

**MANUAL PARA EL COORDINADOR DE PROYECTOS DE CONSULTORIA  
VIAL, MODALIDAD REHABILITACION**

**ANDRES EDUARDO ROJAS SANCHEZ  
ESTHER PAULINA MARTÍNEZ MENDOZA**



**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA BUCARAMANGA  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
FACULTAD DE POSGRADO DE INGENIERÍA CIVIL  
COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO  
BUCARAMANGA**

**2014**

**MANUAL PARA EL COORDINADOR DE PROYECTOS DE CONSULTORIA  
VIAL, MODALIDAD REHABILITACION**

**ANDRES EDUARDO ROJAS SANCHEZ**

**Ingeniero civil**

**ID: 000202585**

**ESTHER PAULINA MARTINEZ MENDOZA**

**Ingeniero civil**

**ID: 000208120**

**Director**

**NORMA CRISTINA SOLARTE VANEGAS**

**Magister en Vías Terrestres**

**Docente Universidad Pontifica Bucaramanga**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA BUCARAMANGA**

**ESCUELA DE INGENIERÍAS**

**FACULTAD DE POSGRADO DE INGENIERÍA CIVIL**

**COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO**

**BUCARAMANGA**

**2014**

Nota de aceptación

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Presidente del Jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

Bucaramanga., 14 de Marzo de 2014

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	13
1. MARCO TEÓRICO	15
1.1 ETAPAS DE LA CONTRATACION ESTATAL	15
1.2 LOS PRINCIPIOS ESPECIFICOS DE LA CONTRATACION ESTATAL	30
2. METODOLOGÍA	51
3. COORDINACION DEL PROCESO DE LEGALIZACIÓN DEL CONTRATO	54
3.1 EL CONTRATO	54
3.1.1 Objeto del contrato	55
3.1.2 Valor de la propuesta	56
3.1.3 Vinculación al Hito	57
3.1.4 Registro presupuestal y Vigencia futura	58
3.1.5 Cuenta de actas y anticipos	59
3.1.6 Pólizas de cumplimiento	60
3.1.7 Vigilancia del contrato.	62
3.1.8 Plazos del contrato	63
3.1.9 Presentación de actas	63
3.1.10 Liquidación	64
3.2 COORDINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS PARA LA EJECUCION DE LA CONSULTORIA EN REHABILITACIÓN DE CARRETERAS	67
3.2.1 Personal mínimo profesional	67
3.2.2 Personal mínimo especialista	68
3.2.3 Activadas mínimas a ejecutar	68
3.2.4 Coordinación de la selección de personal y sus hojas de vida.	79
3.3 METODOLOGÍAS DE TRABAJO	91
3.3.1 Metodología de Transito	92
3.3.2 Metodología de diseño geométrico	107
3.3.4 Estudio geotécnico y diseño de pavimento	138

3.3.5 Programa de Adaptación Ambiental	183
3.3.6 Estudio de cantidades de obra análisis de precios unitarios y presupuesto para estructuración del pliego de condiciones	197
3.4 COORDINACIÓN DEL PROCESO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA	208
3.4.1 Información secundaria para el estudio de tránsito	208
3.4.2 Información secundaria para el estudio de diseño geométrico	208
3.4.3 Información secundaria para el estudio de hidrología, hidráulica y socavación	209
3.4.4 Información secundaria para el estudio de Estudio geotécnico y diseño de pavimento	209
3.4.5 Información secundaria para el estudio de Programa de adaptación ambiental	209
3.4.6 Información secundaria para el estudio de Estudio de cantidades de obra análisis de precios unitarios y presupuesto para estructuración del pliego de condiciones	210
3.5 COORDINACIÓN DEL PROCESO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA	210
3.5.1 Información primaria para el estudio de tránsito	210
3.5.3 Información primaria para el estudio de diseño geométrico	214
3.5.4 Información primaria para el estudio de hidrología, hidráulica y socavación	218
3.6 COORDINACIÓN DE LOS ESTUDIOS (TRABAJO CON ESPECIALISTAS)	226
3.6.1 Estudio de tránsito	226
3.6.2 Estudio de Diseño geométrico, señalización y seguridad	227
3.6.3 Estudio de Hidrología, hidráulica y socavación	227
3.6.4 Estudio de Diseño geotécnico y diseño de pavimento	228
3.6.5 Estudio de Diseño Adaptación ambiental	228
3.7 LIQUIDACION DEL CONTRATO	229
4. CONCLUSIONES	230
BIBLIOGRAFIA	237

## LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1. Ejemplo para citar el e objeto de contrato.	56
Ilustración 2. Ejemplo para citar el valor del contrato.	56
Ilustración 3. Ejemplo para citar un hito en el contrato.	57
Ilustración 4. Ejemplo para citar un vigencia presupuestal	59
Ilustración 5. Ejemplo de cómo citar el manejo de anticipos y actas en el contrato	60
Ilustración 6. Ejemplo para citar pólizas de calidad y cumplimiento	61
Ilustración 7. Ejemplo para citar el personal encargado de la vigilancia del contrato	62
Ilustración 8. Ejemplo de cita el plazo en un contrato.	63
Ilustración 9. Ejemplo de cita la presentación de actas en un contrato.	63
Ilustración 10. Ejemplo de cita el plazo en un contrato.	64
Ilustración 11. Ejemplo de una matrícula profesional	83
Ilustración 12. Modelo de un certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios	84
Ilustración 13. Modelo de una carta de participación de intención profesional	85
Ilustración 14. Modelo de un diploma valido a nivel de profesional	86
Ilustración 15. Modelo de un diploma valido a nivel de posgrado	87
Ilustración 16. Ejemplo de una certificación valida.	89
Georreferenciación:	214

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Requisitos para la legalización de un contrato	65
Tabla 1. Actividades mínimas para la captura de información primaria requeridas.	69
Tabla 2. Temas mínimos de un estudio de transito sobre la determinación de ejes equivalentes de tránsito.	69
Tabla 3. Temas mínimos de un estudio de transito sobre la determinación de factores que afectan la seguridad vial	70
Tabla 4. Actividades mínimas de para la captura de información primaria requeridas.	70
Tabla 5. Temas mínimos de un estudio de geométrico	71
Tabla 6. Ítem de recolección mínima de información secundaria para un estudio hidráulico	71
Tabla 7. Actividades mínimas para la captura de información primaria en un estudio hidráulico	72
Tabla 8. Temas mininos a desarrollar en la sección de socavación	72
Tabla 9. Temas mínimos a tocar en el estudio de hidrología	72
Tabla 10. Temas mínimos a tocar en el estudio de hidráulica	73
Tabla 11. Ítem de recolección mínima de información secundaria para el estudio de geotecnia y pavimento	75
Tabla 12. Actividades mínimas para la captura de información primaria en un estudio de geotecnia y pavimentos	75
Tabla 13. Temas mínimos a tocar en recolección de información primaria para fuentes de material	76
Tabla 14. Temas mínimos a tocar en la presentación de resultados de exploración de campo	77
Tabla 15. Temas mínimos que debe contener el estudio de geotecnia y pavimentos	77

Tabla 16. Actividades mínimas de recolección de información secundaria para el estudio ambiental	77
Tabla 17. Actividades mínimas de recolección de información primaria para el estudio ambiental	78
Tabla 18. Temas mínimos a tocar en el desarrollo del volumen ambiental (PAGA)	78
Tabla 19. Modelo del resumen mínimo del CV profesional	82
Tabla 21. Modelo de verificación de cronología profesional	88
Tabla 22. Metodología para el estudio de tránsito	93
Tabla 23. Acopio y análisis de información para el estudio de tránsito	94
Tabla 24. Proyección del tránsito	99
Tabla 25. Análisis de capacidad y niveles de servicio para el estudio de tránsito	101
Tabla 26. Cálculo de ejes equivalentes para el estudio de tránsito	103
Tabla 27. Análisis de accidentalidad para el estudio de tránsito	104
Tabla 28. Documentación a entregar para el estudio de tránsito	105
Tabla 29. Metodología para el diseño geométrico	107
Tabla 30. Actividades de topografía para el diseño geométrico	110
Tabla 31. Actividades de diseño geométrico	113
Tabla 32. Actividades para el cálculo de seguridad vial de diseño geométrico	115
Tabla 33. Actividades para la señalización vial de diseño geométrico	118
Tabla 34. Documentación a entregar de diseño geométrico	119
3.3.3 Metodología de hidrología, hidráulica y socavación.	119
Tabla 35. Metodología para el diseño hidráulico	120
Tabla 36. Recopilación de información para el diseño hidráulico	123
Tabla 37. Cálculo de precipitación para el diseño hidráulico	124
Tabla 38. Cálculo de hidroclimatología para el diseño hidráulico	126
Tabla 39. Cálculo de hidrología para el diseño hidráulico	127
Tabla 40. Caracterización morfométricas de cuencas para el diseño hidráulico	128
Tabla 41. Estimación de caudales de diseño para el diseño hidráulico	131
Tabla 42. Estimación de caudales y socavación para el diseño hidráulico	134



