 1 y el párrafo 1° del artículo [24](#); el inciso 2° del numeral 15, el numeral [19](#) y la expresión "la exigencia de los diseños no regirán cuando el objeto de la contratación sea la de construcción o fabricación con diseños de los proponentes" del inciso segundo numeral 12 del artículo [25](#), el artículo [29](#), el numeral 11 del artículo [30](#), el artículo [36](#), el párrafo del artículo [39](#) y el inciso 1° del artículo [60](#), con excepción de la expresión "Los contratos de tracto sucesivo, aquellos cuya ejecución o cumplimiento se prolonguen en el tiempo y los demás que lo requieran serán objeto de liquidación" el artículo [61](#) y las expresiones "concurso" y "términos de referencia" incluidas a lo largo del texto de la Ley 80

26. Resolución No. 3662 del 13 de agosto de 2007 emanada del **Instituto Nacional de Vías — INVÍAS**, por medio de la cual se establecen las sanciones y se señalan las causales y cuantías para hacer efectiva la Cláusula de Multas en los contratos celebrados por el **Instituto Nacional de Vías — INVÍAS**.²⁴
27. Resolución IGAC 620 de 2008, “Por la cual se establece la metodología para la realización de los avalúos ordenados por la ley 388 de 1997”.
28. Guía Metodológica para el Diseño de Obras de Rehabilitación de Pavimentos Asfálticos de Carreteras, versión 2008, adoptada mediante Resolución No. 000743 del 4 de marzo de 2009, emanada por el Ministerio de Transporte.
29. Guía de Manejo Ambiental de Proyectos e Infraestructura – Subsector Vial. Adoptada mediante Resolución No. 007106 del 2 de diciembre de 2009, proferida por el Ministerio de Transporte.
30. Manual de Interventoría, versión, adoptado mediante Resolución No. 2566 del 16 de junio de 2010, emanada del **Instituto Nacional de Vías — INVÍAS**.
31. Resolución 3376 de julio 28 de 2010 del **Instituto Nacional de Vías — INVÍAS** “por la cual se establecen las funciones u obligaciones de los gestores técnicos de proyectos, de contratos, ambientales, sociales, prediales y administrativos y se dictan otras disposiciones”.
32. Manual de Drenaje para Carreteras, versión 2009, denominado Manual para Hidrología, Hidráulica con Aplicación en el Diseño y Construcción de Obras Típicas para el Drenaje y Subdrenaje de Carreteras, adoptado por la Resolución No. 000024 del 7 de enero de 2011, proferida por el Ministerio de Transporte.
33. Ley 1474 de 2011 “por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública”.
34. Normas de Ensayos de Materiales para Carreteras, versión 2012, adoptadas mediante Resolución No. 001375 del 26 de mayo de 2014, emanada del Ministerio de Transporte.
35. Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, versión 2012, adoptadas mediante Resolución No. 001376 del 26 de mayo de 2014, emanada por el Ministerio de Transporte.
36. Resolución 1327 del 19 de marzo de 2012, “por medio de la cual deroga la resolución 05060 del 27 de septiembre de 2011 y se modifica la Resolución 3388 del 28 de julio de 2010 “Por la cual se establece el procedimiento y se fijan los requisitos para la liquidación de los contratos celebrados por el **Instituto Nacional de Vías — INVÍAS**”.
37. Decreto Ley 019 de 2012 “Por el cual se dictan normas para suprimir o reformar regulaciones, procedimientos y trámites innecesarios existentes en la Administración Pública”. Capítulo XVII. Artículos 217 a 225.

de 1993, así como la expresión: “Cuando el objeto del contrato consista en estudios o trabajos técnicos, intelectuales o especializados, el proceso de selección se llamará concurso y se efectuará también mediante invitación pública”.

²⁴ Esta disposición deberá aplicarse siguiendo el procedimiento señalada por el artículo 86 de la Ley 1474 de 2011.

38. Resolución 478 de febrero 3 de 2012 “Por la cual se establecen los porcentajes mínimos y la vigencia de las garantías en los contratos que celebre el **Instituto Nacional de Vías — INVÍAS** y se deroga la Resolución 3367 de 12 de julio de 2011”.
39. Decreto 1510 de 2013 “Por el cual se reglamenta el sistema de compras y contratación pública”.
40. Ley 1682 de 2013 “Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias”.
41. Manual de Diseño de Cimentaciones Superficiales y Profundas para Carreteras, versión 2011, adoptado mediante Resolución No. 1049 del 11 de abril de 2013, expedida por el Ministerio de Transporte.
42. Decreto 2618 de noviembre 20 de 2013 “Por el cual se modifica la estructura del **Instituto Nacional de Vías — INVÍAS** y se determinan las funciones de sus dependencias”.
43. Ley 1712 de 2014 “por medio de la cual se crea la ley de transparencia y del derecho de acceso a la información pública nacional y se dictan otras disposiciones”.
44. Resolución No. 01611 del 25 de marzo de 2014, emanada del **Instituto Nacional de Vías — INVÍAS**, “por medio de la cual el Director General de INVÍAS delega unas funciones”.
45. Decreto 791 de abril 22 de 2014 “Por el cual se reglamenta el artículo 72 de la Ley 1682 de 2013 y se modifica el artículo 18 del Decreto 1510 de 2013”. - Capacidad residual.
46. Decreto 769 de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, “por medio del cual se listan las actividades de mejoramiento en proyectos de infraestructura de transporte”.
47. Decreto 770 de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, “mediante el cual se establece el listado de cambios menores o ajustes normales en proyectos del sector de infraestructura de transporte que cuenten con licencia o su equivalente”.
48. Decreto 2041 del 15 de octubre de 2014, emanado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, “por medio del cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales”.

ANEXO 1

GLOSARIO ADOPTADO

En este Anexo se presenta la definición de los términos relacionados con la Ingeniería de Consulta que comúnmente son utilizados en *INVÍAS* o que se requieren para la mejor comprensión del Manual, adoptados de definiciones ya establecidas en otros manuales, legislación y documentos de público conocimiento.

Asesoría: “Es la búsqueda global de soluciones o la emisión de conceptos que permitan tomar las mejores determinaciones sin que ello implique desarrollos operacionales detallados”.²⁵

Amenaza: “Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales”.²⁶

Cambio Climático: “Importante variación estadística en el estado medio del clima o su variabilidad, que persiste durante un periodo prolongado (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático se puede deber a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras”.²⁷

Concurso de méritos: “Corresponde a la modalidad prevista para la selección de Consultores o proyectos, en la que se podrán utilizar sistemas de concurso abierto o de precalificación. En este último caso, la conformación de la lista de precalificados se hará mediante convocatoria pública, permitiéndose establecer listas limitadas de oferentes utilizando para el efecto, entre otros, criterios de experiencia, capacidad intelectual y de organización de los proponentes, según sea el caso”.²⁸

Contratos de Consultoría: “Son contratos de Consultoría los que celebren las Entidades Estatales referidos a los estudios necesarios para la ejecución de proyectos de inversión, estudios de diagnóstico, prefactibilidad o factibilidad para programas o proyectos específicos, así como a las asesorías técnicas de coordinación, control y supervisión. Son también contratos de Consultoría los que tienen por objeto la interventoría, asesoría, gerencia de obra o de proyectos, dirección, programación y la ejecución de diseños, planos, anteproyectos y proyectos”.²⁹

²⁵ “Manual para Contratación de Consultoría”, FONADE y Sociedad Colombiana de Ingenieros, 1996

²⁶ Ley 1523 de 2012, Adopción del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo, Congreso de la República

²⁷ Ley 1523 de 2012, Adopción del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo, Congreso de la República

²⁸ Decreto Nacional 019 de 2012, Presidencia de la República, Artículo 219

²⁹ Ley 80 de 1993, Artículo 32, Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, Congreso de Colombia

Diagnóstico Ambiental de Alternativas – DAA: “Tiene como objeto suministrar la información para evaluar y comparar las diferentes opciones que presente el peticionario, bajo las cuales sea posible desarrollar un proyecto, obra o actividad. Las diferentes opciones deberán tener en cuenta el entorno geográfico, las características bióticas, abióticas y socioeconómicas, el análisis comparativo de los efectos y riesgos inherentes a la obra o actividad; así como las posibles soluciones y medidas de control y mitigación para cada una de las alternativas”.³⁰

Emergencia: “Situación caracterizada por la alteración o interrupción intensa y grave de las condiciones normales de funcionamiento u operación de una comunidad, causada por un evento adverso o por la inminencia del mismo, que obliga a una reacción inmediata y que requiere la respuesta de las instituciones del estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general”.³¹

Estudio de Impacto Ambiental – EIA: “Instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental y se exigirá en todos los casos en que de acuerdo con la ley y el presente reglamento se requiera”.³²

Fase 1. Prefactibilidad: “Es la fase en la cual se debe realizar el prediseño aproximado del proyecto, presentando alternativas y realizar la evaluación económica preliminar recurriendo a costos obtenidos en proyectos con condiciones similares, utilizando modelos de simulación debidamente aprobados por las entidades solicitantes”.³³

Fase 2. Factibilidad: “Es la fase en la cual se debe diseñar el proyecto y efectuar la evaluación económica final, mediante la simulación con el modelo aprobado por las entidades contratantes. Tiene por finalidad establecer si el proyecto es factible para su ejecución, considerando todos los aspectos relacionados con el mismo”.³⁴ Los diseños que se elaboran en esta etapa son aquellos suficientes y necesarios para definir la factibilidad del proyecto, por lo que no se deben confundir con aquellos requeridos como necesarios y suficientes para la construcción de las obras.

Fase 3. Estudios y diseños definitivos: “Es la fase en la cual se deben elaborar los diseños detallados tanto geométricos como de todas las estructuras y obras que se requieran, de tal forma que un constructor pueda materializar el proyecto. El objetivo de esta fase es materializar en campo el proyecto definitivo y diseñar todos sus componentes de tal manera que se pueda dar inicio a su construcción”.³⁵

Gerencia de Proyectos: “Es una modalidad de Consultoría para llevar a cabo proyectos, mediante la cual, profesionales de diferentes disciplinas (planificadores, arquitectos, ingenieros, constructores, etc.) pertenecientes a una organización única, prestan servicios de dirección y de administración a nombre del cliente”.³⁶

³⁰ Decreto 2041 de 2014, Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

³¹ Ley 1523 de 2012, Adopción del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo, Congreso de la República

³² Decreto 2041 de 2014, Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

³³ Ley 1682 de 2013, Ley de Infraestructura, Congreso de Colombia

³⁴ Ley 1682 de 2013, Ley de Infraestructura, Congreso de Colombia

³⁵ Ley 1682 de 2013, Ley de Infraestructura, Congreso de Colombia

³⁶ “Manual para Contratación de Consultoría”, FONADE y Sociedad Colombiana de Ingenieros, 1996

Mantenimiento periódico: “Comprende la realización de actividades de conservación a intervalos variables, destinados primordialmente a recuperar los deterioros ocasionados por el uso o por fenómenos naturales o agentes externos”.³⁷

Mantenimiento rutinario: “Se refiere a la conservación continua (a intervalos menores de un año) con el fin de mantener las condiciones óptimas para el tránsito y uso adecuado de la infraestructura de transporte”.³⁸

Mejoramiento: “Cambios en una infraestructura de transporte con el propósito de mejorar sus especificaciones técnicas iniciales”.³⁹

Plan Anual de Adquisiciones: “Plan general de compras al que se refiere el artículo 74 de la Ley 1474 de 2011 (*Estatuto Anticorrupción*) y el plan de compras al que se refiere la Ley Anual de Presupuesto. Es un instrumento de planeación contractual que las Entidades Estatales deben diligenciar, publicar y actualizar en los términos del Decreto 1510 de 2013”.⁴⁰

Plan de manejo ambiental: “Es el conjunto detallado de medidas y actividades que, producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales debidamente identificados, que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad”.⁴¹

Rehabilitación de Vías Existentes: “Mejoramiento funcional o estructural del pavimento, que da lugar tanto a una extensión de su vida del servicio, como a la provisión de una superficie de rodamiento más cómoda y segura, y a reducciones en los costos de operación vehicular. Dicho mejoramiento comprende alguna de las alternativas de intervención, las cuales conforman el conjunto de las 4R (restauración, refuerzo, reciclado y reconstrucción)”.⁴²

Riesgo: “Es la coincidencia de un grado de peligrosidad con un grado de vulnerabilidad que nos indica la probabilidad de pérdidas futuras que sufriremos cuando la amenaza se manifieste en un escenario vulnerable”.⁴³

Riesgo de Desastres: “Corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio natural, tecnológico, biosanitario o humano no intencional, en un periodo de tiempo específico y que son determinados por la

³⁷ Ley 1682 de 2013, Ley de Infraestructura, Congreso de Colombia

³⁸ Ley 1682 de 2013, Ley de Infraestructura, Congreso de Colombia

³⁹ Ley 1682 de 2013, Ley de Infraestructura, Congreso de Colombia

⁴⁰ Decreto 1510 de 2013, Departamento Nacional de Planeación

⁴¹ Decreto 2041 de 2014, Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

⁴² “Guía Metodológica para el Diseño de Obras de Rehabilitación de Pavimentos Asfálticos de Carreteras” Ministerio de Transporte, Instituto Nacional de Vías, 2008

⁴³ “Manual de Interventoría de Obras”, Ministerio de Transporte, Instituto Nacional de Vías, Junio 2010, Versión 2

vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente el riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad”.⁴⁴

Sistema Nacional de Carreteras o Red Vial Nacional: “Está compuesto por la red de carreteras a cargo de la nación, red de carreteras a cargo de los departamentos, red de carreteras a cargo de los municipios, y red de carreteras a cargo de los distritos especiales. Cada una de estas redes podrá estar conformada a su vez por vías de diferentes categorías, esto es, arteriales o de primer orden, intermunicipales o de segundo orden y veredales o de tercer orden”.⁴⁵

Supervisión: “Consistirá en el seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable, y jurídico que sobre el cumplimiento del objeto del contrato, es ejercida por la misma entidad estatal cuando no requieren conocimientos especializados”.⁴⁶

Vías de Primer Orden: “Serán vías de primer orden aquellas que cumplan con la función de integrar las principales zonas de producción y consumo del país, y de éste con los demás países, que comuniquen con los puertos y aeropuertos de nivel nacional e internacional y que su construcción y/o (sic) mejoramiento se haya realizado por compromiso del Gobierno a través de convenios o pactos internacionales. El volumen de tránsito sea igual o superior a 700 vehículos diarios, estén construidas en doble calzada o calzada sencilla, esta última mayor o igual a 7.30 m de ancho. La población corresponderá a la de ciudades capitales de departamento o de poblaciones fronterizas y/o (sic) puertos y las demás especificaciones geométricas corresponden a las de carreteras primarias del Manual de Diseño Geométrico de 2008 de INVÍAS o el que se encuentre vigente”.⁴⁷