Tabla 43. Estimación obras menores para el diseño hidráulico	135
Tabla 44. Método HEC RAS para el diseño hidráulico	136
Tabla 45. Documentación a entregar para el diseño hidráulico	137
Tabla 46. Metodología para el diseño geotécnico	138
Tabla 47. Ensayos de laboratorio para el diseño geotécnico	141
Tabla 48. Perfiles estratigráficos para el diseño geotécnico	143
Tabla 49. Estudio de fuentes de material para el diseño geotécnico	144
Tabla 50. Diseño de mezclas para el diseño geotécnico	145
Tabla 51. Estudio de tránsito para el diseño geotécnico	146
Tabla 52. Diseño de pavimento para el diseño geotécnico	147
Tabla 53. Evaluación geotécnica de la estructura existente para el diseño geotécnico	149
Tabla 54. Ensayos de laboratorio para el diseño geotécnico	150
Tabla 55. Evaluación del pavimento existente para el diseño geotécnico	155
Tabla 56. Evaluación global del pavimento existente para el diseño geotécnico	165
Tabla 57. Análisis del tránsito para el diseño geotécnico	166
Tabla 58. Verificación estructural de pavimento existente para el diseño geotécnico	167
Tabla 59. Selección de técnicas de rehabilitación para el diseño geotécnico	169
Tabla 60. Formación de estrategias de rehabilitación para el diseño geotécnico	170
Tabla 61. Selección y estudio de fuentes de materiales para construcción para el diseño geotécnico	172
Tabla 62. Diseño de las estructuras del pavimento para construcción para el diseño geotécnico	178
Tabla 63. Diseño de mezclas asfálticas para construcción para el diseño geotécnico	179
Tabla 64. Documentos a entregar para construcción para el diseño geotécnico	180
Tabla 65. Metodología para la adaptación ambiental	184
Tabla 66. Estudios y diseños para la adaptación ambiental	186

Tabla 67. Permisos y licencias para la ejecución de obras para la adaptación ambiental	187
Tabla 68. Programa de adaptación de la guía ambiental	188
Tabla 69. Metodología para el presupuesto	198
Tabla 70. Análisis de precios unitarios para el presupuesto	202
Tabla 71. Análisis para la programación de obra	206

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

**TITULO:** MANUAL PARA EL COORDINADOR DE PROYECTOS DE CONSULTORIA VIAL, MODALIDAD REHABILITACION

**AUTOR(ES):** ANDRES EDUARDO ROJAS SANCHEZ, ESTHER PAULINA MARTÍNEZ MENDOZA

**FACULTAD:** Esp. en Vías Terrestres

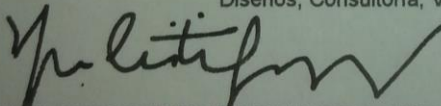
**DIRECTOR(A):** Norma Solarte Vanegas

### RESUMEN

Este documento presenta un manual para facilitar el trabajo de los consultores; abarca todos los temas necesarios para revisar paso a paso las actividades a realizar, se hace necesario que la persona que va a utilizar el manual tenga muy claro los conceptos y el alcance de dicho manual para conseguir esto se explica de forma explícita y didáctica el proceso a seguir. Es muy importante que la información que se va a tener en cuenta en el desarrollo del proyecto sea veraz y lo más cercana a la realidad; de esta forma se garantizarán mejores resultados, principalmente la información se recolecta en campo y se procesa en oficina. Un apoyo grande son los manuales y las especificaciones publicadas por el INVIAS, de estos documentos podemos obtener información muy valiosa. Primordialmente este manual será una gran herramienta para que a los consultores sin mayor experiencia se le haga más ameno el trabajo a desarrollar; ya que cuenta con unas tablas de verificación de información que le permitirá realizar la revisión de la documentación en un tiempo moderado, y con mayor agilidad. Se sabe que en ocasiones se entrega o se solicita mayor información que la necesaria; con este manual se prioriza la información a entregar de tal forma que todos los involucrados en este proceso no realicen trabajos que son innecesarios

### PALABRAS CLAVES:

Diseños, Consultoría, Vías; Interventoría, Estudios,

  
Vº Bº DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

**GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE**

**TITLE:** MANUAL FOR CONSULTING PROJECT ROAD COORDINATOR ,  
REHABILITATION METHOD

**AUTHOR(S):** ANDRES EDUARDO ROJAS SANCHEZ, ESTHER PAULINA  
MARTÍNEZ MENDOZA

**FACULTY:** Esp. en Vías Terrestres

**DIRECTOR:** Norma Solarte Vanegas

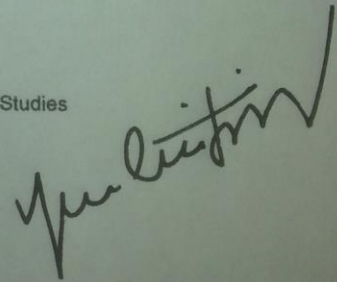
**ABSTRACT**

This paper presents a manual to facilitate the work of the consultants ; covers all the necessary topics to step through the activities to be performed, it is necessary that the person who will use the manual has very clear concepts and scope of this manual to get this is explained explicitly and teaching process to follow. It is very important that the information to be considered in the project is accurate and closer to reality; thus ensure better results , mainly in the field information is collected and processed in office. A large support are manual and specifications published by the INVIAS , these documents can get very valuable information. Primarily this manual will be a great tool for consultants without much experience will make the job more enjoyable to develop ; because it has tables for verification of information that will allow for the review of the documentation in a moderate time, and with greater agility. We know that sometimes delivery or more information than necessary is requested; with this manual to provide information so that everyone involved in this process are not performing unnecessary work is prioritized.

**KEYWORDS:**

Design, Consulting, Routes; Supervision, Studies

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK



## INTRODUCCIÓN

Las nuevas políticas inflexibles de los entes prestadores de financiación han generado un “bum” en la consultoría de obras públicas, ante esta demanda los grandes contratantes de consultoría como la Subdirección de Apoyo Técnico (S.A.T) se convierten en gestores técnicos de contratos de consultoría con políticas individuales, no conciliadas entre entes territoriales o centrales, producto de este caos las actividades administrativas son manejadas con los manuales de interventoría aunque fueron diseñados y pensados para obra son usados como manual de consultoría, , sirviendo como guía a los especialistas en vías terrestres que inician su labor como coordinadores de proyectos.

Pero para las pequeñas entidades contratantes como las alcaldías que se adaptan a la necesidad de tener estudios y diseños el panorama es otro, para poder lograr financiación de los proyectos de su plan de gobierno recurren en muchas ocasiones a los secretarios de infraestructura sin mayor experiencia en este campo, como heraldo de batalla ante la necesidad, ellos a su vez intentan copiar los procesos improvisados por la subdirección de apoyo técnico (S.A.T) incurriendo en una mala interpretación, que concluye en obras inconclusas y procesos disciplinarios ante los entes de control, así nace la necesidad de generar un manual con el objetivo de orientar al ingeniero civil que desee coordinar un proceso de rehabilitación vial, entendiendo el hecho que tanto como el interventor y consultor con consultoría.

Durante el desarrollo de esta monografía se analizó dos (2) proyectos presentados y aprobados ante la Subdirección de Apoyo Técnico S.A.T ambos pertenecientes a la red primaria pero con volúmenes de tránsito muy diferentes, se logró determinar que los procesos a coordinar durante el desarrollo de una consultoría sin importar la demanda de ejes equivalentes es la misma y que dependen más de una decisión ejecutiva.

Para cada caso se generan agrupaciones de actividades, que vistas en un orden cronológico tienden a concluir en 5 fases.

En la primera fase se encontró que el proceso de contratación y la legalización el enfoque de coordinación se desarrollara a través de un ejemplo, el lector encontrara recomendaciones sobre el mejor método para enmarcar el proceso administrativo, con el fin de gestionar de manera eficiente entre los breves tiempos concebidos este requerimiento contractual.

En la segunda fase se encontró que el proceso se centra en las metodologías de trabajo, elemento fundamental en el buen desarrollo de una consultoría, se plantean condensados en un solo procedimiento perspectivas de varios profesionales según su área en Tránsito, Hidrología, Pavimentos, Ambientales, Presupuestos, Estructuras y Geotecnia y con un comparativo aplicado a las demás redes.

En la tercera fase la ejecución de actividades de campo y consecución de información secundaria se proponen las mejores formas de captar información con el fin de hacer más ágil el proceso de la consultoría.

En la cuarta fase el Procesamiento de información y generación de informe se maneja la mejor metodología para evaluar la afinidad entre campos de trabajo y cumplir de manera eficiente el trabajo de coordinador de proyectos.

Por último en la fase de liquidación se da una tabla de procedimientos con los cuales finalizar la consultoría dentro de los tiempos establecidos.

## 1. MARCO TEÓRICO

La necesidad de la contratación en Colombia ha sido regulada por normas que han sido modificadas y adecuadas según los avances y desarrollos tecnológicos y el afán del Gobierno por mantener los diferentes procesos de contratación bajo el normal desarrollo y transparencia.

Un paso grande en materia de contratación para el Gobierno Colombiano fue la creación, aprobación e implementación de la Ley 80 de 1993; que propone las herramientas necesarias para realizar de manera adecuada todos los procesos de la contratación pública. Sin embargo se seguían presentando desacuerdo en los diferentes contratistas que se sentían insatisfechos con los procedimientos y la gestión que se venía realizando para la adjudicación de los diferentes contratos.

El gobierno para mitigar la insatisfacción de los contratistas crea e implementa la Ley 1150 de 2007; que aporta eficiencia, eficacia y transparencia tanto en el control de contratación como en la inversión de los recursos, e implementa la participación ciudadana generando confianza entre la comunidad.

### 1.1 ETAPAS DE LA CONTRATACION ESTATAL<sup>1</sup>

Debido a que nuestro País no ha sido ajeno a la evolución del derecho administrativo Francés; la legislación incorporo el sistema dual de contratos, admitiendo los administrativos, por oposición a los de derecho privado de la administración.

Podemos clasificar las diferentes normas que han regido la contratación estatal hasta la Ley 1150 de 2007 en seis etapas:

---

<sup>1</sup> FANDIÑO GALLO, Jorge Eliecer. Régimen Jurídico del Contrato Estatal. Etapas de la Contratación Estatal en Colombia. Bogotá: LEYER, 2008. Pág. 19.

ETAPA I<sup>2</sup>: En ésta etapa los contratos de los entes públicos estuvieron sometidos exclusivamente al derecho civil, sin que se apliquen normas de naturaleza diferente. En el estado del periodo federal, comprendido entre 1859 y 1886, las concesiones de servicios públicos, tales como salinas y petróleos se limitaban al ámbito del derecho privado.

ETAPA II<sup>3</sup>: Se inicia con la Constitución Política de 1886, al asignarle a la Corte Suprema de Justicia la competencia para conocer de los procesos contenciosos donde tuviera parte la Nación. Esta norma determinó, entonces, la competencia de la Justicia ordinaria para conocer de los conflictos surgidos de los contratos en los que las distintas entidades estatales hacían parte.

La Ley 53 de 1909, en su artículo 5°, consagro la facultad de los ministerios de declarar la caducidad de los contratos para la construcción de obras, ejecución de hechos, u otros análogos, en caso de incumplimiento imputable al contratista. El Código Fiscal Nacional, expedido mediante la Ley 110 de 1912, consagró la obligatoriedad de pactar la caducidad en los contratos de obra pública y de prestación de servicios.

ETAPA III<sup>4</sup>: Se inicia con la expedición del segundo Código Contencioso Administrativo, contenido en la Ley 167 de 1941, en donde la competencia para conocer de los conflictos en materia contractual, independiente de que fueran contratos administrativos o de derecho común de la administración, eran del conocimiento de la justicia ordinaria. Por tal razón, no era necesario diferenciar los contratos en uno u otro tipo.

---

<sup>2</sup> FANDIÑO GALLO, Jorge Eliecer. Régimen Jurídico del Contrato Estatal. Primera Etapa. Bogotá: LEYER, 2008. Pág. 19.

<sup>3</sup> FANDIÑO GALLO, Jorge Eliecer. Régimen Jurídico del Contrato Estatal. Segunda Etapa. Bogotá: LEYER, 2008. Pág. 19.

<sup>4</sup> FANDIÑO GALLO, Jorge Eliecer. Régimen Jurídico del Contrato Estatal. Tercera Etapa. Bogotá: LEYER, 2008. Pág. 20.



La naturaleza administrativa o de derecho privado de los contratos, revestía gran importancia, puesto que, ello permitía determinar la posibilidad de aplicar o no cláusulas exorbitantes, y de seleccionar al contratista a través de sistema de licitación o en forma directa.

ETAPA IV<sup>5</sup>: Surge con la promulgación del Decreto 528 de 1964, por medio del cual se atribuyó a la jurisdicción contenciosa administrativa la competencia para conocer de las controversias relativas a los contratos administrativos.

La naturaleza del contrato determinaba el juez competente para conocer las controversias que de él surgieran; así el contrato administrativo, y el de derecho privado, era conocimiento de la jurisdicción ordinaria. Es decir, tal decreto simplemente dividió la competencia, sin aportar criterios para diferenciar cada tipo de contrato, colocando a los jueces en la necesidad de definir a través de sus fallos, tan candente asunto.

Según el profesor HUMBERTO CARDENAS (Colombia), quién seguía muy de cerca el derecho administrativo francés, solo a partir de 1964, la administración celebra contratos administrativos, para tal efecto manifiesta:

<sup>6</sup>“En Colombia no ha ocurrido lo mismo. Como lo pregonan destacados tratadistas del derecho, las entidades estatales no podían ajustar contratos distintos a los de derecho común. Solo a partir de 1964, época de la expedición del Decreto 528, es viable afirmar que la administración pública celebra contratos administrativos y de derecho privado. ¿A qué se debe tal hecho?

---

<sup>5</sup> FANDIÑO GALLO, Jorge Eliecer. Régimen Jurídico del Contrato Estatal. Cuarta Etapa. Bogotá: LEYER, 2008. Pág. 20.

<sup>6</sup> CÁRDENAS GÓMEZ, Humberto. El contrato estatal, en Comentarios al Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, de CARLOS BETANCUR JARAMILLO y otros, Librería Jurídica, Medellín, 1994. Pág. 38.

El comentarista CARLOS BETANCUR JARAMILLO da la siguiente explicación: al igual que otros países que siguen una tendencia ideológica similar a la suya, la tradición jurídica Colombiana consideró generalmente que la actividad de la administración en el campo de los contratos era idéntica a la de los particulares. De ahí que el derecho colombiano no se hubiera preocupado mucho por elaborar una teoría sobre contratos del estado. Como la administración actuaba en ese campo, según lo creía la tendencia jurídica predominante, en la misma forma que los particulares, pues allí estaban las normas del derecho privado para determinar el aspecto sustantivo de los contratos de la Administración y la solución de los conflictos que de ellos surgían. Así ocurrió también desde el punto de vista de la competencia: como se partió del mismo supuesto, en casi todos los casos se atribuyó a la justicia ordinaria el conocimiento de los conflictos que se desprendían de los contratos del estado.