Vías de Segundo Orden: “Serán vías de segundo orden aquellas cuya función permita la comunicación entre dos o más municipios o con una vía de primer orden, su volumen de tránsito sea igual o superior a 150 vehículos por día y menor de 700 vehículos por día, que estén construidas en calzada sencilla cuyo ancho sea menor de 7.30 m y la población servida en cabecera municipal corresponda a una cantidad superior a 15.000 habitantes. Las demás especificaciones geométricas corresponden a las de carreteras secundarias del Manual de Diseño Geométrico de 2008 de INVÍAS o el que se encuentre vigente”.⁴⁸

Vías de Tercer Orden: “Serán vías de tercer orden y de carácter nacional aquellas cuya función es permitir la comunicación entre dos o más veredas de un municipio o con una vía de segundo orden, su volumen de tránsito sea inferior a 150 vehículos por día, cuando las mismas estén construidas en calzada sencilla con ancho menor o igual a 6.00 m y la población servida en cabecera municipal sea inferior a 15.000 habitantes. Las demás especificaciones geométricas corresponden a las de

⁴⁴ Ley 1523 de 2012, Adopción del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo, Congreso de la República

⁴⁵ Resolución 0001240, Ministerio de Transporte, Abril 2013

⁴⁶ Ley 1474 de 2011, Artículo 83, Congreso de Colombia

⁴⁷ Resolución 0001240, Ministerio de Transporte, Abril 2013

⁴⁸ Resolución 0001240, Ministerio de Transporte, Abril 2013

carreteras terciarias del Manual de Diseño Geométrico de 2008 de *INVÍAS* o el que se encuentre vigente”.⁴⁹

Vulnerabilidad: “Susceptibilidad o fragilidad física económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que puedan ser afectados por eventos físicos peligrosos”.⁵⁰

⁴⁹ Resolución 0001240, Ministerio de Transporte, Abril 2013

⁵⁰ Ley 1523 de 2012, Adopción del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo, Congreso de la República

ANEXO 2

RESPOSABILIDAD Y FUNCIONES DE LOS GESTORES TECNICOS

A.2.1 Responsabilidad y Funciones de los Gestores Técnicos de Proyecto

Se establecen las siguientes responsabilidades y funciones de los Gestores Técnicos de Proyecto frente a proyectos de Consultoría:

1. Solicitar a la Subdirección del Medio Ambiente y Gestión Social la información técnica y de gestión ambiental, predial y social que se requiera para los proyectos de Consultoría.
2. Proporcionar al grupo de presupuesto de la Unidad Ejecutora la información y justificación necesaria, para la expedición de las asignaciones presupuestales, adiciones y vigencias futuras, que se requieran y efectuar seguimiento a la expedición de los Certificados de Disponibilidad Presupuestal y Registros Presupuestales para los proyectos de Consultoría incluidos en el Plan Anual de Adquisiciones - PAA.
3. Adelantar el seguimiento a los concursos de méritos a su cargo.
4. Adelantar seguimiento a la elaboración, suscripción y legalización de los respectivos contratos que componen los proyectos a su cargo.
5. Elaborar la orden de inicio de los contratos para firma del Jefe de la Unidad Ejecutora, previo cumplimiento de los requisitos legales y contractuales.
6. Entregar al Consultor los estudios y documentos previos al inicio de su contrato y que reposen en *INVÍAS*, así como la normatividad interna de *INVÍAS*.
7. Entregar al Interventor de Estudios y Diseños los documentos que originaron las obligaciones contractuales entre *INVÍAS* y el Consultor, pliego de condiciones, sus anexos, adendos, los documentos que hacen parte integral de los mismos, así como el contrato o convenio y la normatividad interna de *INVÍAS*.
8. Coordinar con los gestores designados por la Subdirección de Medio Ambiente y Gestión Social las acciones para disponer de la adecuada información ambiental y predial del proyecto.
9. Efectuar la revisión aritmética y documentación soporte de las actas de costos y de modificación de los contratos de Consultoría.

10. Revisar mensualmente los costos, las actividades desarrolladas y el avance de los contratos a su cargo, para prever la necesidad de recursos adicionales, como resultado de las actividades no previstas que requieran dichos contratos, y tramitar internamente con el grupo de presupuesto de la Unidad Ejecutora la información y justificación necesarias, para la expedición de las asignaciones presupuestales adicionales.
11. Abstenerse de modificar los estudios y diseños responsabilidad de los Consultores bajo argumentos y criterios diferentes a aquellos definidos al inicio de los contratos.
12. Abstenerse de revisar los estudios y diseños que se reciben por parte del Consultor dado que la responsabilidad de dichos estudios y diseños recae sobre los Consultores.
13. Presentar y tramitar ante el jefe de la Unidad Ejecutora las actas de costos no previstos solicitados por el Consultor, con sus respectivos soportes.
14. Presentar y tramitar ante el jefe de la Unidad Ejecutora las actas de modificación de actividades, reprogramaciones, actas de suspensión, actas de reanudación, actas de solicitud de adición, prórroga o adición y prórroga y actas de liquidación requeridas en la ejecución del contrato.
15. Dar visto bueno y presentar para aprobación ante el Comité de Adiciones y Prórrogas las respectivas solicitudes de adición, prórroga, o adición y prórroga de los contratos a su cargo, ya sea que las causales o las modificaciones sean generadas por el Consultor o por el INVÍAS, de conformidad con la normatividad interna vigente.
16. Efectuar el seguimiento de la vigencia y modificación de los amparos de las garantías de los contratos durante su ejecución y hasta su liquidación.
17. Hacer seguimiento a los procesos de multas y sanciones y a los procesos de declaración de siniestros, ajustándose al procedimiento establecido en la normatividad vigente.
18. Exigir la presentación oportuna de la facturación de los Consultores de contratos a su cargo, para asegurar un flujo de caja que permita dar cumplimiento al Programa Anual de Caja – PAC.
19. Estudiar, analizar, y preparar a la Unidad Ejecutora responsable, los proyectos de respuesta a las solicitudes relacionadas con la ejecución de los contratos a su cargo.
20. Elaborar y presentar al Jefe de la Unidad Ejecutora, mensualmente o cuando sea requerido, un informe sobre el estado de los proyectos a su cargo.

21. Cuando por necesidades del servicio fuese remplazado por otro funcionario o personal contratado, deberá hacer entrega del archivo actualizado, foliado, con los documentos propios del contrato, de acuerdo con la Ley General de Archivo No. 594 de 2000 y este *Manual de Archivo del Instituto Nacional de Vías – INVÍAS*, adjuntando el acta de entrega y recibo correspondientes.
22. Solicitar la documentación necesaria y preparar el acta de liquidación de los respectivos contratos, dentro del plazo previsto para ello y sin dilación alguna, conforme con lo establecido en la legislación vigente.
23. Informar de manera oportuna al encargado de publicar en el Sistema Electrónico de Contratación Pública - SECOP todo lo relativo a las modificaciones, suspensiones, reanudaciones, adiciones, prórrogas, adiciones y prórrogas y liquidación de todos los contratos a su cargo.
24. Colaborar y apoyar a la Oficina Asesora Jurídica, aportando la información requerida para atender los procesos administrativos y judiciales que surjan como consecuencia de la ejecución de los contratos, incluso con posterioridad a la terminación de su función como Gestor Técnico de Proyecto técnico.
25. Recopilar y remitir mensualmente a la Subdirección Administrativa para su archivo correspondiente, los documentos generados en desarrollo del contrato.
26. Abstenerse de constituirse en acreedor o deudor de alguna persona interesada directa o indirectamente en el contrato.
27. Abstenerse de permitir indebidamente el acceso de terceros a la información del contrato.

Los Gestores Técnicos de Proyecto están facultados para solicitar informes, aclaraciones y explicaciones sobre el desarrollo de la ejecución contractual, y serán responsables por mantener informado al INVÍAS sobre los hechos o circunstancias que puedan constituir actos de corrupción tipificados como conductas punibles, o que puedan poner o pongan en riesgo el cumplimiento del contrato, o cuando tal incumplimiento se presente.

A.2.2 Responsabilidad y Funciones de los Gestores Técnicos de Contrato

Se establecen las siguientes responsabilidades y funciones de los Gestores Técnicos de Contrato frente a proyectos de Consultoría:

1. Requerir al Gestor Técnico de Proyecto los documentos necesarios de los contratos de Consultoría de Estudios y Diseños y de Interventoría de Estudios y Diseños, a efecto de realizar la gestión técnica correspondiente.
2. Ejercer el control sobre el cumplimiento de todas las obligaciones inherentes a los contratos a su cargo.
3. Revisar y proponer ajustes al programa de inversiones, debidamente soportados, según sea el caso, avalado y presentado por el Interventor de Estudios y Diseños para aprobación del Jefe de la Unidad Ejecutora respectiva.
4. Enviar a la Unidad Ejecutora copia de las actas que ésta requiera, incluyendo la certificación de los pagos por concepto de aportes parafiscales y seguridad social tanto del Consultor como del Interventor de Estudios y Diseños.
5. Pronunciarse oportunamente sobre las necesidades de suspensión y reanudación de la ejecución de los contratos de Consultoría e Interventoría de Estudios y Diseños, emitir concepto y refrendar las respectivas actas de suspensión, cuando haya lugar a ello.
6. En caso de solicitudes y reclamaciones efectuadas por el Consultor de Estudios y Diseños, solicitar análisis y concepto a la Interventoría de Estudios y Diseños y remitirlo a la respectiva Unidad Ejecutora. Si la reclamación es del Interventor de Estudios y Diseños, emitir su concepto.
7. Exigir la presentación oportuna de la facturación del Consultor y del Interventor de Estudios y Diseños, para asegurar un Flujo de Caja que permita dar cumplimiento al Programa Anual de Caja – PAC de los contratos a su cargo.
8. Controlar la correcta inversión de los anticipos que se giren al Consultor y al Interventor de Estudios y Diseños de conformidad con el plan de inversión de los anticipos aprobados.
9. Efectuar la revisión aritmética y documental soporte de las actas mensuales de conformidad con lo pactado contractualmente.
10. Colaborar y apoyar a la Oficina Asesora Jurídica aportando la información necesaria para atender los procesos administrativos y judiciales que surjan como consecuencia de la ejecución de los contratos de Consultoría e Interventoría de Estudios y Diseños.
11. Elaborar y presentar un informe mensual a la Dirección Territorial que corresponda y/o a Planta Central, sobre el estado de los proyectos a su cargo.

12. Abstenerse de modificar los estudios y diseños responsabilidad de los Consultores bajo argumentos y criterios diferentes a aquellos definidos al inicio de los contratos.
13. Abstenerse de revisar los estudios y diseños que se reciben por parte del Consultor dado que la responsabilidad de dichos estudios y diseños recae sobre los Consultores.
14. Dar visto bueno y presentar para aprobación ante el Comité de Adiciones y Prórrogas las respectivas solicitudes de adición, prórroga, o adición y prórroga de los contratos a su cargo, ya sea que las causales o las modificaciones sean generadas por el Consultor, el Interventor de Estudios y Diseños o por el *INVÍAS*, de conformidad con la normatividad interna vigente.
15. Efectuar el seguimiento de la vigencia y modificación de los amparos de las garantías de los contratos durante su ejecución y hasta su liquidación.
16. Hacer seguimiento a los procesos de multas y sanciones y a los procesos de declaración de siniestros, ajustándose al procedimiento establecido en la normatividad vigente.
17. Cuando por necesidades del servicio fuese remplazado por otro funcionario o personal contratado, deberá hacer entrega del archivo actualizado, foliado, con los documentos propios del contrato, de acuerdo con la Ley General de Archivo No. 594 de 2000 y el Manual de Archivo del ***Instituto Nacional de Vías — INVÍAS***, adjuntando el acta de entrega y recibo correspondientes.
18. Gestionar, revisar y dar el visto bueno al proyecto de Acta de Liquidación de los respectivos contratos a su cargo, dentro del plazo previsto para ello y sin dilación alguna, conforme con lo establecido en la legislación vigente.
19. Abstenerse de constituirse en acreedor o deudor de alguna persona interesada directa o indirectamente en los contratos a su cargo.
20. Abstenerse de permitir indebidamente el acceso de terceros a la información de los contratos a su cargo.

ANEXO 3

ACTIVIDADES Y PRODUCTOS DE LA IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES

Actividades de la Consultoría

En este tipo de análisis y estudios, se busca identificar posibles soluciones para las necesidades existentes, para lo cual se deben desarrollar las siguientes actividades generales:

- Adelantar los objetivos del proyecto con las metas en escenarios de corto, mediano y largo plazo, incluyendo estimativos sobre los beneficios de dichos horizontes.
- Elaborar una descripción con las características del sector que se va a beneficiar y del área de influencia del estudio.
- Sacar conclusiones sobre las soluciones analizadas y recomendar los aspectos que se deben ejecutar mediante análisis en fases posteriores, o sobre las soluciones que se deben descartar o que podrían ser aplazadas. Tanto las conclusiones como las recomendaciones deben estar debidamente justificadas.

Durante la Fase de Identificación de Necesidades, el Consultor debe adelantar como mínimo las siguientes actividades principales que apliquen al proyecto específico a desarrollar. La presentación de informes periódicos es una actividad permanente, como se indicó en el Capítulo 4.

1. Recopilar y analizar estudios y planes de desarrollo sectorial o regional, relacionados con la necesidad.
2. Obtener información topográfica mediante análisis de mapas, aerofotografías del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, imágenes satelitales, o estudios previos para elaborar secciones transversales de posible localización de puentes y para determinar el curso del agua y posibles zonas de inundación o cauces alternos del cuerpo de agua afectado.
3. Revisar de manera preliminar la necesidad, en términos de demanda y oferta.
4. Si la necesidad tiene que ver con posibilidades de comunicación o transporte, se deben plantear alternativas para la conexión entre ciudades principales o poblaciones y entre éstas y los centros de producción.
5. Adelantar el análisis preliminar de las condiciones geotécnicas y geológicas de la zona por donde se plantean las posibles soluciones, a partir de mapas geológicos existentes producidos por entidades como INGEOMINAS. Para estudio de posibles puentes, al menos se deben considerar la definición e identificación de zonas de riesgo potencial de deslizamientos, aluviones o avalanchas pasadas y el riesgo de ocurrencia de eventos futuros; la identificación y caracterización de fallas geológicas y condiciones de actividad y riesgo; la

identificación de riesgos por asentamientos, socavación, movimientos de masas, fenómenos de reptación, movimientos sísmicos y otros asociados a eventos geotécnicos.