Sin embargo, la influencia del derecho francés y la fuerza de las nuevas tendencias sociales y políticas que poco a poco se fueron afianzando en nuestro país, lograron, por fin, en el año 1964, quebrar un tanto el vigor hasta entonces incontrastable de los viejos postulados liberales sobre la soberanía de las partes y la autonomía de la voluntad”

ETAPA V<sup>7</sup>: Este periodo se caracterizó por la expedición de Estatutos Contractuales muy rígidos y formalistas, debido a los serios problemas existentes para identificar los contratos administrativos, optándose por solucionar los litigios acudiendo a la calificación de los contratos administrativos.

Los Estatutos de Contratación expedidos durante esta etapa fueron:

a) Decreto 167 de 1975, expedido con fundamento en las facultades otorgadas al ejecutivo en virtud de la Ley 28 de 1974, constituyó en la práctica el primer

---

<sup>7</sup> FANDIÑO GALLO, Jorge Eliecer. Régimen Jurídico del Contrato Estatal. Quinta Etapa. Bogotá: LEYER, 2008. Pág. 22.

Estatuto en materia contractual, manifestándose una clara tendencia a legislar el tema de los contratos.

b) Decreto 150 de 1976, derogó al anterior, reguló íntegramente la materia y adoptó el régimen de los contratos administrativos; esta norma se preocupó por determinar cuándo correspondía a la administración celebrar contratos administrativos, y cuando contratos de derecho privado; así mismo, estableció procedimientos de perfeccionamiento y legalización, selección del contratista, las cláusulas obligatorias, etc.

Vale la pena destacar los siguientes aspectos:

En cuanto a su ámbito de aplicación, señalo que era obligatorio para la Nación (Ministerios, incluidas las Superintendencias y Departamentos Administrativos) y establecimiento públicos. Solo se aplicaba a las Empresas Industriales y Comerciales del Estado y las Sociedades de Economía Mixta en las que el Estado tuviera más del 90% del capital social, en lo relacionado a los contratos de obra pública y empréstito, puesto que en tales entidades, los demás contratos se ventilaban por normas de derecho privado (Art. 1°).

Se clasificaron los siguientes contratos como administrativos: obras públicas, de suministros, de compraventa o permuta de inmuebles, de arrendamiento, de prestación de servicios, de venta de bienes muebles, de donación y para recuperación de bienes ocultos; mientras que los restantes, eran de derecho privado de la administración, es decir, por calificación de la ley (Decreto 150 de 1976, artículo 67), se identificaron los contratos administrativos por su objeto, para diferenciarlos de los de derecho privado de la administración.

Estipuló que las entidades públicas sólo podían celebrar contratos con las personas que estuviesen inscritas, calificadas y clasificadas en los registros de proponentes constituidos en cada una de ellas, en los cuales debían inscribirse todos los contratistas que pretendían contratar con cada una de las entidades oficiales.

En lo que se refería a los contratos administrativos en general, dispuso que debían celebrarse mediante licitación pública o privada, según la cuantía del contrato que se pretendía celebrar. En caso de las pequeñas cuantías, se celebraban a través de órdenes de trabajo o servicio.

A pesar de la calificación anterior, se continuo aplicando el criterio jurisprudencial consistente en que la inclusión de las clausulas exorbitantes y más concretamente la caducidad, operaba como criterio para diferenciar los contratos administrativos de los de derecho privado y de la administración.

c) Decreto 222 de 1983, expedido con base en las facultades que le confirió el Congreso al Ejecutivo mediante la Ley 19 de 1982, el cual no introdujo un Estatuto Contractual diferente del anterior, estableciendo los siguientes aspectos principales: En cuanto a su ámbito de aplicación, dispuso que era obligatorio para la Nación (Ministerios, incluidas las Superintendencias y Departamentos Administrativos) y a los establecimientos públicos. A las Empresas Industriales y Comerciales del Estado y a las Sociedades de Economía Mixta en las que el Estado tuviera más del 90% del capital social, en lo relacionado a los contratos de obra pública y empréstito.

A los departamentos y municipios le eran aplicables las normas sobre tipos de contratos, clasificación, efectos, responsabilidades y terminación: y, se les atribuyo competencia para dictar las normas sobre formación y adjudicación de contratos conforme a sus intereses y necesidades.

Conservó el sistema de calificación legal del decreto anterior, para determinar cuáles contratos eran administrativos y cuáles de derecho privado. Entre los administrativos se encontraban los siguientes: los de concesión de servicios públicos; los de suministro; los interadministrativos internos que tuvieran los mismos objetos anteriores; los de explotación de bienes del Estado; los de empréstito, los

de conducción de correos y asociación para las prestación de servicios de correo aéreo; y los que celebren instituciones financieras públicas, entidades gubernamentales de crédito extranjera y los organismos internacionales, con entidades colombianas, cuando no se les considere como tratados o convenios internacionales, el criterio utilizado por el legislador era absoluto, por cuanto ni los vínculos con el servidor público ni las cláusulas exorbitantes eran suficientes para la calificación de contrato administrativo. Y los de derecho privado de la administración eran los demás, a menos que la ley especial dispusiera lo contrario.

Consagró los principios de interpretación, modificación y terminación unilateral que en determinadas situaciones podía ejercer la administración, lo que constituyó la principal innovación del Estatuto Contractual.

Dentro de esta etapa es importante reseñar que por mandato del Código de Régimen Municipal (Decreto 1333 de 1986), en su artículo 273 y del Estatuto Básico de las Entidades Descentralizadas Departamentales (Decreto 1221 de 1986), artículos 55, 56 y 57, se dispuso que los contratos de obra pública, consultoría y prestación de servicios, que celebraban las empresas industriales y comerciales y sociedades de economía mixta de los sectores departamentales y municipales eran administrativos.

ETAPA VI<sup>8</sup>: Se inicia con la expedición del Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, contenido en la Ley 80, posteriormente modificada por la Ley 1150 de 2007.

En cuanto a su ámbito de aplicación, son obligatorias para todas las entidades estatales en sus diferentes órdenes, con los cual los departamentos y municipios deben someterse a él en su totalidad, es decir, será un Estatuto único.

---

<sup>8</sup> FANDIÑO GALLO, Jorge Eliecer. Régimen Jurídico del Contrato Estatal. Sexta Etapa. Bogotá: LEYER, 2008. Pág. 22.

En lo que respecta a las sociedades de economía mixta, quedaron vinculadas al Estatuto Contractual, siempre y cuando la participación estatal fuese superior al 50% de su capital.

Las empresas industriales y comerciales del Estado y las sociedades de economía mixta, podrán celebrar contratos en forma directa siempre que tengan por objeto el giro de sus negocios, con excepción de los contratos de obra, consultoría, prestación de servicios, concesión y encargos fiduciarios.

En cuanto al criterio material de aplicación, se adoptó un solo concepto del contrato, el denominado estatal. A partir de esta ley no habrá contratos de derecho administrativo y derecho privado de la administración, por cuanto, sólo se tiene en cuenta el órgano que celebra el contrato, sin importar que se apliquen las normas civiles y comerciales o las previstas en normas de derecho público.

Se instituyen en forma expresa los principios de transparencia, economía, responsabilidad, selección objetiva, mantenimiento de la ecuación contractual, buena fe, igualdad y equilibrio entre prestaciones y derecho. Estos principios generan que los contratos del Estado sean realmente conmutativos, que los procesos de selección sean transparentes y públicos, contemplando que la adjudicación puede llevarse a cabo mediante audiencia pública.

Autoriza a las uniones temporales, para celebrar contratos lo cual no contemplaban los Estatutos anteriores.

Otra novedad, es la inclusión del registro único de proponentes, a cargo de las Cámaras de Comercio.

Se incorporan importantes definiciones, con relación a los fines de la contratación estatal tanto para las entidades contratantes como para los contratistas,

diferenciando los propósitos de aquellas y de estos, fijando pautas orientadoras acerca de los derechos y deberes de las partes.

Con el fin de evitar la judicialización de los conflictos contractuales, en aras de lograr soluciones ágiles, rápidas y directas, se incluyen mecanismos, como la conciliación, la transacción, la amigable composición, el compromiso, los arreglos directos y el arbitramento.

Se atribuye al juez administrativo la facultad de conocer de las controversias derivadas de todos los contratos estatales y de los subsiguientes procesos de ejecución o cumplimiento.

De otra parte, la Ley 1150 de 2007, incluye como tema de reforma central los siguientes aspectos:

- Ingresa al régimen contractual el sector solidario de carácter público y las asociaciones conformadas por entidades territoriales, a pesar de ser sujetos de derecho privado reguladas por la Ley 79 de 1998.
- Incluye como inhabilidad la sentencia de responsabilidad por delitos de peculado, concusión, cohecho, prevaricato, soborno, extendiendo la inhabilidad a las sociedades a la que pertenece el responsable.
- Ordena el registro público de turno para el pago de las facturas correctamente presentadas.
- Establece la responsabilidad del delegante.
- Incluye la matriz de riesgos.

Excluye a las empresas industriales y comerciales del Estado, las sociedades de economía mixta y las indirectas del Estatuto Contractual cuando compitan con el

sector privado nacional o internacional, concurren en mercados regulados o de monopolio. Igualmente, toda la contratación de las entidades financieras oficiales. En cuanto a las modalidades de selección: Se incorpora la selección abreviada, se permite la subasta inversa, tanto para la modalidad de selección como para la abreviada, en este último caso, para la adquisición de bienes y servicios de condiciones uniformes, los cuales se deberán adquirir a través de subasta inversa, bolsa de productos o acuerdos marcos de precio. Asimismo, establece la selección de consultores o proyectos, a través del sistema de concurso de precalificación.

Para estas etapas el Abogado JORGE ELIECER FANDIÑO GALLO en su libro "REGIMEN JURIDICO DEL CONTRATO ESTATAL"; concluye<sup>9</sup>:

Con los criterios de distinción y las diferentes teorías surgidas en Francia, en especial la del servicio público y con ésta, la distinción entre contratos administrativos y contratos de derecho privado de la administración, se hicieron grandes esfuerzos para resolver el problema de jurisdicción. A la justicia ordinaria le serían atribuidos los conflictos sobre contratos de derecho privado, ya la justicia administrativa, aquellos referidos a los contratos administrativos. En nuestro país la jurisprudencia y la ley acogieron tal criterio.

Como la administración celebraba contratos de derecho privado y contratos de derecho administrativo, la jurisprudencia proyectó una visión fuertemente administrativa sobre los primeros, para extender de los poderes exorbitantes, o para aplicarles principios de derecho administrativo, y someterlos, en caso de conflicto, a la jurisdicción contenciosa administrativa.

Fue así, como el Decreto 5285 de 1964, en relación con los denominados contratos administrativos, asignó al juez administrativo la competencia para conocer de las controversias surgidas en torno a éstos, en oposición a los denominados contratos

---

<sup>9</sup> FANDIÑO GALLO, Jorge Eliecer. Régimen Jurídico del Contrato Estatal. Conclusión. Bogotá: LEYER, 2008. Pág. 28.



privados de la administración, frente a los cuales, el juez ordinario quedó facultado para dirimir cualquier conflicto.

Posteriormente, esta distinción quedo consagrada en forma expresa en el Decreto 222 de 1983, en donde se estatuyó la competencia del juez administrativo para conocer exclusivamente de los conflictos surgidos frente a los contratos administrativos y los privados en que se incluye la cláusula de caducidad.

La Ley 80 de 1993 se expidió con el fin de modernizar la reglamentación vigente en el proceso de apertura económica generado desde la década de los ochenta, porque el Decreto 222 de 1983 impedía flexibilizar los procesos de selección y el contenido de los contratos. Así mismo, en aras de garantizar la seguridad jurídica se insistía en recoger en un texto legal la jurisprudencia sobre ciertos temas que venía reconociéndose en fallos del Consejo de Estado.

Por último, la Ley 1150 de 2007, incorpora medidas para la eficiencia y transparencia, y consecuentemente, establece mecanismos para procurar unos procesos expedidos de contratación, sin menoscabo de los principios y el respeto por el régimen de inhabilidades e incompatibilidades. En el tema de la contratación directa, reduce los casos señalados en la Ley 80 y hace énfasis en la selección objetiva del contratista, sin importar la modalidad de selección.

El mayor aporte de la Ley 1150 de 2007 es el contenido en el Artículo 17 “DEL DERECHO AL DEBIDO PROCESO. El debido proceso será un principio rector en materia sancionatoria de las actuaciones contractuales.

En desarrollo de lo anterior y del deber de control y vigilancia sobre los contratos que corresponde a las entidades sometidas al Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, tendrán la facultad de imponer las multas que hayan sido pactadas con el objeto de conminar al contratista a cumplir con sus obligaciones.

Esta decisión deberá estar precedida de audiencia del afectado que deberá tener un procedimiento mínimo que garantice el derecho al debido proceso del contratista y procede sólo mientras se halle pendiente la ejecución de las obligaciones a cargo del contratista. Así mismo podrán declarar el incumplimiento con el propósito de hacer efectiva la cláusula penal pecuniaria incluida en el contrato.

PARÁGRAFO. La cláusula penal y las multas así impuestas, se harán efectivas directamente por las entidades estatales, pudiendo acudir para el efecto entre otros a los mecanismos de compensación de las sumas adeudadas al contratista, cobro de la garantía, o a cualquier otro medio para obtener el pago, incluyendo el de la jurisdicción coactiva.

PARÁGRAFO TRANSITORIO. Las facultades previstas en este artículo se entienden atribuidas respecto de las cláusulas de multas o cláusula penal pecuniaria pactadas en los contratos celebrados con anterioridad a la expedición de esta ley y en los que por autonomía de la voluntad de las partes se hubiese previsto la competencia de las entidades estatales para imponerlas y hacerlas efectivas.”

En orden cronológico una vez entra en vigencia la Ley 1150 de 2007; el gobierno ha querido que todos los procesos de contratación se hagan bajo el mayor y estricto control, de tal forma que para ello ha dispuesto nuevas reglamentaciones:

Decreto 3461 de 2007, por el cual se reglamenta el artículo 6° de la Ley 1106 de 2006.

Decreto 066 de 2008, por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1150 de 2007 sobre las modalidades de selección, publicidad y selección objetiva.

Decreto 2474 de 2008, por el cual se reglamentan parcialmente la Ley 80 de 1993 y la Ley 1150 de 2007 sobre las modalidades de selección, publicidad, selección objetiva.

Ley 1219 de 2008, por la cual se establece el Régimen de Contratación con cargo a gastos reservados.

Decreto 3460 de 2008, por el cual se establecen los parámetros para el otorgamiento del concepto previo favorable del Consejo Nacional de Política Económica y Social, Conpes, para la prórroga o adición a contrato de concesión de obra pública nacional.

Decreto 4444 de 2008, por medio del cual se reglamenta parcialmente el literal e del numeral 2 del artículo 2° de la Ley 1150 de 2007.

Decreto 4828 de 2008, por el cual se expide el régimen de garantías en la contratación de la administración pública.

Decreto 127 de 2009, por el cual se adiciona el artículo 53 del Decreto 2474 de 2008.

Decreto 490 de 2009, por el cual se modifica el artículo 28 del Decreto 4828 de 2008.

Decreto 931 de 2009, por el cual se modifica el artículo 6° del decreto 4828 del 24 de Diciembre de 2008.

Decreto 2025 de 2009, por el cual se modifica parcialmente el decreto 2474 de 2008.

Decreto 2493 de 2008, por el cual se modifica parcialmente el Decreto 4828 del 24 de Diciembre de 2008.

Ley 1341 de 2009, por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las tecnologías de la información y las comunicaciones – TIC, se crea la Agencia Nacional de Espectro.

Decreto 3576 de 2009, por el cual se modifica parcialmente el Decreto 2474 de 2008 y el Decreto 2025 de 2009.

Decreto 3806 de 2009, por el cual se expiden disposiciones sobre la promoción del desarrollo de las Mipymes y de la Industria Nacional en la contratación pública.

Ley 1369 de 2009, por medio de la cual se establece el régimen de los servicios postales.

Resolución 415 de 2010, por la cual se expide el Reglamento de Servicio de Radiodifusión Sonora.