6. Analizar las condiciones hidrológicas e hidráulicas en las que se plantean las alternativas propuestas, considerando que es incipiente su solución mientras no se hayan comparado para escoger la más viable, a partir de la información disponible en entidades como el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM) o del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), entre otras.
7. Llevar a cabo el diagnóstico o línea base de las condiciones ambientales, sociales y económicas del área de influencia del proyecto. Para ello se debe realizar la caracterización ambiental y de las comunidades del área antes de la afectación de la obra, identificar la necesidad de demanda de recursos naturales, identificar y evaluar los impactos que tendrá la obra durante el proceso constructivo y durante la operación, sobre el medio ambiente, las comunidades y el área de influencia del proyecto.
8. Adelantar un análisis estructural preliminar de dimensiones, clases de materiales y procesos constructivos para la ejecución adecuada y segura de los puentes, evaluando las posibles cargas que actuarán sobre la estructura, incluyendo las cargas móviles, fuerzas de viento y análisis de fuerzas sísmicas.
9. Estimar una primera aproximación de las posibles fuentes de materiales en la zona del proyecto.
10. Estimar costos globales de las alternativas en consideración.
11. Definir alcances y objetivos para la siguiente fase de estudio.

Productos de la Consultoría

Los documentos que deben ser entregados por el Consultor que adelante estudios para la Identificación de Necesidades al INVÍAS son informes con los resultados de los trabajos realizados y las conclusiones y recomendaciones en relación con las posibles alternativas del proyecto. Sin embargo, cada proyecto en particular tendrá en cuenta estudios específicos, entre los cuales están como mínimo los siguientes:

1. Análisis preliminar de tránsito, con demanda y oferta proyectada.
2. Análisis preliminar de geología y geomorfología realizado a partir de información secundaria.
3. Análisis preliminar de hidrología e hidráulica realizado con la información secundaria.

4. Diagnóstico que defina la línea base en términos ambientales, sociales y económicos, la necesidad de demanda de recursos naturales y los posibles impactos por la construcción y operación del proyecto.
5. Análisis técnico que incluya tipo de carretera, posibles rutas, identificación de estructuras importantes y recomendación sobre las mismas.
6. Análisis preliminar de condiciones geológicas y geotécnicas de los corredores
7. Análisis preliminar estructural de posibles puentes y viaductos.
8. Análisis preliminar de fuentes de materiales.
9. Análisis financiero preliminar que brinde información sobre el costo global, necesidad de inversiones y necesidad de ingresos, así como las recomendaciones respecto a la pertinencia de estudiar alternativas en fases posteriores.

Una vez finalizado el contrato, y con la aceptación de los estudios respectivos, se elabora el “Acta de Recibo – Fase de Identificación de Necesidades”, la cual debe ser suscrita por parte de *INVÍAS*, el Consultor y el Interventor de Estudios y Diseños.

ANEXO 4
ACTIVIDADES Y PRODUCTOS DE LA INGENIERÍA CONCEPTUAL O FASE 1 -
PREFACTIBILIDAD

Actividades de la Consultoría

Una vez *INVÍAS* expide la “Orden de Iniciación del Contrato de Consultoría” según lo indicado en el capítulo 4, el proyecto inicial y se debe desarrollar bajo la responsabilidad y con los mejores criterios del Consultor.

Durante esta fase se busca establecer si el proyecto ofrece alternativas económicamente viables, o dicho de otra manera, si supera las metas preestablecidas de indicadores como relación Beneficio/Costo o Tasa Interna de Retorno (TIR). Para ello se debe tener en cuenta:

- La identificación de uno o varios corredores de rutas posibles
- El prediseño aproximado de la carretera a lo largo de cada corredor
- Los costos de proyectos que tengan condiciones similares

Se relacionan a continuación las principales actividades que, como mínimo, debe llevar a cabo el Consultor durante esta fase, siempre que apliquen al proyecto respectivo, para lo cual debe tener en cuenta los manuales aplicables y vigentes de *INVÍAS* que se relacionan en el capítulo 14. El seguimiento de las actividades descritas se hará mediante presentación de informes periódicos, como se indicó en el capítulo 4. Estas actividades deben conducir, como se dijo, al prediseño de alternativas para las obras.

a) Actividades en Proyectos de Vías de Primer Orden

1. Indagar sobre la información histórica relacionada con el proyecto.
2. Recopilar y adquirir la cartografía existente en la zona del proyecto.
3. Elaborar el estudio de tránsito, estimando la posible demanda de tránsito a 20 años a partir de la fecha de entrada en operación de la vía, e incluyendo la composición vehicular y el volumen horario de demanda (VHD).
4. Identificar los posibles corredores de ruta a partir de la cartografía disponible, considerando: La estabilidad geológica, la pendiente transversal del terreno, la estabilidad geotécnica, el patrón de drenaje, los cauces mayores, los sitios de cruces de líneas divisorias de aguas y ponteaderos, las posibles fuentes de materiales, las posibles zonas de disposición de materiales de excavación sobrante o botaderos.

5. Adelantar el análisis de las condiciones geotécnicas y geológicas de la zona por donde se plantean las posibles soluciones a partir de mapas geológicos existentes producidos por entidades como INGEOMINAS. Para estudio de posibles puentes, al menos se deben considerar la definición e identificación de zonas de riesgo potencial de deslizamientos, aluviones o avalanchas pasadas y el riesgo de ocurrencia de eventos futuros; la identificación y caracterización de fallas geológicas y condiciones de actividad y riesgo; la identificación de riesgos por asentamientos, socavación, movimientos de masas, fenómenos de reptación, movimientos sísmicos y otros asociados a eventos geotécnicos.
6. Confirmar premisas supuestas y descartar o no corredores propuestos mediante un reconocimiento aéreo.
7. Identificar sobre restituciones 1:10000, tramos homogéneos.
8. Asignar la velocidad de diseño preliminar a cada tramo homogéneo.
9. Trazar la línea de ceros sobre las restituciones 1:10000 sin exceder la pendiente media máxima del corredor asociada a la velocidad de diseño asignada.
10. Validar los planteamientos formulados con la cartografía existente mediante un reconocimiento terrestre.
11. Ajustar los tramos considerados como homogéneos y las velocidades de diseño preliminares según lo encontrado en el reconocimiento terrestre.
12. Adelantar el estudio de capacidad y nivel de servicio de acuerdo con el “Manual de Capacidad de Carreteras” vigente.
13. Asignar la velocidad de diseño definitiva del tramo, asegurando su compatibilidad con el análisis de capacidad y nivel de servicio.
14. Trazar la línea de ceros en el terreno para verificar si es posible conectar los puntos extremos del tramo para la pendiente media máxima y la velocidad de diseño adoptada.
15. Elaborar el croquis de la línea de ceros de cada corredor en el terreno.
16. Estudiar las fuentes de materiales más atractivas para cada corredor o alternativa, identificando cantidades de material disponible y distancia a los corredores.

17. Establecer las posibles implicaciones del cambio climático sobre las alternativas propuestas, especialmente en lo que respecta a túneles, puentes, viaductos y obras de infraestructura paralelas a zonas costeras, ríos y lagunas.
18. De ser exigible, elaborar el Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) de acuerdo con lo establecido en el Decreto 2041 de 2014 y los términos de referencia establecidos por la Autoridad Ambiental competente.
19. Realizar la evaluación económica preliminar para cada alternativa desde el punto de vista técnico, ambiental y de costos.
20. Elaborar el Informe Final, con conclusiones y recomendaciones para cada una de las alternativas.

b) Actividades en Proyectos de Vías de Segundo y Tercer Orden

1. Investigar antecedentes e información histórica relacionada con el proyecto.
2. Recopilar y adquirir la cartografía existente en la zona del proyecto.
3. Identificar los posibles corredores de ruta a partir de la cartografía disponible, considerando: La estabilidad geológica, la pendiente transversal del terreno, la estabilidad geotécnica, el patrón de drenaje, los cauces mayores, los sitios de cruces de líneas divisorias de aguas y ponteaderos, las posibles fuentes de materiales, las posibles zonas de disposición de materiales de excavación sobrante o botaderos.
4. Adelantar el análisis de las condiciones geotécnicas y geológicas de la zona por donde se plantean las posibles soluciones a partir de mapas geológicos existentes producidos por entidades como INGEOMINAS. Para estudio de posibles puentes, al menos se deben considerar la definición e identificación de zonas de riesgo potencial de deslizamientos, aluviones o avalanchas pasadas y el riesgo de ocurrencia de eventos futuros; la identificación y caracterización de fallas geológicas y condiciones de actividad y riesgo; la identificación de riesgos por asentamientos, socavación, movimientos de masas, fenómenos de reptación, movimientos sísmicos y otros asociados a eventos geotécnicos.
5. Confirmar premisas supuestas y descartar o no corredores propuestos mediante un reconocimiento aéreo.
6. Asignar la velocidad de diseño a cada tramo homogéneo.
7. Trazar la línea de ceros sobre restituciones 1:10000.

8. Validar los planteamientos formulados con la cartografía existente mediante un reconocimiento terrestre.
9. Trazar la línea de ceros en el terreno para verificar si es posible conectar los puntos extremos del tramo para la pendiente media máxima y la velocidad de diseño adoptada.
10. Estudiar las fuentes de materiales más atractivas para cada corredor o alternativa, identificando cantidades de material disponible y distancia a los corredores.
11. Establecer las posibles implicaciones del cambio climático sobre las alternativas propuestas, especialmente en lo que respecta a túneles, puentes, viaductos, obras de infraestructura paralelas a zonas costeras, ríos, lagunas, humedales y zonas de sensibilidad ambiental.
12. De ser exigible, elaborar el Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) de acuerdo con lo establecido en el Decreto 2041 de 2014 y los términos de referencia establecidos por la Autoridad Ambiental competente.
13. Adelantar la evaluación económica preliminar para cada alternativa.
14. Elaborar el Informe Final, con conclusiones y recomendaciones para cada alternativa.

c) Actividades en Proyectos de Puentes y Viaductos

1. Investigar antecedentes e información histórica relacionada con el proyecto.
2. Realizar estudios topográficos que incluyan: Análisis de fotos y planos generales de la zona del proyecto; elaboración de secciones transversales de posibles localizaciones del proyecto; determinación del curso del agua y de posibles zonas de inundación o cauces alternos del cuerpo de agua afectado, identificando en planos los límites de zonas inundables.
3. Adelantar estudios de hidrología e hidráulica que establezcan, al menos los siguientes parámetros: Recolección y análisis de información meteorológica e hidrométrica del IDEAM, fotografías aéreas, planos cartográficos; evaluación de estudios similares desarrollados en etapas previas; caracterización general de la cuenca; caudales máximos y niveles de aguas máximas; profundidades estimadas de socavación tanto general, como local y por contracción del cauce.
4. Elaborar el estudio geológico con al menos los siguientes aspectos: Revisión de información existente en la zona del cruce; zonificación geológica y descripción geomorfológica de la zona; definición e identificación de fallas geológicas y de zonas de riesgo potencial de

deslizamientos, aluviones o avalanchas pasadas, así como el riesgo de ocurrencia en eventos futuros y recomendaciones para prevención de estos riesgos

5. Elaborar estudio geotécnico que contenga: identificación de riesgos por desplazamientos de masas e inestabilidad de taludes; recomendaciones sobre tipo de cimentación a usar; identificación de riesgos por asentamientos, socavación, movimientos de masas y otros de tipo geotécnico; recomendaciones y parámetros para diseño de elementos de protección.
6. Adelantar estudio preliminar de estabilidad de taludes de excavación: Definición de las condiciones de estabilidad de los cortes que se generan por excavaciones que se puedan requerir, y determinación de la inclinación de los taludes respectivos para tener condiciones de seguridad.
7. Adelantar un estudio de riesgo sísmico que permita caracterizar la geomorfología de la zona y analizar eventos sísmicos pasados, su origen, distancia e intensidad.
8. De ser exigible, elaborar el Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) de acuerdo con lo establecido en el Decreto 2041 de 2014 y los términos de referencia establecidos por la Autoridad Ambiental competente.
9. Realizar el estudio estructural para: Analizar al menos dos alternativas del sistema estructural para la solución del cruce en estudio, definiendo de manera más precisa métodos constructivos y un dimensionamiento general, para calcular cantidades de materiales que permitan evaluar las ventajas de cada alternativa; evaluar las cargas que actuarán sobre la estructura, incluyendo las cargas móviles, fuerzas de viento y análisis de fuerzas sísmicas; estudiar sistemas de cimentación adecuados, estables y seguros para las diferentes partes de la estructura; proporcionar dimensiones adecuadas para cada una de las partes estructurales del puente, analizando las fuerzas y esfuerzos a que estarán sometidos, para garantizar la seguridad, funcionalidad y estabilidad de los mismos.

Productos de la Consultoría

Durante esta Fase 1 y para el caso de proyectos nuevos, el Consultor puede elaborar documentos o estudios que permitan tomar decisiones con respecto a la continuidad del proyecto. Los estudios a realizar en esta Fase dependerán del tipo de proyecto, entre los cuales están:

1. Estudio de tránsito en donde se establezca la proyección de los componentes de TPD o Tráfico Promedio Diario, nivel de servicio, capacidad y número de ejes de diseño.
2. Estudio de alternativas geométricas: A partir de cartografía 1:25.000 ó 1:10.000, fotos aéreas, imágenes de satélite existentes, sobrevuelos, información secundaria y recorridos de

campo, se definen todas las posibles alternativas para desarrollo del futuro proyecto, demarcando los corredores viales, teniendo en cuenta parámetros mínimos como pendiente y velocidad de diseño. Lo anterior considerando la posibilidad de incrementar el periodo de vida útil de los proyectos a 40 años, y el remplazo de superficie entre 10 y 15 años.