Decreto 1430 de 2010, por el cual se reglamenta parcialmente el artículo 7° de la Ley 1150 de 2007, en materia de garantías para la celebración de contratos sobre tecnologías espaciales.

Decreto 1464 de 2010, por el cual se reglamente parcialmente la Ley 1150 de 2007 en relación con la verificación de las condiciones de los proponentes y su acreditación para el Registro Único de Proponentes a cargo de las Cámaras de Comercio.

Decreto 2400 de 2010, por el cual de reglamentan el numeral 9.6 del artículo 9° y el artículo 12 de la Ley 1ª de 1991 sobre garantías.

Decreto 2473 de 2010, por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 80 de 1993, la Ley 590 de 2000, la Ley 816 de 2003 y la Ley 1150 de 2007.

Decreto 4266 de 2010, por el cual se modifica el artículo 82 del Decreto 2474 de 2008 y se reglamenta parcialmente el artículo 13 de Ley 80 de 1993.

Decreto 4392 de 2010, por el cual se reglamenta la selección objetiva y la asignación directa por continuidad del servicio de que tratan los artículos 11 y 72 de la Ley 1341 de 2009.

Ley 1474 de 2011, por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención investigación y sanción de los actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública.

Decreto 2510 de 2011, por el cual se reglamenta la modalidad de selección de mínima cuantía.

Decreto 2785 de 2011, por medio del cual se modifica parcialmente el artículo 4° del Decreto 1737 de 1998.

Decreto 3485 de 2011, por el cual se reglamenta el Sistema Electrónico para la Contratación Pública y se dictan otras disposiciones.

Acuerdo 013 de 2011, por el cual se fijan lineamientos para el funcionamiento del Sistema de Información para la Vigilancia de la Contratación Estatal, SICE y se derogan parcialmente los Acuerdos 04 de 2005 y 09 de 2006.

Decreto 0019 de 2012, por el cual se dictan normas para suprimir o reformar regulaciones, procedimientos y trámites innecesarios existentes en la Administración Pública.

Ley 1508 de 2012, por la cual se establece el Régimen Jurídico de las Asociaciones Publico Privadas, se dictan normas orgánicas de presupuesto y se dictan otras disposiciones.

Decreto 734 de 2012, por el cual se reglamenta el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública.

Decreto 1510 de 2013, por el cual se reglamenta el sistema de compras y contratación pública.

Con este último decreto lo que se busca es que el sistema de contratación incorpore a la reglamentación las mejores prácticas internaciones en la planeación de la contratación y la compra publica, hacer ajustes en el Registro Único de Proponentes, en la capacidad residual, la subasta inversa, el concurso de méritos, la aplicación de acuerdos comerciales y el régimen de garantías, entre otros.

Por otra parte este nuevo sistema otorga a la comunidad una herramienta para monitorear y hacer veedurías a los diferentes procesos de contratación; generando tranquilidad en la ciudadanía y creando un mecanismo en el que todo lo relacionado con los diferentes contratos pueda ser visto y revisado por cualquier persona o ente que quiera conocer el avance de dichos procesos.

## **1.2 LOS PRINCIPIOS ESPECIFICOS DE LA CONTRATACION ESTATAL**

1. PRINCIPIO DE TRANSPARENCIA <sup>10</sup>: Este principio consiste en que la actividad contractual debe efectuarse en forma pública e imparcial, en aras de garantizar la igualdad, la imparcialidad, la moralidad, la publicidad y la libre concurrencia en procura de garantizar la selección objetiva del contratista. En esta

---

<sup>10</sup> FANDIÑO GALLO, Jorge Eliecer. Régimen Jurídico del Contrato Estatal. Principio de Transparencia. Bogotá: LEYER, 2008. Pág. 121.

medida, se impone que la escogencia del contratista se efectuará por regla general a través de la licitación pública, estableciendo como de aplicación excepcional la selección abreviada y la contratación directa.

Son expresiones de este principio:

- a. La escogencia del contratista a través de licitación, selección abreviada o concurso público, salvo los casos de contratación directa.
- b. Que los interesados tengan la oportunidad de conocer y convertir los informes, conceptos y decisiones que se rindan y adopten es decir el respeto al debido proceso.
- c. Que las actuaciones de las autoridades sean públicas y los expedientes que las contengan estarán abiertos al público.
- d. El establecimiento de reglas objetivas, justas, claras y completas a través de los pliegos, para permitir la escogencia objetiva y evitar la declaratoria de desierta en los procesos de selección.
- e. Que los actos administrativos que se expidan dentro de la actividad contractual o con ocasión de ella, salvo, los de mero trámite se motivarán en forma detallada y precisa e igualmente lo serán los informes de evaluación, el acto de adjudicación y la declaratoria de desierto del proceso de escogencia.
- f. Que las autoridades no actúen con desviación o abuso de poder y ejercerán sus competencias exclusivamente para los fines previstos en la ley. Igualmente, le será prohibido eludir procedimientos de selección objetiva y los demás requisitos.
- g. Que los avisos de cualquier clase a través de los cuales se anuncie la celebración o ejecución de contratos por parte de las entidades estatales, no podrán incluir referencia alguna a nombre o cargo de ningún servidor público.

2. PRINCIPIO DE ECONOMIA<sup>11</sup>: Este principio persigue eliminar tramites, requisitos y en general procedimientos innecesarios que entranen o dificulten injustificadamente la actividad contractual, ya que, lo que se pretende es lograr

---

<sup>11</sup> FANDIÑO GALLO, Jorge Eliecer. Régimen Jurídico del Contrato Estatal. Principio de Economía. Bogotá: LEYER, 2008. Pág. 123.

prontitud y eficiencia por parte de las entidades estatales en el procedimiento contractual, por ello, sólo se debe exigir lo estrictamente necesario para asegurar la selección objetiva del contratista.

Se manifiesta a través de los siguientes postulados:

- a. Las normas de selección y los pliegos de condiciones establecerán procedimientos y criterios objetivos que permitan asegurar la selección objetiva de la propuesta más favorable.
- b. Las normas procedimentales, evitaren el establecimiento de tramites distintos de tramites distintos y adicionales a los expresamente previstos y se concebirán en forma tal que se evite para el Estado la posibilidad de no decidir o declara desierta una licitación o concurso.
- c. Se entenderá en cuanta que las reglas y procedimientos contractuales, deben ser considerados como mecanismos que garanticen la adecuada, continua y eficiente presentación de los servicios, la protección de los derechos de los individuos y, en síntesis, la realización de los fines estatales.
- d. Los tramites se adelantaran con austeridad de tiempo, medios y gastos y se impedirán las dilaciones y los retardos en la ejecución del contrato.
- e. Se adoptaran procedimientos que garanticen la pronta solución de las diferencias y controversias que con motivo de la celebración y ejecución del contrato se presenten.
- f. Desde el punto de vista económico, el principio se materializa a través de la necesidad de que existan las respectivas partidas presupuestales al momento de abrir la licitación o iniciar proceso de suscripción de contratos. Igualmente, de la obligación por parte de las autoridades, de construir reservas y compromisos presupuestales necesarios tomando como base no solo el valor básico del contrato, sino el estimativo de los ajustes resultantes de la aplicación de la cláusula de actualización de precios y de incluir en sus presupuestos anuales la apropiación global destinada a los pagos, así como la revisión de precios originada por cambios en las condiciones iniciales del contrato.



- g. La conveniencia o inconveniencia del objeto a contratar y las autorizaciones y aprobaciones para ello, se analizarán o impartirán con antelación al inicio del proceso de selección del contratista o al de la firma del contrato, según el caso.
- h. El acto de adjudicación y el contrato no se someterán a aprobaciones o revisiones administrativas posteriores, ni a cualquier otra clase de exigencias o requisitos diferentes de los previstos.
- i. Con la debida antelación a la apertura del procedimiento de selección o de la firma del contrato según el caso, deberán elaborarse los estudios, diseños y proyectos requeridos, y los pliegos de condiciones.
- j. En desarrollo del principio de buena fe, las autoridades no exigirán sellos, autenticaciones, documentos originales o autenticados, reconocimiento de firmas, traducciones oficiales, ni cualquier otra clase de formalidades o exigencias rituales, salvo, cuando en forma perentoria y expresa los exijan las leyes especiales.
- k. Las solicitudes que se presenten en el curso de la ejecución del contrato, si la entidad estatal no resuelve dentro del término de tres meses siguientes, se entenderá que la decisión es favorable a las pretensiones del solicitantes en virtud del silencio administrativo positivo.
- l. Las entidades no rechazarán las solicitudes que se les formulen por escrito aduciendo inobservancia por parte del peticionario de las formalidades establecidas por la entidad para su tramitación, oficiosamente procederán a corregirlas y a subsanar los defectos que se adviertan en ellas. Igualmente, estarán obligadas a radicar las actas o cuentas de cobro en la fecha en que sean presentadas por el contratista, procederán a corregirlas oficiosamente si a ello hubiere lugar y, si esto no fuere posible, las devolverá a la mayor brevedad explicando por escrito los motivos en que se basa tal determinación.
- m. La declaratoria de desierta de la licitación o concurso únicamente procederá por motivos que impidan la escogencia objetiva y se declarará en acto administrativo en la que se señalarán en forma expresa y detallada las razones que han conducido a esa decisión.

n. El contratista presentara garantía única que avalara el cumplimiento de<sup>3</sup> las obligaciones surgidas del contrato, la cual se mantendrá vigente durante su vida y liquidación y se ajustará a los límites, existencia y extensión del riesgo amparado. Así mismo, los proponentes presentarán garantía de seriedad de los ofrecimientos hechos.

3. PRINCIPIO DE RESPONSABILIDAD<sup>12</sup>: Está íntimamente relacionado con el principio de transparencia, y también en la búsqueda de garantizar la moralidad y rectitud frente a la entidad pública contratante, así como también respecto del contratista particular.

Este principio se traduce en las siguientes reglas:

- a. Responsabilidad por parte de los servidores públicos de buscar a través de la ejecución contractual, el cumplimiento y protección de los fines contractuales y funcionales de las entidades estatales.
- b. Responsabilidad de las entidades públicas y de sus servidores, por la apertura de procesos licitatorios o concursos sin haber elaborado previamente los correspondientes pliegos de condiciones, diseños, estudios, planos y evaluaciones que fueren necesarios, o cuando los pliegos de condiciones hayan sido elaborados en forma incompleta, ambigua o confusa que conduzcan a interpretaciones o decisiones de carácter subjetivo por parte de aquellos.
- c. Responsabilidad por la dirección y control de la actividad contractual y de los procesos de selección; la cual estará en cabeza del jefe o representante de la entidad estatal.
- d. Responsabilidad de los contratistas cuando formulen propuestas que fijen condiciones económicas y de ejecución artificialmente bajas y oculten inhabilidades, incompatibilidades o prohibiciones, o por haber suministrado información falsa.
- e. Los contratistas responderán y la entidad velará por la buena calidad del objeto del contrato.

---

<sup>12</sup> FANDIÑO GALLO, Jorge Eliecer. Régimen Jurídico del Contrato Estatal. Principio de Responsabilidad. Bogotá: LEYER, 2008. Pág. 125.

4. PRINCIPIO DE LA ECUACION CONTRACTUAL<sup>13</sup>: También denominado del equilibrio económico financiero del contrato, consiste en que en los contratos que celebre el Estado se mantendrá la igualdad o equivalencia entre los derechos y obligaciones surgidos al momento de proponer o contratar, según el caso. Si dicha igualdad o equivalencia se rompe por causas no imputables a quien resultare afectado, las partes adoptarán en el menor tiempo posible las medidas necesarias para su restablecimiento.

Para tales efectos las partes suscribirán los acuerdos y pactos necesarios sobre cuantía, condiciones y forma de pago de gastos adicionales, reconocimiento de costos financieros e intereses, si a ello hubiere lugar ajustando la cancelación a las disponibilidades de apropiación. En todo caso, las entidades deberán adoptar las medidas necesarias que aseguren la efectividad de estos pagos y reconocimientos al contratista en la misma o en la siguiente vigencia de que se trate.

La ley es la que fija las reglas tendientes a procurar el mantenimiento del equilibrio financiero del contrato conmutativo cuando éste se rompa en aquellos casos no imputables al contratista, por diferentes situaciones, por ende, se aplica con independencia que las partes la hubieran pactado o no.

“Según los numerales 8° del artículo 4° y 1° del artículo 5° de la Ley 80 de 1993, la ecuación contractual se refiere a condiciones técnicas, económicas y financieras existentes al momento de proponer en los casos en que se hubiere realizado licitación o concurso, o al momento de contratar cuando se trate de contratación directa. Mediante la ecuación contractual se mantiene el valor adquisitivo del precio convenido inicialmente, protegiendo de este modo los interés de los contratantes”

---

<sup>13</sup> FANDIÑO GALLO, Jorge Eliecer. Régimen Jurídico del Contrato Estatal. Principio de la Ecuación Contractual. Bogotá: LEYER, 2008. Pág. 126.

Causas que puede afectar el equilibrio económico financiero del contrato

Las causas que alteran el equilibrio económico del contrato deben haber sido imprevistas por las partes, sobre este aspecto el Consejo de Estado ha manifestado: “El equilibrio económico se rompe cuando tiene ocurrencia un hecho imprevisto ajeno a la voluntad de las partes y que altera de manera fundamental el equilibrio económico del contrato... en síntesis, la ecuación contractual inicial se debe mantener durante la vigencia del contrato y si sobrevienen los hechos imprevistos, no imputables a ninguna de las partes, que desequilibren de manera grave”.

El incumplimiento de las obligaciones y deberes que corresponden a cada una de las partes puede ocasionar un mayor costo del contrato para la otra, adquiriendo esta última el derecho a recuperar el equilibrio inicial, lo cual genera responsabilidad contractual por incumplimiento o modificación en las condiciones de ejecución del contrato.

Las causas atribuibles a la administración y al Estado pueden tener origen en:

- a. El *ius variandi*, ocurre en el evento en que se produce un rompimiento de la equivalencia económica del contrato como consecuencia de la utilización de poderes excepcionales por parte de la administración. En caso que la administración ejercite los poderes excepcionales de interpretación, modificación o interpretación unilaterales debe mantenerse el equilibrio económico del contrato, para tal efecto deberá procederse al reconocimiento y orden de pago de las compensaciones e indemnizaciones a que tengan derecho las personas objeto de tales medidas y se aplicarán los mecanismos de ajuste de las condiciones y términos contractuales a que haya lugar.
- b. El hecho del *principie*. Esta circunstancia se presenta cuando el equilibrio económico del contrato se rompe en virtud del ejercicio por parte del Estado o de la entidad contratante de una competencia diferente de la que tienen por el contrato, es decir, agrava por un hecho suyo las condiciones de ejecución del contrato, caso en el cual es obligada a indemnizar al contratista. El desequilibrio se puede generar

debido a un acto del Congreso de la Republica, como el decreto de alza de los salarios, o el establecimiento o el incremento de las prestaciones sociales a favor de los empleados.

Para su configuración la jurisprudencia ha señalado los siguientes requisitos:

- Expedición de un acto general y abstracto.
- Le incidencia directa o indirecta del acto dentro del contrato estatal.
- La alteración extraordinaria o anormal de la ecuación financiera del contrato como consecuencia de la vigencia del acto.
- La imprevisibilidad del acto general y abstracto al momento de la celebración del contrato.

Entre los factores ajenos y externos a las partes que rompen el equilibrio contractual, se encuentran:

a. La teoría de la imprevisión. Se presenta cuando el equilibrio económico del contrato resulta afectado por causa de un hecho excepcional e imprevisible, independientemente de la voluntad de las partes, que modifica las condiciones de ejecución del contrato hasta el extremo que se tornaría imposible continuar con el desarrollo de aquel.