3. Estudio de Geología y Geomorfología Regional: Tomando como referencia las planchas geológicas regionales del INGEOMINAS, se realizará fotointerpretación y procesamiento digital de imágenes de satélite para identificar las zonas geológicamente inestables y potenciales fuentes sísmicas, que permitan evaluar las alternativas definidas. Este estudio debe incluir lo correspondiente al estudio de fuentes de materiales.
4. Estudio de geotecnia regional: Se incluye la caracterización geotécnica con la cual se debe determinar las zonas con inestabilidades que puedan determinar la inviabilidad de las alternativas contempladas inicialmente
5. Estudio de túneles: A partir de los posibles corredores definidos y de la información de las otras especialidades, se estudian alternativas de construcción de túneles, estableciendo su posible longitud dentro del corredor.
6. Estudio de hidrología e hidráulica: De acuerdo con el análisis hidrológico de la zona, se establecen las necesidades y características de drenaje de cada uno de los corredores contemplados como viables.
7. Estudio de puentes: A partir de los posibles corredores definidos y de la información de las otras especialidades, y siguiendo las actividades para puentes, se estudian los ponederos, estableciendo sus características generales.
8. Estudio de estructuras: Teniendo en cuenta los resultados e información de otras especialidades, y si el proyecto lo requiere, se adelantarán los prediseños de las estructuras requeridas definiendo método constructivo y características principales.
9. Diagnóstico ambiental de alternativas: La elaboración de este estudio tiene por objeto la evaluación de las alternativas propuestas, para definir la más viable desde el punto de vista técnico y socio-ambiental.
10. Estudio de afectación predial: Se establecen las características principales de las zonas afectadas dependiendo del uso del suelo y poblaciones, entre otros, estimando los costos que puede generar la afectación total o parcial de terrenos.
11. Estudio de estimación de costos y evaluación económica: Se establecen los costos de cada uno de los corredores y se desarrolla un modelo económico de evaluación para la selección de alternativas.
12. Resumen ejecutivo: Debe incluir la localización geográfica de los corredores en estudio y la importancia socioeconómica de los mismos. Adicionalmente este informe contendrá los

resultados más importantes de cada uno de los anteriores estudios y las recomendaciones respecto a riesgos, alcances y objetivos para la siguiente Fase de estudio.

Una vez finalizado el contrato, y con la aceptación de los estudios respectivos, se elabora el “Acta de Recibo – Fases de Estudios o Diseños”, la cual debe ser suscrita por parte de *INVÍAS*, el Consultor y el Interventor de Estudios y Diseños.

ANEXO 5

ACTIVIDADES Y PRODUCTOS DE LA INGENIERÍA BÁSICA O FASE 2 - FACTIBILIDAD

Actividades de la Consultoría

Una vez *INVÍAS* expide la “Orden de Iniciación del Contrato de Consultoría” según lo indicado en el capítulo 4, el proyecto inicia y se debe desarrollar bajo la responsabilidad y con los mejores criterios del Consultor.

Durante esta Fase 2, se pretende disponer de la información suficiente para tomar la decisión final de continuar o no con el proyecto, para lo cual se debe tener en cuenta:

- El diseño definitivo del eje en planta para la alternativa seleccionada. El eje debe cumplir en todos los casos con las especificaciones geométricas de diseño tanto en perfil como en secciones transversales, así como en todas las estructuras y obras requeridas.
- El prediseño de las obras de drenaje superficial que se requieran.
- El prediseño de las obras de drenaje subterráneo que se requieran.
- El prediseño de los taludes de excavaciones y de rellenos.
- El prediseño de los puentes que se requieran.
- El prediseño de los túneles que se requieran.
- El prediseño de los muro de contención que se requieran.
- El prediseño del espesor de pavimento requerido.
- El estudio de impacto ambiental.
- Los costos.
- La cuantificación de los costos de la operación vehicular.
- La evaluación económica de la alternativa seleccionada.

Se relacionan a continuación las principales actividades que, como mínimo, debe llevar a cabo el Consultor durante esta fase, siempre que apliquen al proyecto respectivo para lo cual debe tener en cuenta los manuales aplicables y vigentes de *INVÍAS*. El seguimiento a las actividades descritas se hará mediante la presentación de informes periódicos como se indicó en el capítulo 4. Los niveles de prediseño estarán determinados según las actividades y productos de la Consultoría que se detallan a continuación.

a) Actividades en Proyectos de Vías de Primer Orden

1. Indagar y conocer sobre la información histórica relacionada con el proyecto.
2. Recopilar y analizar la información sobre estudios de Fases anteriores.
3. Adelantar un reconocimiento terrestre del corredor seleccionado.

4. Replantear la línea de ceros en el terreno.
5. Realizar el levantamiento topográfico de corredor de ruta.
6. Estudiar preliminarmente la estratigrafía a lo largo del corredor de la ruta.
7. Estudiar variables climáticas como: incremento/descenso anual de la temperatura (°C); incremento/descenso mensual de la temperatura (°C); incremento/descenso anual de la precipitación (%); incremento/descenso anual de la velocidad del viento (m/s), según lo indicado por el IDEAM⁵¹
8. Diseñar de manera definitiva el eje en planta, prediseñar el perfil, prediseñar la sección transversal y definir los aspectos requeridos para el diseño geométrico, considerando: aspectos geotécnicos, posibles sitios de botaderos, estudios de hidrología e hidráulica, prediseño de las intersecciones con otras carreteras.
9. Estudiar las posibles fuentes de materiales de acuerdo con lo solicitado en la Ley 685 de 2001 - Código de Minas y en la Ley 1682 de 2013 - Ley de Infraestructura, información esencial para la definición de los costos del proyecto.
10. Elaborar el estudio de impacto ambiental, de proyecto y las obras y/o actividades asociadas, como son zonas de disposición de materiales sobrantes de excavación (ZODME), zonas de préstamo, fuentes de materiales, obras hidráulicas y pasos a desnivel, entre otros; de acuerdo con los términos establecidos por la Autoridad Ambiental competente.
11. Determinar el costo, donde se incluyan todos los ítems estudiados.
12. Realizar la evaluación económica definitiva.
13. Elaborar el Informe Final con conclusiones y recomendaciones para la Fase 3 del proyecto.

b) Actividades en Proyectos de Vías de Segundo y Tercer Orden

1. Indagar y conocer sobre la información histórica relacionada con el proyecto.
2. Recopilar y analizar la información sobre estudios de Fases anteriores.
3. Validar los planteamientos formulados con la cartografía existente mediante reconocimiento terrestre.

⁵¹ “Cambio climático en temperatura, precipitación y humedad relativa para Colombia usando modelos meteorológicos de alta resolución. Panorama 2011-2100”. Nota técnica 005/2010”, IDEAM

4. Realizar el levantamiento topográfico del corredor de ruta.
5. Estudiar de manera preliminar la estratigrafía a lo largo del corredor de ruta.
6. Estudiar variables climáticas como: incremento/descenso anual de la temperatura (°C); incremento/descenso mensual de la temperatura (°C); incremento/descenso anual de la precipitación (%); incremento/descenso anual de la velocidad del viento (m/s), según lo indicado por el IDEAM.⁵²
7. Diseñar del eje en planta y en perfil, diseñar la sección transversal y definir aspectos requeridos para el diseño geométrico considerando: Aspectos geotécnicos, posibles sitios de botaderos, estudios de hidrología e hidráulica, prediseño de las intersecciones con otras carreteras.
8. Elaborar el estudio de impacto ambiental, de proyecto y las obras y/o actividades asociadas, como son zonas de disposición de materiales sobrantes de excavación (ZODME), zonas de préstamo, fuentes de materiales, obras hidráulicas y pasos a desnivel, entre otros; de acuerdo con los términos establecidos por la Autoridad Ambiental competente.
9. Elaborar el costeo.
10. Adelantar la evaluación económica definitiva.
11. Elaborar el Informe Final con conclusiones y recomendaciones para la Fase 3 del proyecto.

c) Actividades en Proyectos de Puentes

1. Realizar estudios topográficos que incluyan: Levantamiento general de la zona del proyecto, en planos en escalas no mayores de 1:500, con curvas de nivel a intervalos de 1.0 m o menos, y que comprendan al menos 100 m a cada lado del sitio de cruce, tanto en dirección longitudinal como transversal; secciones longitudinales y transversales típicas; batimetría y determinación tanto del curso del agua, como de zonas de inundación o cauces alternos al curso de agua afectado; ubicación e indicación de puntos de referencia, puntos de inflexión de curvas verticales y horizontales; levantamiento catastral de las zonas aledañas al puente.
2. Adelantar estudios de hidrología e hidráulica que establezcan, al menos los siguientes parámetros: Ubicación posible del ponedero para reducir los riesgos de socavación e inestabilidad del cauce; nivel de aguas máximas y caudal pico esperado para un periodo de

⁵² “Cambio climático en temperatura, precipitación y humedad relativa para Colombia usando modelos meteorológicos de alta resolución. Panorama 2011-2100”. Nota técnica 005/2010”, IDEAM

retorno de al menos 100 años; comportamiento hidráulico del río en la zona del puente; riesgos de afectación y medidas de mitigación para garantizar la estabilidad tanto de la estructura, como del cauce; profundidades estimadas de socavación, tanto general, como local y por contracción del cauce; obras de protección requeridas en el área de afectación.

3. Elaborar el estudio geológico con al menos los siguientes aspectos: Zonificación geológica y descripción geomorfológica de la zona; definición de propiedades físicas y mecánicas de los suelos y rocas en el sector; definición e identificación de zonas de riesgo potencial de deslizamientos, aluviones o avalanchas pasadas, así como el riesgo de ocurrencia de eventos futuros; recomendaciones para prevención de estos riesgos; identificación y caracterización de fallas geológicas del sector y condiciones de actividad y riesgo sobre el puente; recomendaciones sobre zonas para canteras de materiales de construcción.
4. Elaborar estudio geotécnico que al menos incluya: Reconocimiento de la zona, identificación de riesgos por desplazamientos de masas e inestabilidad de taludes; exploración geotécnica, mediante trincheras, apiques o perforaciones en los sitios de construcción de los apoyos; ensayos de campo y ensayos de laboratorio sobre muestras tomadas en el sitio de exploración; elaboración de perfiles estratigráficos, identificación de estratos portantes; recomendaciones sobre tipos de cimentación a usar, incluyendo identificación de riesgos por asentamientos, socavación, movimientos de masas, fenómenos de reptación, movimientos sísmicos y otros asociados a eventos geotécnicos; definición de parámetros requeridos para el diseño de los cimientos; recomendaciones y parámetros para diseño de elementos de protección.
5. Adelantar estudio de riesgo sísmico de acuerdo a las recomendaciones del Código de Puentes que se encuentre vigente: Caracterización geomorfológica de la zona general de la obra, incluyendo fallas geológicas; análisis de eventos sísmicos pasados que afectaron la zona; estudio de suelos determinando estratigrafía, y caracterización geotécnica de cada uno de los estratos, así como nivel freático y riesgos locales de desplazamientos; prospección geofísica, incluyendo la determinación de velocidades de ondas de compresión y corte a diferentes profundidades; determinación de aceleraciones, velocidades y desplazamientos máximos esperados a nivel de la roca para diferentes eventos sísmicos posibles con periodos de retorno mayores a 75 años; determinación del espectro sísmico de respuesta para el diseño estructural de los elementos del puente.
6. Elaborar el estudio de impacto ambiental, de acuerdo con los términos establecidos por la Autoridad Ambiental competente.
7. Realizar el estudio estructural para: Escoger una alternativa y desarrollar un diseño completo, con planos de dimensiones y refuerzos, así como recomendaciones de construcción; evaluar todas las cargas que actuarán sobre la estructura; desarrollar un estudio detallados de

fuerzas sísmicas; diseñar un sistema de cimentación adecuado, estable y seguro para las diferentes partes de la estructura; proporcionar dimensiones adecuadas para cada una de las partes estructurales del puente; recomendar procesos constructivos acordes con los materiales empleados, disponibilidad de equipos y mano de obra en la zona de construcción.

8. Elaborar el estudio de durabilidad y resistencia del concreto, particularmente el que se elabora en obra: Considerar la presencia de agentes agresores que puedan atacar el concreto, tales como cloruros y sulfatos y su efecto en el diseño de mezclas teniendo en cuenta la vida útil del proyecto; verificar el espesor de los recubrimientos que requiere el acero de refuerzo.
9. Elaborar el Informe Final con conclusiones y recomendaciones para la Fase 3 del proyecto.

Productos de la Consultoría

Durante esta fase el Consultor puede elaborar documentos o estudios que permitan tomar decisiones con respecto a la continuidad del proyecto, sin embargo, cada proyecto requiere de estudios específicos, entre los cuales están los siguientes:

1. Estudio de tránsito: A partir de la información primaria y secundaria se obtienen datos de viajes y se transforman a tránsito para poder definir el alcance del proyecto y los parámetros de diseño geométrico.
2. Trazado definitivo con topografía de detalle: El trazado y diseño se realizará con base en información topográfica de detalle, que permita definir el alineamiento horizontal, el perfil del proyecto y las secciones transversales. Con el alineamiento se determina la capacidad y nivel de servicio, y junto con la información de geología, geotecnia, aspectos ambientales, definición de las obras principales, entre otros, se deben garantizar las condiciones del corredor.
3. Estudio de Geología y Geomorfología: A este nivel, se precisa el alcance de los estudios para el corredor elegido, incluyendo puentes, viaductos, túneles, o para las obras puntuales como puertos, permitiendo disponer de su caracterización geológica y geomorfológica.
4. Estudio de estabilidad y estabilización de taludes, zonas de disposición de sobrantes y fuentes de materiales: Estos estudios se reducen de manera exclusiva al corredor elegido en la prefactibilidad, caracterizando las zonas homogéneas, definiendo las zonas inestables, evaluando la estabilidad de los taludes y predimensionando las obras de estabilización. Así mismo, se definen las fuentes de materiales y los sitios para la disposición de sobrantes.
5. Estudio hidrológico e hidráulico: Con base en la información existente se evalúan los regímenes históricos de lluvias y caudales, teniendo en cuenta las recomendaciones del

IDEAM en relación con variables que afectan el cambio climático, y se prediseñan hidráulicamente las obras necesarias para los cruces que se establezcan.

6. Prediseño de estructuras: Se prediseñan las estructuras previstas, tomando como base la localización y todas las consideraciones de cada una ellas, desarrolladas en las demás especialidades (geología, geotecnia, hidrología, etc.)
7. Estudios de túneles: Se evalúa la factibilidad para el desarrollo de los túneles proyectados a nivel de prefactibilidad y se evalúan los costos.
8. Estudio de puentes: Se evalúa la factibilidad de los puentes teniendo en cuenta las actividades ya indicadas.
9. Prediseño de pavimento: Tomando como base la información geotécnica y en especial lo relacionado con la existencia y localización de posibles fuentes de materiales, se prediseñan los pavimentos y se estiman sus costos.
10. Estudio de impacto ambiental: Estudio que se elabora a partir de información primaria y secundaria, siguiendo la metodología general para la presentación de estudios ambientales elaborada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
11. Estudio de predios: Tomando como base los estudios de prefactibilidad, se determina de manera más precisa la afectación predial y socioeconómica, indicando los costos que se ocasionarán por la materialización del corredor estudiado.
12. Estimación de costos: Con base en la información secundaria y en la aproximación de cantidades realizada a partir de la topografía de detalle se lleva a un mayor nivel de precisión la estimación de costos de realización del proyecto, incluyendo los correspondientes a los aspectos técnicos y ambientales.
13. Resumen ejecutivo: Incluye de manera resumida el alcance, resultado, riesgos y conclusiones y recomendaciones de cada uno de los estudios realizados, junto con los planos, gráficos y cuadros que brinden una visión integral del proyecto.

Una vez finalizado el contrato, y con la aceptación de los estudios respectivos, se elabora el “Acta de Recibo – Fases de Estudios o Diseños”, la cual ha de ser suscrita por parte de INVÍAS, el Consultor y el Interventor de Estudios y Diseños.

ANEXO 6
ACTIVIDADES Y PRODUCTOS DE LA INGENIERÍA DE DETALLE O FASE 3 – ESTUDIOS Y
DISEÑOS DEFINITIVOS

Actividades de la Consultoría

Una vez *INVÍAS* expide la “Orden de Iniciación del Contrato de Consultoría” según lo indicado en el capítulo 4, el proyecto debe iniciarse y desarrollarse bajo la responsabilidad y con los mejores criterios del Consultor.

Las actividades generales a cargo del Consultor en la Fase 3, son:

- Realizar el diseño geométrico detallado
- Realizar el diseño detallado de todas las obras requeridas
- Realizar el diseño detallado de todas las obras complementarias que se requieran

Se relacionan a continuación las principales actividades que, como mínimo, debe llevar a cabo el Consultor durante esta fase, siempre que apliquen al proyecto respectivo, para lo cual debe tener en cuenta los manuales aplicables y vigentes al interior de *INVÍAS*. El seguimiento de las actividades descritas se hará mediante la presentación de informes periódicos, como se indicó en el capítulo 4.

a) Actividades en Proyectos de Vías de Primer Orden

1. Adelantar la evaluación geotécnica a lo largo del eje de la carretera, definiendo con exactitud el perfil estratigráfico y las características de los materiales.
2. Elaborar estudios definitivos al diseño del eje en perfil y de la sección transversal, relativos a: la inclinación máxima de taludes, la localización de botaderos, la localización de fuentes de materiales para terraplenes, la cota mínima de rasante en donde se tengan obras de cruces de cauces como puentes y pontones, el espaciamiento máximo entre alcantarillas, el diseño de cunetas, el espesor del pavimento
3. Diseñar el eje definitivo en planta y perfil, con localización en campo detallada y referenciada.
4. Diseñar las secciones transversales definitivas
5. Analizar y evaluar el movimiento de tierras
6. Realizar estudios y diseños complementarios definitivos y para construcción, elaborando el estudio detallado de predios para adquirir anchos de zona, el diseño detallado de

estabilización de laderas, el diseño detallado de taludes y su protección, el diseño detallado del plan de manejo de botaderos, el estudio detallado de fuentes de materiales para terraplenes, el estudio detallado de fuentes de materiales para concretos y pavimentos, el diseño detallado de alcantarillas, cunetas, aliviaderos, bordillos, disipadores de energía, subdrenes y otros elementos de drenaje superficial o subterráneos, el diseño detallado de pontones, puentes y muros de contención, el diseño definitivo del pavimento, el diseño detallado de las intersecciones viales, el diseño detallado de viaductos y túneles, el diseño definitivo de señalización y demarcación de la vía, el diseño definitivo del amoblamiento vial, el diseño detallado de las obras de mitigación ambiental. Los diseños detallados se deben elaborar teniendo en cuenta los pronósticos del IDEAM,⁵³ los efectos de las altas temperaturas sobre la superficie de la infraestructura, la evaluación detallada de la influencia del clima sobre los materiales en las diferentes capas y componentes de la infraestructura, y el empleo de técnicas internacionales para la elección de los materiales y técnicas de construcción para mitigar los efectos del cambio climático en la infraestructura.

7. Elaborar especificaciones técnicas particulares en caso que se requiera de especificaciones diferentes a las que tiene estipuladas el *INVÍAS*.
8. Determinar el costo de construcción por el sistema de cantidades de obra y precio unitario teniendo en cuenta el estimativo del costo para adquisición de predios, los tres (3) turnos de trabajo a que hace referencia la Ley 1682 de 2013, o Ley de Infraestructura, e incluyendo el costo de la interventoría de obra, entre otros.
9. Elaborar planos planta-perfil de la vía, incluidas las intersecciones, planos con las secciones transversales cada diez metros y en las abscisas especiales, carteras de campo y oficina, planos detallados para construcción con memorias de cálculo de los estudios y diseños complementarios definitivos, pliegos de licitación para la construcción.
10. Realizar el programa de trabajo detallado en donde se indique la manera como se deben realizar las obras, fijando plazos y ejecución de las mismas de acuerdo con los periodos de lluvias típicos de la región.

b) Actividades en Proyectos de Vías de Segundo y Tercer Orden

1. Adquirir la cartografía existente en la zona del proyecto
2. Asignar las velocidades de diseño
3. Trazar la línea de ceros sobre las restituciones 1:10000

⁵³ “Variabilidad Espacial del Cambio Climático en Colombia hasta el año 2100”, IDEAM, 2010

4. Validar los planteamientos formulados con la cartografía existente mediante reconocimiento terrestre
5. Trazar la línea de ceros en el terreno para verificar si es posible conectar los puntos extremos del tramo para la pendiente media máxima y la velocidad de diseño adoptada
6. Adelantar el levantamiento topográfico del corredor de ruta
7. Estudiar la estratigrafía a lo largo del corredor de ruta
8. Diseñar el eje en planta y en perfil, diseño de la sección transversal y definiendo aspectos requeridos para el diseño geométrico considerando: Posibles sitios de botaderos, estudios de hidrología e hidráulica y el diseño de intersecciones con otras carreteras
9. Realizar estudios y diseños complementarios, elaborando el estudio detallado de predios para adquirir anchos de zona; el diseño detallado de estabilización de laderas; el diseño detallado de taludes y su protección; el diseño detallado del plan de manejo de botaderos; el estudio detallado de fuentes de materiales para terraplenes; el estudio detallado de fuentes de materiales para concretos y pavimentos; el diseño detallado de alcantarillas, cunetas, aliviaderos, bordillos, disipadores de energía, subdrenes y otros elementos de drenaje superficial o subterráneos; el diseño detallado de pontones, puentes y muros de contención; el diseño definitivo del pavimento si se trata de una carretera secundaria ya que en la actualidad, las carreteras terciarias no son pavimentadas; el diseño detallado de las intersecciones viales; el diseño detallado de viaductos y túneles; el diseño definitivo de señalización y demarcación de la vía; el diseño definitivo del amoblamiento vial; el diseño detallado de las obras de mitigación ambiental. Los diseños detallados se deben elaborar teniendo en cuenta los pronósticos del IDEAM⁵⁴, los efectos de las altas temperaturas sobre la superficie de la infraestructura, la evaluación detallada de la influencia del clima sobre los materiales en las diferentes capas y componentes de la infraestructura, y el empleo de técnicas internacionales para la elección de los materiales y técnicas de construcción para mitigar los efectos del cambio climático en la infraestructura.
10. Elaborar especificaciones técnicas particulares en caso que se requiera de especificaciones diferentes a las que tiene estipuladas el INVÍAS.
11. Determinar costos de construcción teniendo en cuenta los tres (3) turnos de trabajo a que hace referencia la Ley 1682 de 2013, o Ley de Infraestructura, e incluyendo el costo de la interventoría de obra.

⁵⁴ “Variabilidad Espacial del Cambio Climático en Colombia hasta el año 2100”, IDEAM, 2010

12. Elaborar planos planta-perfil de la vía, incluidas las intersecciones, planos con las secciones transversales cada diez metros y en las abscisas especiales, carteras de campo y oficina, planos detallados para construcción con memorias de cálculo de los estudios y diseños complementarios definitivos, pliegos de licitación para la construcción.
13. Realizar el programa de trabajo detallado en donde se indique la manera como se deben realizar las obras, fijando plazos y ejecución de las mismas de acuerdo con los periodos de lluvias típicos de la región.

c) Actividades en Proyectos de Puentes y Viaductos

1. Complementar o realizar estudios topográficos que incluyan: Levantamiento general de la zona del proyecto, en planos en escalas no mayores de 1:500, con curvas de nivel a intervalos de al menos 1.0 m, y que comprendan al menos 100 m a cada lado del sitio de cruce, tanto en dirección longitudinal como transversal; secciones longitudinales y transversales típicas; batimetría y determinación tanto del curso de agua, como de zonas de inundación o cauces alternos al curso de agua afectado: ubicación e indicación de puntos de referencia, puntos de inflexión de curvas verticales y horizontales en la zona, así como puntos de inicio de las mismas; levantamiento catastral de las zonas aledañas al puente.
2. Adelantar estudios de hidrología e hidráulica que establezcan, al menos los siguientes parámetros: Ubicación óptima del sitio de cruce para reducir los riesgos de socavación e inestabilidad del cauce; nivel de aguas máximas y caudal pico esperado para un periodo de retorno de al menos 100 años; comportamiento hidráulico del río en la zona del puente; riesgos de afectación y medidas de mitigación para garantizar la estabilidad tanto de la estructura, como del cauce; profundidades estimadas de socavación, tanto general, como local y por contracción del cauce; obras de protección requeridas en el área de afectación; características físicas del cauce; características hidráulicas del flujo; recomendaciones a seguir durante las etapas de construcción y operación del puente. La información requerida para realizar diseños detallados desde el punto de vista clima debe tener en cuenta los pronósticos del IDEAM⁵⁵ y los efectos de las altas temperaturas sobre la superficie de la infraestructura.
3. Elaborar el estudio geológico con al menos los siguientes aspectos: Zonificación geológica y descripción geomorfológica de la zona; definición de propiedades físicas y mecánicas de los suelos o rocas en el sector; definición e identificación de zonas de riesgo potencial de deslizamientos, aluviones o avalanchas pasadas, así como el riesgo de ocurrencia en eventos futuros; recomendaciones sobre medidas necesarias para prevención de estos riesgos; identificación y caracterización de fallas geológicas del sector y condiciones de actividad y

⁵⁵ “Variabilidad Espacial del Cambio Climático en Colombia hasta el año 2100”, IDEAM, 2010

riesgo sobre el puente; recomendaciones sobre zonas para canteras de materiales de construcción.

4. Elaborar estudio geotécnico que al menos incluya: Visita al sitio de obra, reconocimiento de la zona, identificación de riegos por desplazamientos de masas e inestabilidad de taludes; exploración geotécnica, mediante trincheras, apiques y perforaciones en los sitios de construcción de los apoyos, sean estos estribos o pilas; ensayos de campo en suelos o rocas; ensayos de laboratorio sobre muestras tomadas en el sitio de exploración; elaboración de perfiles estratigráficos, identificación de estratos portantes y evaluación de capacidad de los mismos; recomendaciones sobre tipos de cimentación que se deben usar, incluyendo identificación de riesgos por asentamientos, socavación, movimientos de masas, fenómenos de reptación, movimientos sísmicos y otros asociados a eventos geotécnicos; definición de parámetros requeridos para el diseño de los cimientos, como esfuerzos admisibles, asentamientos esperados, relaciones esfuerzo deformación de los materiales de soporte, tanto en dirección vertical como en direcciones horizontales; recomendaciones y parámetros para diseño de elementos de protección de las áreas de cimientos o perimetrales a ellos.
5. Adelantar estudio de riesgo sísmico de acuerdo con las recomendaciones del título B del Código de Puentes, de tal manera que al menos contenga: Caracterización geomorfológica de la zona general de la obra, incluyendo fallas geológicas; análisis de eventos sísmicos pasados que afectaron la zona, su origen, distancia e intensidad; estudio de suelos, determinando estratigrafía, y caracterización geotécnica de cada uno de los estratos, así como nivel freático y riesgos locales de desplazamientos; prospección geofísica, incluyendo la determinación de velocidades de ondas de compresión y corte a diferentes profundidades; determinación de aceleraciones, velocidades y desplazamientos máximos esperados, a nivel de la roca de base de la zona, para diferentes eventos sísmicos posibles, con periodos de retorno mayores a 75 años; determinación del espectro sísmico de respuesta para el diseño estructural de los elementos del puente.
6. Realizar el diseño estructural: Identificar el sistema estructural más adecuado para la solución del cruce en estudio, considerando los recursos disponibles y los sistemas de construcción aplicables en el sitio. Dichos diseños deberán contener todas las dimensiones y detalles de cada una de las partes de la estructura, así como las cantidades finales de materiales necesarios para elaborar los costos detallados y ciertos de la obra por ejecutar. Debe identificarse los problemas especiales de construcción y hacer recomendaciones sobre su solución; evaluar todas las cargas que actuarán sobre la estructura, incluyendo las cargas móviles, fuerzas de viento y análisis de fuerzas sísmicas; desarrollar un estudio adecuado y detallado de las fuerzas sísmicas, según la magnitud del puente, la zona de riesgo en que se ubica y las características geomorfológicas de la zona; diseñar en sistema de cimentación adecuado, estable y seguro para las diferentes partes de la estructura; proporcionar dimensiones adecuadas para cada una de las partes estructurales del puente; recomendar

procesos constructivos acordes con los materiales empleados, disponibilidad de equipos y mano de obra en la zona de construcción; generar los documentos necesarios para la correcta ejecución de la obra. En el diseño se debe considerar la evaluación detallada de la influencia del clima sobre los materiales en las diferentes capas y componentes de la infraestructura, y el empleo de técnicas internacionales para la elección de los materiales y técnicas de construcción para mitigar los efectos del cambio climático en la infraestructura. En relación con los diseños, técnicas y materiales de construcción asociados al cambio climático se debe consultar información disponible en la bibliografía que trate el tema, así como la variabilidad espacial del clima en Colombia para diferentes periodos hasta el año 2100. Esta variabilidad espacial del clima en Colombia se puede observar en mapas del portal institucional del IDEAM: <http://institucional.ideam.gov.co/jsp/1076>

7. Elaborar el estudio de durabilidad y resistencia del concreto, particularmente el que se mezcla en obra: Dar una especificación que debe cumplir el constructor; verificar el espesor de los recubrimientos que requiere el acero de refuerzo y establecer mecanismos para que se logren dichos recubrimientos durante construcción; estimar la vida útil de los elementos más importantes.
8. Elaborar especificaciones técnicas particulares en caso que se requiera de especificaciones diferentes a las que tiene estipulada el *INVÍAS*.
9. Determinar el costo de construcción teniendo en cuenta los tres (3) turnos de trabajo a que hace referencia la Ley 1682 de 2013, o Ley de Infraestructura, e incluyendo el costo de la interventoría de obra.
10. Realizar el programa de trabajo detallado en donde se indique la manera como se deben realizar las obras, fijando plazos y ejecución de las mismas de acuerdo con los periodos de lluvias típicos de la región.

d) Actividades en Proyectos Marítimos y Fluviales

Los proyectos marítimos a cargo de *INVÍAS* se enfocan en los canales de accesos a puertos, la protección costera y el encauzamiento y los proyectos fluviales son los relacionados con la navegabilidad de vías fluviales, mejoramiento de canales y señalización fluvial. Las actividades para proyectos marítimos y fluviales son:

1. Investigar e identificar necesidades que DIMAR pueda requerir.
2. Estudiar la demanda de carga: Para definir tipo de carga, como se debe mover, como se debe manipular y la embarcación de diseño.

3. Elaborar plano arquitectónico portuario: Los muelles y puertos fluviales requieren la elaboración de este esquema arquitectónico para una adecuada distribución de áreas, oficinas y demás espacios requeridos.
4. Definir la sección del canal de los proyectos a partir de la información de demanda de carga.
5. Estudiar las condiciones oceanográficas: mediante modelaciones se estudian las corrientes, oleajes, transporte de sedimentos y se adelanta el levantamiento de batimetría.
6. Estudiar la Geología y Geomorfología: Revisión y zonificación geológica y descripción geomorfológica de la zona; definición de propiedades físicas y mecánicas de los suelos o rocas en el sector; definición e identificación de zonas de riesgo potencial de movimientos de masas, así como el riesgo de ocurrencia en eventos futuros; recomendaciones sobre medidas necesarias para prevención de estos riesgos; identificación y caracterización de fallas geológicas del sector y condiciones de actividad y riesgo; recomendaciones sobre zonas para canteras de materiales de construcción.
7. Adelantar estudio de geotecnia: Realizar perforaciones en los sitios de construcción de obras; ensayos de laboratorio sobre muestras tomadas en el sitio de exploración; elaboración de perfiles estratigráficos, identificación de estratos portantes y evaluación de capacidad de los mismos; recomendaciones sobre tipos de obras, incluyendo identificación de riesgos por asentamientos, socavación, movimientos de masas, fenómenos de reptación, movimientos sísmicos y otros asociados a eventos geotécnicos; definición de parámetros requeridos para el diseño como esfuerzos admisibles, asentamientos esperados, relaciones esfuerzo deformación de los materiales de soporte, tanto en dirección vertical como en direcciones horizontales; recomendaciones y parámetros para diseño de elementos de protección.
8. Estudiar las condiciones hidráulicas de los ríos en donde se requieran proyectos fluviales para proteger la infraestructura del caso: Definir nivel de aguas máximas y caudal pico esperado para un periodo de retorno de al menos 100 años; comportamiento hidráulico del río; riesgos de afectación y medidas de mitigación para garantizar la estabilidad tanto de la estructura, como del cauce; profundidades estimadas de socavación, tanto general, como local y por contracción del cauce; obras de protección requeridas en el área de afectación; características físicas del cauce; análisis de fenómenos de socavación y estabilidad del cauce; características hidráulicas del flujo; estimaciones de profundidades de socavación general, local y por contracción en la zona; recomendaciones a seguir durante las etapas de construcción y operación. La información requerida para realizar diseños detallados desde el punto de vista clima debe tener en cuenta los pronósticos del IDEAM⁵⁶ y los efectos de las altas temperaturas sobre la superficie de la infraestructura

⁵⁶ “Variabilidad Espacial del Cambio Climático en Colombia hasta el año 2100”, IDEAM, 2010

9. Adelantar diseño de estructuras que se requieran: Identificar el sistema estructural más adecuado para la solución en estudio, considerando los recursos disponibles y los sistemas de construcción aplicables en el sitio. Dichos diseños deberán contener todos los detalles y las dimensiones de cada una de las partes de las estructuras, así como las cantidades finales de materiales para elaborar los costos detallados de la obra por ejecutar. Debe identificarse los problemas especiales de construcción y hacer recomendaciones sobre su solución; evaluar todas las cargas que actuarán sobre la estructura; desarrollar un estudio adecuado y detallado de las fuerzas sísmicas; proporcionar dimensiones adecuadas para cada una de las partes estructurales; recomendar procesos constructivos acordes con los materiales empleados, disponibilidad de equipos y mano de obra en la zona de construcción. En el diseño se debe considerar la evaluación detallada de la influencia del clima sobre los materiales en las diferentes capas y componentes de la infraestructura, y el empleo de técnicas internacionales para la elección de los materiales y técnicas de construcción para mitigar los efectos del cambio climático en la infraestructura.
10. Elaborar especificaciones técnicas particulares en caso que se requiera de especificaciones diferentes a las que tiene estipulada el *INVÍAS*.
11. Determinar el costo de construcción teniendo en cuenta los tres (3) turnos de trabajo a que hace referencia la Ley 1682 de 2013, o Ley de Infraestructura, e incluyendo el costo de la interventoría de obra.
12. Realizar el programa de trabajo detallado en donde se indique la manera como se deben realizar las obras, fijando plazos y ejecución de las mismas de acuerdo con los periodos de lluvias típicos de la región.
13. Acompañar a *INVÍAS* en los trámites y obtención de permisos ante ANLA, Corporaciones, DIMAR ó Superintendencia de Transporte según se requiera con motivo de los proyectos que se van a realizar.

e) Actividades en Proyectos de Rehabilitación y Mejoramiento

Durante esta Fase 3 los proyectos de rehabilitación y mejoramiento podrán requerir de las mismas actividades que se estipularon para las obras nuevas (vías de primer orden, vías de segundo orden, vías de tercer orden, puentes y viaductos, proyectos marítimos y fluviales), por lo que se deben seguir las actividades indicadas para dicho tipo de proyectos en este capítulo.

f) Actividades en Proyectos de Estudio de sitios críticos

g)

Puesto que la atención de emergencias de tipo reactivo normalmente no requiere de estudios y diseños, sino que consiste en poder dar paso en el menor tiempo posible, no se especifican actividades particulares, y estas dependerán de la emergencia puntual que se presente. Si se requiere de alguna actividad urgente, INVÍAS adelantará el trámite respectivo aduciendo Urgencia Manifiesta.

Para la atención de emergencias preventiva se plantean las actividades previas a la ejecución de las actividades normales para un estudio y diseño Fase 3, a pesar de que estas podrán variar dependiendo de la necesidad particular:

1. Recibir información del área o territorial encargada.
2. Visitar la zona específica donde se requiere llevar a cabo la atención de emergencia preventiva.
3. Investigar la causa que podrá generar la emergencia.
4. Priorizar la atención preventiva dentro de las necesidades existentes en otras zonas del país, estimando el índice de riesgo y teniendo en cuenta la vulnerabilidad relativa con base los valores de exposición, impacto por cierre y dificultad de operación, para identificar las variables que más influyen y que deben ser objeto de intervención o mitigación.
5. Seleccionar y contratar al Consultor siguiendo lo estipulado en el capítulo 4 de este Manual.
6. Ejecutar el estudio y diseño respectivo.

En relación con los diseños, técnicas y materiales de construcción asociados al cambio climático se debe consultar la información y bibliografía disponible.

La variabilidad espacial del clima en Colombia por efectos del cambio climático para diferentes periodos hasta el año 2100, se puede observar en mapas en la siguiente dirección web del portal institucional del IDEAM: <http://institucional.ideam.gov.co/jsp/1076>

Productos de la Consultoría

Durante esta Fase 3 el Consultor debe elaborar documentos, estudios y diseños que permitan materializar y construir el proyecto, bien que éste sea proyecto nuevo, rehabilitación, mejoramiento o mantenimiento, sin embargo, cada proyecto requiere de estudios y diseños específicos, entre los cuales están los siguientes:

a) Productos de Proyectos Nuevos

1. Estudio de tránsito: A partir de información secundaria y primaria se cuantifica y proyecta el TPD y se determina el número de ejes de diseño. La capacidad y niveles de servicio definirán parámetros como la sección transversal, velocidad, pendiente, etc.
2. Estudio de trazado y diseño geométrico: Con base en los datos de nivel de servicio y capacidad, se define el tipo de vía requerido, la sección típica y el diseño final en planta perfil.
1. Estudio de Geología y Geomorfología: Se estudian estos aspectos en detalle a lo largo y ancho del corredor de la vía, para identificar todos los problemas de estabilidad que se puedan presentar durante la construcción de la obra. Este estudio incluye la caracterización de fuentes de materiales y ubicación de las posibles zonas de disposición de materiales de excavación sobrantes de corte (ZODMES).
2. Estudio de suelos para diseño de fundaciones de puentes y estructuras de contención: Mediante ejecución de sondeos se determina la caracterización detallada de los suelos que servirán como fundación de las obras proyectadas, definiendo las características físicas y químicas de la composición de los suelos, mediante ensayos en sitio y en laboratorio.
3. Estudio de estabilidad y estabilización de taludes: Se definen las condiciones de estabilidad de laderas adyacentes, y se determina la inclinación de taludes, obras de contención, de estabilidad, de drenaje y complementarias, que garanticen condiciones de seguridad.
4. Estudio geotécnico y diseño de pavimento: Para determinar la estructura del pavimento se obtiene la caracterización de la subrasante y se determinan y caracterizan los materiales que componen la estructura del pavimento, la cual debe cumplir con funcionalidad, economía y durabilidad.
5. Estudio de hidrología, hidráulica y socavación: Se obtiene el diseño, dimensionamiento, ubicación, niveles para drenajes de las obras como puentes, pontones, alcantarillas, cunetas, y demás obras menores, realizando estudios de socavación. Igualmente se definen obras de subdrenaje como filtros, drenes horizontales y zonas de inestabilidad, según se requiera.
6. Estudio y diseño de estructuras: Las alcantarillas, muros, puentes y pontones se diseñan y especifican basados en topografía, batimetría, diseño geométrico, geología, geotecnia, fundaciones, estabilidad de taludes, hidráulica, ambiental, urbanismo y demás áreas aplicables.

7. Estudio y diseño de túneles: Se determina la tipología y el diseño final, incluidas las especificaciones técnicas para construcción de los túneles con base en estudios de tránsito, ventilación, geología y geotecnia del sector, tipo de suelo, obras subterráneas adicionales, entre otros.
8. Estudio de urbanismo y paisajismo: Se establece la interacción entre la vía y núcleos poblacionales, sus usuarios (peatones, motociclistas, ciclistas), identificando puntos de conflicto, y definiendo criterios para el tema paisajístico, y se incorporan las soluciones para el diseño geométrico y de seguridad.
9. Estudio de gestión predial: Mediante investigación técnica y jurídica se establece las afectaciones territoriales del proyecto por su construcción y operación, determinando los títulos de propiedad y obteniendo información de los predios afectados.
10. Estudio de especificaciones técnicas: Se busca definir aquellas especificaciones para construcción, generales y particulares que no estén estipuladas por *INVÍAS* pero que se requieran para la adecuada construcción de los diseños.
11. Elaboración de planos detallados de construcción: Se busca disponer de detalles que incluyan el diseño geométrico, estructuras de pavimento, obras de arte, puentes, túneles, y demás obras requeridas para la construcción de los diseños.
12. Estudio de cantidades de obra, análisis de precios unitarios, elaboración de especificaciones particulares y costos reales para conformar el pliego de condiciones.
13. Realizar el programa de trabajo detallado en donde se indique la manera como se deben realizar las obras, fijando plazos y ejecución de las mismas de acuerdo con los periodos de lluvias típicos de la región...
14. Resumen ejecutivo: Se presenta la información que permita conocer la localización geográfica del tramo de vía en estudio y conocer la importancia socioeconómica del mismo. Incluir una ficha técnica resumen de los resultados indicando las cantidades de obra requeridas, los costos y los tiempos de ejecución.

b) Productos de Proyectos de Rehabilitación

1. Estudio de tránsito, capacidad y niveles de servicio: Se determina el TPD por tipo de vehículo para determinar el tránsito existente, el tránsito atraído, el tránsito generado, y la proyección del mismo para un periodo de 20 años. Con esta información se calcula el número de ejes equivalentes.

2. Estudio de hidrología, hidráulica y socavación: Se define la localización y el tipo de obras de drenaje y subdrenaje a construir, como resultado del análisis de las condiciones geológicas, geomorfológicas, hidrológicas, hidráulicas y de diseño geométrico, para garantizar la vida útil de la vía.
3. Estudio geotécnico y diseño de pavimento: Se define la caracterización geomecánica de los materiales y se identifican las situaciones críticas. Se hace la evaluación estructural y se define el modelo estructural a utilizar para establecer los espesores de estructura.
4. Programa de adaptación de la guía ambiental: Se establece la línea de influencia directa del proyecto; se elabora la línea base; se describen las actividades constructivas necesarias para implementar su diseño, se definen los impactos ambientales que se generarán; se indican los programas de manejo ambiental que aplican para las construcción de las obras diseñadas; se elabora el cronograma de los programas de manejo ambiental e investiga sobre los permisos por uso e intervención de los recursos naturales necesarios para el desarrollo de las obras y el área de influencia del proyecto. Con la anterior información se elabora el PAGA ó Programa de Adaptación de la Guía Ambiental. Los proyectos de rehabilitación no requerirán Licencia Ambiental.⁵⁷
5. Estudio de especificaciones técnicas: Se busca definir aquellas especificaciones de construcción generales o particulares que no estén estipuladas por *INVÍAS* pero que se requieran para la adecuada construcción de los diseños.
6. Elaboración de planos detallados de construcción: Se busca disponer de detalles que incluyan estructuras de pavimento, obras de arte, puentes, túneles, y demás obras requeridas para la construcción de los diseños.
7. Estudio de cantidades de obra, análisis de precios unitarios, definición de los costos, elaboración de especificaciones técnicas para construcción y estructuración del pliego de condiciones: Se presenta toda la información necesaria y se elaboran los pliegos de la licitación de obra, a saber: Programa de construcción, cronograma de inversión, especificaciones técnicas, planos detallados y cantidades de obra para la ejecución de las obras.
8. Resumen ejecutivo: Se presenta la información que permita conocer la localización geográfica del tramo de vía en estudio y conocer la importancia socioeconómica del mismo. Incluir una ficha técnica resumen de los resultados indicando las cantidades de obra requeridas, los costos y los tiempos de ejecución.

⁵⁷ Artículo 44, Ley 1682 de 2013, Ley de Infraestructura, Congreso de Colombia

c) Productos de Proyectos de Mejoramiento

1. Estudio de tránsito, capacidad y niveles de servicio: Se determinan los requerimientos que en este sentido se busca satisfacer mediante la alternativa de mejoramiento planteada.
2. Estudio de Trazado y diseño geométrico, señalización y seguridad vial: Consiste en la definición del trazado de la vía, teniendo en cuenta las características de la vía actual y las condiciones de capacidad y niveles de servicio que se espera satisfacer.
3. Estudio de Geología y Geotecnia: Se determinan los aspectos de seguridad y estabilidad, al igual que las clasificaciones de suelos para pago de excavaciones, fuentes de materiales y sitios establecidos para botaderos.
4. Estudio de suelos para diseño de fundaciones de puentes y otras estructuras de contención: Se realiza la exploración y caracterización detallada de los suelos en los lugares de ubicación de las obras, de acuerdo a los requerimientos establecidos para mejoramiento.
5. Estudio de estabilidad y estabilización de taludes: Se determinan las condiciones de estabilidad de las laderas existentes, definiendo inclinación de taludes, obras hidráulicas, y bermas.
6. Estudio geotécnico para el diseño de pavimentos: Se identifican los requerimientos necesarios para determinar los diseños de las estructuras de pavimentos nuevas, y de las soluciones a las problemáticas actuales.
7. Estudio de hidrología, hidráulica y socavación: Se dimensionan las obras de drenaje como puentes, pontones, alcantarillas, y demás, a partir de los estudios hidrológicos, hidráulicos y de socavación.
8. Estudio y diseños de estructuras: Tomando como base los parámetros de geometría, geología, fundaciones, hidráulica y ambiental, se diseñan las estructuras que permitan garantizar condiciones de estabilidad y continuidad del alineamiento.
9. Estudio de urbanismo y paisajismo: Se busca minimizar el impacto generado por la interacción entre la vía y su área de influencia cuando se presenten asentamientos humanos, identificando los posibles puntos de conflicto y estableciendo criterios para el diseño paisajístico.
10. Estudio de gestión predial: Mediante una investigación técnica y jurídica, se determina el área de afectación de predios por la construcción del mejoramiento vial, así como la correspondencia entre la afectación física y la titularidad de los predios afectados, para

posibilitar las actividades posteriores de avalúo, negociación, adquisición y recuperación de predios.

11. Programa de adaptación de la guía ambiental: Se elabora el Programa de Adaptación de la Guía Ambiental-PAGA de acuerdo con lineamientos contenidos en la guía ambiental. Dicho documento hace parte de los estudios y diseños del mejoramiento, adoptando particularidades de diseño según la necesidad de intervención y uso de los recursos naturales presentes en la zona del proyecto. Los proyectos de rehabilitación no requerirán Licencia Ambiental.⁵⁸
12. Estudio de especificaciones técnicas: Se debe definir aquellas especificaciones de construcción generales o particulares que no estén estipuladas por INVÍAS pero que se requieran para la adecuada construcción de los diseños.
13. Elaboración de planos detallados de construcción: Se debe disponer de detalles que incluyan el diseño geométrico, estructuras de pavimento, obras de arte, puentes, túneles, y demás obras requeridas para la construcción de los diseños.
14. Estudio de cantidades de obra, análisis de precios unitarios y definición de costos reales para estructuración del pliego de condiciones: Se elaboran los análisis de precios unitarios de acuerdo con los precios de mercado de los insumos en la zona del proyecto; se calculan los costos con las cantidades de obra producto de los diseños y teniendo en cuenta los turnos de personal definidos en la Ley de Infraestructura; se definen las especificaciones particulares y se propone el programa de trabajo para la ejecución de las obras.
15. Programa de trabajo detallado: Indicar la manera como se deben realizar las obras, fijando plazos y ejecución de las mismas de acuerdo con los periodos de lluvias típicos de la región...
16. Evaluación socioeconómica: Se realiza el análisis y comparación de los costos y beneficios del mejoramiento planteado en términos de valor económico actualizado, para dar solución al problema o dificultad expresada en los estudios según la dificultad o carencia en el suministro de la infraestructura vial requerida para la comunicación y el transporte.
17. Resumen ejecutivo: Se presenta la información que permita localizar geográficamente el tramo de vía en estudio, y conocer la importancia socioeconómica del mismo. Incluir una ficha técnica resumen de los resultados indicando las cantidades de obra requeridas, los costos y los tiempos de ejecución.

⁵⁸ Artículo 44, Ley 1682 de 2013, Ley de Infraestructura, Congreso de Colombia

d) Productos de Proyectos de Mantenimiento

1. Estudio de tránsito, capacidad y niveles de servicio: Se determinan los requerimientos que en este sentido se busca satisfacer.
2. Estudio de Geología y de Geotecnia: Se revisan los aspectos de seguridad y estabilidad, y se definen nuevas fuentes de materiales y sitios establecidos para botaderos en caso que se requieran.
3. Estudio de estabilidad y estabilización de taludes: Se revisan las condiciones de estabilidad de las laderas existentes para prever posibles modificaciones en la inclinación de taludes, obras hidráulicas, y bermas, independientemente de si ha sido la naturaleza o la mano de hombre la causante de los problemas de inestabilidad de taludes.
4. Estudio de pavimentos: Se revisan los requerimientos necesarios para determinar cambios en el diseño de las estructuras de pavimentos para solucionar las problemáticas actuales.
5. Estudio de hidrología, hidráulica y socavación: Revisar el dimensionamiento de las obras de drenaje como puentes, pontones, alcantarillas por si las condiciones naturales han cambiado y se requieren modificaciones de las mismas.
6. Revisión de estructuras: Revisar el estado de las estructuras para garantizar condiciones de estabilidad y continuidad del alineamiento.
7. Programa de adaptación de la guía ambiental: Se elabora el Programa de Adaptación de la Guía Ambiental-PAGA de acuerdo con lineamientos contenidos en la guía ambiental. Dicho documento hace parte de los estudios y diseños del mejoramiento, adoptando particularidades de diseño según la necesidad de intervención y uso de los recursos naturales presentes en la zona del proyecto. Los proyectos de mantenimiento no requerirán Licencia Ambiental.⁵⁹
8. Estudio de especificaciones técnicas: Se debe definir aquellas especificaciones de construcción generales o particulares que no estén estipuladas por *INVÍAS* pero que se requieran para la adecuada construcción de los diseños.
9. Elaboración de planos detallados de construcción: Se debe disponer de detalles que incluyan el diseño geométrico, estructuras de pavimento, obras de arte, puentes, túneles, y demás obras requeridas para la construcción de los diseños.

⁵⁹ Artículo 44, Ley 1682 de 2013, Ley de Infraestructura, Congreso de Colombia

10. Estudio de cantidades de obra, análisis de precios unitarios y definición de costos para estructuración del pliego de condiciones: Se elaboran los análisis de precios unitarios de acuerdo con los precios de mercado de los insumos en la zona del proyecto, se calculan los costos con las cantidades de obra producto de los diseños y teniendo en cuenta los turnos de personal definidos en la Ley de Infraestructura, se definen las especificaciones particulares y se propone el programa de trabajo para la ejecución de las obras.
11. Programa de trabajo detallado: Indicar la manera como se deben realizar las obras, fijando plazos y ejecución de las mismas de acuerdo con los periodos de lluvias típicos de la región...
12. Resumen ejecutivo: Se presenta la información que permita localizar geográficamente el tramo de vía en estudio, y conocer la importancia socioeconómica del mismo. Incluir una ficha técnica resumen de los resultados indicando las cantidades de obra requeridas, los costos y los tiempos de ejecución.

e) Productos de Proyectos de Puentes y Viaductos

1. Estudio de tránsito, capacidad y niveles de servicio: Se determinan datos de proyecciones y clasificación del tránsito, necesarios para determinar la sección transversal del puente y la estructura vial requerida para los accesos.
2. Estudio de trazado y diseño geométrico, señalización y seguridad vial: Se tienen en cuenta las condiciones generales de las vías de acceso, en especial la velocidad de diseño y los radios de curvatura, con el fin de diseñar los empalmes de la vía con la rasante del puente, los alineamientos en planta, y la señalización requerida para garantizar una operación segura de acuerdo con el Manual de Diseño Geométrico vigente del INVÍAS.
3. Estudio de Geología: Se realiza el estudio geológico y geomorfológico detallado de la zona de influencia del puente, de tal forma que se identifiquen todos los problemas de estabilidad que se puedan presentar a la hora de la ejecución de la obra y puedan poner en riesgo la estabilidad del puente. Se incluye la caracterización de las fuentes de materiales y ubicación de los posibles sitios para la disposición del material sobrante de corte.
4. Estudio de suelos para diseño de fundaciones de puentes y otras estructuras de contención: Mediante la ejecución de sondeos mecánicos se caracterizan de manera detallada los suelos que servirán como fundación del puente. Se determinan las características físicas y químicas en la composición de los suelos mediante ensayos en sitio y en laboratorio.
5. Estudio de estabilidad y estabilización de taludes: Se determinan las condiciones de estabilidad de las laderas existentes y se definen las condiciones de inclinación y protección de taludes, las obras de contención, las obras hidráulicas y bermas, que garanticen la

estabilidad de los cortes requeridos. Igualmente, se determinan las condiciones de cimentación y taludes para los terraplenes que se requieran y la evaluación de estabilidad y capacidad de soporte para las zonas de disposición de sobrantes.

6. Estudio geotécnico y diseño del pavimento: Con base en las características geomecánicas de la subrasante de los accesos, la caracterización de las fuentes de materiales y el número de repeticiones esperadas de ejes equivalentes para el periodo de diseño, se diseña la estructura del pavimento de los accesos y la capa de rodadura del puente.
7. Estudio de hidrología, hidráulica y socavación: Se adelanta el estudio hidrológico de la cuenca del río que se va a cruzar para establecer los caudales máximos y definir el caudal de diseño. La profundidad máxima de socavación se debe establecer con una modelación morfométrica mínimo en 2D.
8. Estudio de urbanismo y paisajismo: Se define la interacción entre la vía, los núcleos poblacionales fronterizos y sus usuarios (vehículos, motocicletas, bicicletas, peatones), identificando puntos de conflicto, y estableciendo criterios para el tema paisajístico.
9. Estudio y diseño de estructuras: El diseño estructural del puente se lleva a cabo con base en topografía de detalle, batimetría, diseño geométrico, geología, geotecnia, fundaciones, estabilidad de taludes, hidráulica, ambiental, y urbanismo.
10. Estudio de especificaciones técnicas: Se debe definir aquellas especificaciones de construcción generales o particulares que no estén estipuladas por *INVÍAS* pero que se requieran para la adecuada construcción de los diseños.
11. Elaboración de planos detallados de construcción: Se debe disponer de detalles que incluyan el diseño geométrico, estructuras de pavimento, obras de arte, puentes, túneles, y demás obras requeridas para la construcción de los diseños.
12. Estudio de gestión predial: Se establecen, a través de una investigación técnica y jurídica, las afectaciones territoriales del proyecto. Se deben realizar todas las fichas prediales de las áreas afectadas por el proyecto.
13. Estudio de cantidades de obra, análisis de precios unitarios y definición de costos para estructuración del pliego de condiciones: Se elaboran los análisis de precios unitarios de acuerdo con los precios de mercado de los insumos en la zona del proyecto, se calculan los costos con las cantidades de obra producto de los diseños y teniendo en cuenta los turnos de personal definidos en la Ley de Infraestructura, se definen las especificaciones particulares y se propone el programa de trabajo para la ejecución de las obras.

14. Programa de trabajo detallado: Indicar la manera como se deben realizar las obras, fijando plazos y ejecución de las mismas de acuerdo con los periodos de lluvias típicos de la región.
15. Resumen ejecutivo: Se presenta la información que permita conocer la localización geográfica del puente en estudio y conocer la importancia socioeconómica del mismo.

f) Productos de Proyectos Marítimos y Fluviales

1. Estudio de demanda de carga: Se determinan datos de proyecciones y clasificación del tipo de carga, condiciones de manejo y tipo de embarcación, necesarios para determinar la sección del canal y las estructuras requeridas.
2. Estudio arquitectónico portuario según se requiera
3. Estudio de Geología y Geotecnia: Se realiza el estudio geológico, geomorfológico y geotécnico detallado de la zona de influencia del proyecto, de tal forma que se identifiquen todos los problemas de estabilidad que se puedan presentar a la hora de la ejecución de la obra y puedan poner en riesgo su estabilidad. Se incluye la caracterización de las fuentes de materiales y ubicación de los posibles sitios para la disposición del material sobrante.
4. Estudio de hidrología, hidráulica y socavación: Se adelanta el estudio hidrológico para establecer los caudales máximos y definir el caudal de diseño. La profundidad máxima de socavación se debe establecer con una modelación morfométrica mínimo en 2D.
5. Estudio y diseño de estructuras: El diseño estructural se lleva a cabo con base en topografía de detalle, batimetría, geología, geotecnia, fundaciones, hidráulica y ambiental.
6. Estudio de especificaciones técnicas: Se debe definir aquellas especificaciones de construcción generales o particulares que no estén estipuladas por *INVÍAS* pero que se requieran para la adecuada construcción de los diseños.
7. Elaboración de planos detallados de construcción: Se debe disponer de detalles que incluyan todas las obras del proyecto.
8. Permisos otorgados por autoridad competente: Suministrar los permisos requeridos para la construcción de los diseños elaborados.
9. Estudio de cantidades de obra, análisis de precios unitarios y definición de costos para estructuración del pliego de condiciones: Se elaboran los análisis de precios unitarios de acuerdo con los precios de mercado de los insumos en la zona del proyecto, se calculan los costos con las cantidades de obra producto de los diseños y teniendo en cuenta los turnos de

personal definidos en la Ley de Infraestructura, se definen las especificaciones particulares y se propone el programa de trabajo para la ejecución de las obras.

10. Programa de trabajo detallado: Indicar la manera como se deben realizar las obras, fijando plazos y ejecución de las mismas de acuerdo con los periodos de lluvias típicos de la región.
11. Resumen ejecutivo: Se presenta la información que permita conocer la localización geográfica del proyecto en estudio y conocer la importancia socioeconómica del mismo. Incluir una ficha técnica resumen de los resultados indicando las cantidades de obra requeridas, los costos y los tiempos de ejecución.

Una vez finalizado el contrato, y con la aceptación de los estudios respectivos, se elabora el “Acta de Recibo – Fases de Estudios o Diseños”, la cual ha de ser suscrita por parte de *INVÍAS*, el Consultor y el Interventor de Estudios y Diseños.

ANEXO 7

FUNCIONES, ACTIVIDADES Y PRODUCTOS DE LA INTERVENTORIA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS

Funciones de la Interventoría de Estudios y Diseños

En el ejercicio de sus funciones el Interventor de Estudios y Diseños está facultado para actuar conforme a lo establecido en la Ley y lo previsto en el respectivo contrato o convenio.

Son funciones de los interventores de estudios y diseños las siguientes:

1. Conocer el contenido y alcance de los estudios previos que originaron las obligaciones contractuales entre *INVÍAS* y el Consultor, los pliegos de condiciones, sus anexos, adendos, los documentos que hacen parte integral de los mismos, así como del contrato o convenio y de la normatividad interna de *INVÍAS*.
2. Solicitar al Consultor el cumplimiento de las obligaciones previstas en el contrato o convenio y en las leyes, decretos y normas técnicas que le apliquen.
3. Actuar de manera diligente de tal manera que contribuya a la mejor ejecución del contrato o convenio, y en general adoptar medidas que propendan por la óptima ejecución del objeto contratado.
4. Dejar constancia escrita de todas las actuaciones, en especial de las observaciones que imparta que sean de su competencia, conforme a las obligaciones pactadas en el contrato y en concordancia con la Ley.
5. Establecer la metodología de trabajo necesaria, práctica y eficiente para realizar la supervisión, que redunde en una eficaz ejecución del objeto del contrato del Consultor.
6. Solicitar al Consultor la calidad de los bienes y servicios adquiridos por *INVÍAS*, o en su defecto, los exigidos por las normas técnicas obligatorias y certificar recibidas a satisfacción las obligaciones pactadas.
7. Informar a *INVÍAS* los hechos o circunstancias del Consultor que puedan constituir actos de corrupción tipificados como conductas punibles, o que puedan poner o pongan en riesgo el cumplimiento del contrato, o cuando se presente el incumplimiento.
8. Abstenerse de adoptar decisiones que le corresponden al *INVÍAS* y que impliquen modificaciones a su contrato.

9. Abstenerse de constituirse en acreedor o deudor de alguna persona interesada directa o indirectamente en el contrato de Consultoría.
10. Abstenerse de permitir indebidamente el acceso de terceros a la información del contrato de Consultoría.
11. Abstenerse de exonerar al Consultor de cualquiera de sus obligaciones sin que el *INVÍAS* lo haya aprobado.
12. Abstenerse de participar en el proceso de selección del Consultor al cual se le está ejerciendo la Interventoría.

Actividades de la Interventoría de Estudios y Diseños

Una vez *INVÍAS* expide la “Orden de Iniciación del Contrato de Interventoría de Estudios y Diseños” según lo indicado en el Capítulo 4, el proyecto inicia y se debe desarrollar bajo la responsabilidad y con los mejores criterios del Interventor.

Las actividades que realizará el Interventor de Estudios y Diseños no incluyen las que estén a cargo de los gestores técnicos de proyecto del *INVÍAS*. El Interventor de Estudios y Diseños no está autorizado para cambiar los lineamientos y parámetros acordados al inicio de los trabajos sin la autorización escrita de *INVÍAS* con el fin de que la responsabilidad del resultado de los estudios y diseños se mantenga en todo momento en cabeza del diseñador respectivo.

Se relacionan a continuación las principales actividades que, como mínimo, debe desarrollar la Interventoría de estudios y diseños. Desde luego, la presentación de informes periódicos es una actividad permanente, como se indicó en el capítulo 4.

1. Recibir la totalidad de los documentos y demás información de que disponga y conozca *INVÍAS*, para poder atender sus obligaciones de manera adecuada.
2. Aceptación de los parámetros y lineamientos que se deben considerar para la ejecución de los diseños a cargo del contrato de Consultoría
3. Validación de los resultados de las actividades del Consultor responsable por los estudios y diseños frente a los lineamientos inicialmente definidos.
4. Verificación de la aplicación de las normas técnicas requeridas para el desarrollo del proyecto del contrato de Consultoría.
5. Verificación de la aplicación de los parámetros de diseño estipulados en los manuales vigentes de *INVÍAS*, según corresponda.

La Figura 8 incluye, a manera de referencia, el diagrama que establece pautas para precisar las responsabilidades de *INVÍAS* y del interventor en el desarrollo de las Interventorías de estudios y diseños. La selección y contratación del Interventor la adelanta *INVÍAS* según lo estipulado en el capítulo 4.

Productos de la Interventoría de Estudios y Diseños

El Interventor de Estudios y Diseños podrá elaborar distintos documentos sobre el avance de los estudios y diseños que tenga a su cargo, pero dado que cada proyecto tiene condiciones diferentes, a continuación se relacionan aquellos que podrían requerirse según corresponda:

15. Informes de avance periódicos con el estado de las actividades desarrolladas por la Interventoría de estudios y diseños durante el periodo, en relación con sus funciones y los controles que debe ejercer, y un resumen de los eventos o cambios importantes requeridos o ejecutados en el contrato del Consultor, en caso que los hubiere, indicando las recomendaciones del caso.
16. Informe Final con un resumen de las actividades desarrolladas por la Interventoría de estudios y diseños, y con las conclusiones principales del desarrollo del contrato del Consultor.

Una vez finalizado el contrato, y con la aceptación de los estudios respectivos, se elabora el “Acta de Recibo y Entrega -Interventoría de Estudios y Diseños”, la cual ha de ser suscrita por parte de *INVÍAS* y el Interventor.

ANEXO 8

FUNCIONES, ACTIVIDADES Y PRODUCTOS DE LA GERENCIA DE PROYECTOS

Funciones de la Gerencia de Proyectos

En el ejercicio de sus funciones, la Gerencia de Proyectos está facultada para actuar conforme a lo establecido en la Ley y lo previsto en el respectivo contrato o convenio.

Son funciones de la gerencia de proyectos las siguientes:

1. Recibir de INVÍAS y revisar el contenido y alcance de los contratos y demás documentos y estudios que hagan parte del objeto de sus obligaciones contractuales.
2. Apoyar a INVÍAS en las recomendaciones que considere pertinentes respecto a la planeación y preparación de los documentos requeridos para los proyectos objeto de sus obligaciones contractuales.
3. Apoyar a INVÍAS en las recomendaciones que considere pertinentes respecto a la evaluación de las propuestas que la entidad recibió en relación con los proyectos objeto de sus obligaciones contractuales.
4. Actuar de manera diligente de tal manera que contribuya a la mejor solución de las actividades que se le encomendaron.
5. Hacer recomendaciones con respecto a la definición de compras y contrataciones que se requieren para el proyecto y apoyar a INVÍAS en la gestión que la entidad debe adelantar con respecto a las mismas para el buen desarrollo del proyecto objeto de sus obligaciones contractuales
6. Recomendar a INVÍAS sobre la ejecución de actividades no previstas que se pudieren requerir para el adecuado desarrollo del proyecto objeto de sus obligaciones contractuales.
7. Administrar la programación, avance y resultados de los estudios, diseños detallados, o construcción de obra de los proyectos objeto de sus obligaciones contractuales.
8. Adelantar el control sobre el costo y las inversiones de los proyectos objeto de sus obligaciones contractuales.
9. Plantear sugerencias sobre necesidades de cambios o modificaciones de acuerdo con el avance de las actividades propias del proyecto objeto de sus obligaciones contractuales.

10. Adelantar las coordinaciones que se requieran con entidades de carácter público o privado, que tengan alguna relación con los proyectos que le fueren encomendados.
11. Presentar informes periódicos con los resultados de las actividades de los proyectos objeto de sus obligaciones contractuales, incluyendo inversiones, costos, programación y demás actividades a que haya lugar.
12. Presentar Informe Final con los resultados de los proyectos que le fueron encomendados, en el cual incluirá todos los aspectos que tuvieron relación con la ejecución del mismo.
13. Abstenerse de adoptar decisiones que le corresponden al INVÍAS y que impliquen modificaciones a su contrato.
14. Abstenerse de solicitar o recibir, directa o indirectamente, para sí o para terceros, dádivas, favores o cualquier otra clase de beneficios o prebendas de INVÍAS o de terceras partes.
15. Abstenerse de constituirse en acreedor o deudor de alguna persona interesada directa o indirectamente en el contrato.
16. Abstenerse de permitir indebidamente el acceso de terceros a la información del contrato.

Actividades de la Gerencia de Proyectos

Una vez *INVÍAS* expide la “Orden de Iniciación del Contrato de Gerencia de Proyectos” según lo indicado en el capítulo 4, el proyecto inicia y se debe desarrollar bajo la responsabilidad y con los mejores criterios del gerente de proyectos.

“La labor de una gerencia de proyectos puede comenzar desde los estudios de prefactibilidad de un proyecto, o desde la elaboración del diseño básico, o a partir de la emisión de las especificaciones básicas cuando el proyecto ya se encuentra perfectamente definido”.⁶⁰

Durante el desarrollo de la Gerencia de proyectos como mínimo se deberán adelantar las siguientes actividades principales. Desde luego la presentación de informes periódicos es una actividad permanente, como se indicó en el capítulo 4.

1. Recibir la totalidad de los documentos y demás información de que disponga y conozca *INVÍAS*, para poder atender sus obligaciones de manera adecuada.

⁶⁰“Manual para Contratación de Consultoría”, AICO, 1986

2. Planear, dirigir y ejecutar procesos de gestión tendientes a disponer de los recursos y contrataciones necesarias para que *INVÍAS* proceda con los trámites internos que garanticen la disponibilidad de los mismos.
3. Acompañar a *INVÍAS* en los procesos de selección de proveedores y contratistas de bienes o servicios que requiera el proyecto, ya que el *INVÍAS* debe aplicar sus procedimientos internos y de Ley para proceder con las contrataciones respectivas.
4. Dirigir y controlar el avance y resultados de los estudios, diseños de detalle, o construcción de obra, según la Fase y Etapa en la que se encuentre el proyecto.
5. Adelantar el control sobre el costo y las inversiones que se hagan en el proyecto.
6. Controlar la programación prevista para el proyecto.
7. Planteará recomendaciones sobre necesidades de cambios o modificaciones de acuerdo con el avance de las actividades propias de cada proyecto.
8. Adelantar las coordinaciones que se requieran con entidades de carácter público o privado que tengan alguna relación con el proyecto.
9. Presentar informes periódicos con los resultados de las actividades del proyecto, incluyendo inversiones, costos, programación y demás actividades a que haya lugar.
10. Presentar informe final con los resultados del proyecto que le fue encomendado, en el cual incluirá todos los aspectos que tuvieron relación con la ejecución del mismo.

Productos de la Gerencia de Proyectos

Los documentos que deben ser entregados por la Gerencia de Proyectos al *INVÍAS* consisten en informes periódicos en los que se consiga el resultado de los avances del proyecto, principalmente desde el punto de vista técnico, de control de costos, de inversiones, control de programación, aportes de socios en caso que el proyecto sea financiado por varias entidades, conclusiones y recomendaciones. Estos informes dependerán de cada proyecto, en donde se consigne el cumplimiento de metas a través de indicadores que deberán establecerse por *INVÍAS*.

ANEXO 9

FORMATOS

En este Anexo se incluyen los formatos mínimos que se deben diligenciar durante la ejecución de los proyectos de Consultoría, los cuales, siempre que sean utilizados, deben llevar la imagen institucional y estar codificados acorde con el sistema de gestión de calidad del *INVÍAS*.

Estos formatos codificados por el sistema de gestión de calidad del *INVÍAS* podrán tener modificaciones de acuerdo con las necesidades que se detecten durante su implementación en los proyectos de Consultoría.

- 1 Orden de Inicio Contrato de Consultoría, Interventoría de Estudios y Diseños ó Gerencia de Proyectos
- 2 Acta de Comité de Seguimiento
- 3 Acta de Suspensión de Contrato ó Acta de Ampliación de Suspensión de Contrato
- 4 Acta de Reanudación del Contrato
- 5 Acta de Solicitud de Adición, Prórroga o Adición y Prórroga
- 6 Inversión del Anticipo en Contratos de Consultoría, Interventoría de Estudios y Diseños ó Gerencia de Proyectos
- 7 Informe Financiero Contratos de Consultoría, Interventoría de Estudios y Diseños ó Gerencia de Proyectos
- 8 Informe Semanal Contratos de Consultoría, Interventoría de Estudios y Diseños ó Gerencia de Proyectos
- 9 Informe Mensual Contratos de Consultoría, Interventoría de Estudios y Diseños ó Gerencia de Proyectos
- 10 Acta de Aprobación y Recibo – Fase de Identificación de Necesidades
- 11 Acta de Aprobación y Recibo – Fases de Estudios y Diseños
- 12 Acta de Recibo y Entrega - Interventorías de Estudios y Diseños ó Gerencia de Proyectos
- 13 Acta de Liquidación Contrato de Consultoría, Interventoría de Estudios y Diseños ó Gerencia de Proyectos

FORMATO 1
ORDEN DE INICIO CONTRATO DE CONSULTORÍA, INTERVENTORÍA DE ESTUDIOS Y
DISEÑOS Ó GERENCIA DE PROYECTOS

FORMATO 2
ACTA DE COMITÉ DE SEGUIMIENTO

FORMATO 3
ACTA DE SUSPENSIÓN DE CONTRATO ÓACTA DE AMPLIACIÓN DE SUSPENSIÓN DE
CONTRATO

FORMATO 4
ACTA DE REANUDACIÓN DEL CONTRATO

FORMATO 5
ACTA DE SOLICITUD DE ADICIÓN, PRÓRROGA O ADICIÓN Y PRÓRROGA

FORMATO 6
INVERSIÓN DEL ANTICIPO EN CONTRATOS DE CONSULTORÍA, INTERVENTORÍA DE
ESTUDIOS Y DISEÑOS Ó GERENCIA DE PROYECTOS

FORMATO 7
INFORME FINANCIERO CONTRATOS DE CONSULTORÍA, INTERVENTORÍA DE ESTUDIOS Y
DISEÑOS Ó GERENCIA DE PROYECTOS

FORMATO 8
INFORME SEMANAL CONTRATOS DE CONSULTORÍA, INTERVENTORÍA DE ESTUDIOS Y
DISEÑOS Ó GERENCIA DE PROYECTOS

FORMATO 9
INFORME MENSUAL CONTRATOS DE CONSULTORÍA, INTERVENTORÍA DE ESTUDIOS Y
DISEÑOS Ó GERENCIA DE PROYECTOS

FORMATO 10
ACTA DE APROBACIÓN Y RECIBO – FASE DE IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES

FORMATO 11
ACTA DE APROBACIÓN Y RECIBO – FASES DE ESTUDIOS Y DISEÑOS

FORMATO 12
ACTA DE RECIBO Y ENTREGA - INTERVENTORÍAS DE ESTUDIOS Y DISEÑOS Ó GERENCIA DE
PROYECTOS

FORMATO 13
ACTA DE LIQUIDACIÓN CONTRATO DE CONSULTORÍA, INTERVENTORÍA DE ESTUDIOS Y
DISEÑOS Ó GERENCIA DE PROYECTOS