Para la aplicación de esta teoría se requieren de las siguientes condiciones: que durante la ejecución del contrato se produzcan hechos imprevisibles en el mismo, que la ocurrencia de estos hechos sean ajenos a la voluntad de los contratantes, como por ejemplo, una crisis económica, la presentación del estado de guerra, hechos de la naturaleza como terremotos, y por último que se produzcan efectos serios en la ejecución del contrato que eviten que pueda cumplirse plenamente.

b. Las sujeciones materiales previstas. Son aquellas dificultades materiales que surgen durante la ejecución del contrato, y aunque pudieron ser previsibles por la administración aparecen de forma imprevista para el contratista, resultando más difícil y gravosa la ejecución. Tal será el caso, de unas condiciones de terreno en

donde se va a realizar una obra pública, que no coinciden con los estudios de suelo entregados al contratista y que por su naturaleza ocasionan un mayor costo de la obra. En esta causal es importante resaltar, que el elemento imprevisibilidad es fundamental para la procedencia de la aplicación de esta figura, pues, si estamos ante eventos que pudieron ser previstos por las partes, se estaría en presencia de un hecho imputable a la negligencia a falta de diligencia de las partes contratantes, que por lo mismo, hace improcedente su invocación para solicitar compensación alguna.

Corresponde siempre a una dificultad material con la que se tropieza el contratista y se diferencia de la fuerza mayor que convierte la ejecución en algo más difícil y oneroso, pero no imposible.

Instrumentos para restablecer el equilibrio económico financiero

En los contratos estatales cuando se rompe el equilibrio económico financiero, el Estatuto de Contratación prevé los siguientes medios para su restablecimiento.

- La revisión de precios: Para la consecución de los fines de la contratación estatal, las entidades estatales: solicitarán la actualización o la revisión de los precios cuando se produzcan fenómenos que alteren en su contra el equilibrio económico o financiero del contrato (Art. 4°, num. 3°).

En virtud del principio de economía: las entidades constituirán las reservas y compromisos presupuestales necesarios, tomando como base el valor de las prestaciones al momento de celebrar el contrato y el estimativo de los ajustes resultantes de la aplicación de la cláusula de actualización de precios (Art. 25, num. 13)

- Revisión de condiciones de ejecución: Para la consecución de los fines de la contratación estatal, las entidades estatales:

Adoptarán las medidas necesarias para mantener durante el desarrollo y ejecución del contrato las condiciones técnicas, económicas y financieras existentes al momento de proponer en las modalidades de selección.

Para tal efecto, deben utilizar los mecanismos de ajustes y revisión de precios, acudir a los procedimientos de revisión y corrección de tales mecanismos, si fracasan los supuestos para la ejecución, y practicar intereses moratorios.

Actuarán de tal modo, que por causas de ellas imputables no sobrevenga una mayor onerosidad en el cumplimiento de las obligaciones a cargo del contratista. Con este fin, en el menor tiempo posible, corregir los desajustes que pudieran presentarse y acordar los mecanismos y procedimientos pertinentes para solucionar de forma rápida y eficaz las diferencias en situaciones litigiosas que llegaren a presentarse. (Art. 4°, num. 8° y 9°).

- Indemnización: Los actos administrativos por medio de los cuales la entidad estatal contratante interprete, modifique o termine unilateralmente un contrato, deberá proceder al reconocimiento y pago de las compensaciones o indemnizaciones a que tengan derecho los contratistas objeto de tales medidas y se aplicarán los mecanismos de ajuste de las condiciones y términos contractuales a que haya lugar, todo ello con el fin de mantener la ecuación o equilibrio inicial.

5. PRINCIPIO DE SELECCION OBJETIVA<sup>14</sup>: Tanto el derogado artículo 29 de la Ley 80 como el artículo 5 de la Ley de reforma, se define, la selección objetiva, como aquella en la cual “la escogencia del contratista se haga al ofrecimiento más favorable a la entidad y a los fines que ella busca, sin tener en consideración factores de afecto o de interés y en general, cualquier clase de motivación subjetiva”. Con este principio se premia la oferta más favorable a los intereses de la

---

<sup>14</sup> FANDIÑO GALLO, Jorge Eliecer. Régimen Jurídico del Contrato Estatal. Principio de Selección Objetiva. Bogotá: LEYER, 2008. Pág. 133.

entidad, aspecto que pretendió ser subsanado por la nueva ley. En efecto, en ésta no todos los bienes y servicios que requieren los entes estatales deben tener la misma forma de evaluación, como en el caso de la escogencia de consultores y la de bienes y servicios de características uniformes, donde prima la experiencia y el precio, respectivamente.

Antes de que la entidad contratante proceda a evaluar las propuestas, deberá en forma previa verificar el cumplimiento de los requisitos habilitantes para la participación en el proceso de selección, los cuales no otorgan puntaje, salvo en los procesos de selección de consultores donde se hará uso de factores de calificación destinados a valorar los aspectos técnicos de la oferta del proyecto. esto es, que las ofertas pasaran a una primera etapa de verificación, en la que se determina si cumplen con las condiciones mínimas de experiencia, capacidad jurídica y solvencia financiera requerida en los pliegos, por tanto, únicamente aquellas que pasen este primer filtro serán objeto de evaluación propiamente dicha.

La nueva ley en su artículo 5° y su Decreto reglamentario 2474 de 2008, en el artículo 12, establecen la metodología para la escogencia de la oferta más favorable:

a. En la modalidad de selección abreviada para la adquisición de bienes y servicios de características uniformes y de común utilización la oferta más favorable a la entidad será aquella con el menor precio.

b. En el concurso de méritos, la oferta más favorable será aquélla que presente la mejor calidad, en consecuencia, el factor a evaluar fundamentalmente está relacionado con la experiencia, lo cual permite a la entidad contratante saber si el proponente cuenta con las habilidades necesarias para desarrollar el objeto del contrato. Es por ello que deberán valorarse los denominados aspectos técnicos de la oferta, tales como: la experiencia y el equipo de trabajo disponible para el



desarrollo del contrato, con independencia del precio, que no será factor de calificación o evaluación.

c. En los procesos de selección por la modalidad de licitación, de selección abreviada para la contratación de menor cuantía, y para los demás que se realicen aplicando este último procedimiento, la oferta más favorable será aquella que, teniendo en cuenta los factores técnicos y económicos de escogencia y ponderación precisa y detallada de los mismos, contenida en los pliegos de condiciones, resulte ser la más ventajosa para la entidad, sin que la favorabilidad la constituyan factores diferentes a los contenidos en dichos documentos. En los contratos de obra pública, el menor plazo ofrecido no será objeto de evaluación. La entidad efectuara las comparaciones del caso mediante el cotejo de los ofrecimientos recibidos y la consulta de precios o condiciones del mercado y los estudios y deducciones de la entidad o de los organismos consultores o asesores designados para ellos.

El numera 3° del artículo 12 del decreto 2474 de 2008, se señala para estos procedimientos de selección que la oferta más ventajosa será la que resulte de aplicar alguna de las siguientes alternativas:

La ponderación de los elementos de calidad y precio soportados en puntajes o formulas señaladas en el pliego de condiciones.

La ponderación de elementos de calidad y precio que representen la mejor relación de costo – beneficio para la entidad, para lo cual el pliego de condiciones establecerá:

- Las condiciones técnicas y económicas mínimas de la oferta.
- Las condiciones técnicas adicionales que para la entidad representen ventajas de calidad o de funcionamiento. Dichas condiciones podrán consistir en aspectos tales como el uso de tecnología o materiales que le generen mayor eficiencia, rendimiento o duración del bien, obra o servicio.
- Las condiciones económicas adicionales que para la entidad representen ventajas cuantificadas en términos monetarios, como por ejemplo: la forma de

pago, descuentos por adjudicación de varios lotes, descuentos por variaciones en programas de entrega, valor o existencia del anticipo, mayor garantía del bien o servicio, respecto de la mínima requerida, impacto económico sobre las condiciones preexistentes en la entidad directamente relacionada con el objeto a contratar, mayor asunción de riesgos previsibles identificados, entre otras.

- Los valores monetarios que se asignarán a cada ofrecimiento técnico o económico adicional, de manera que, permitan la ponderación de las ofertas presentadas. En este sentido cada variable se cuantificará monetariamente, según el valor que represente el beneficio a recibir de conformidad con lo establecido en los estudios previos.

Para efectos de la comparación de las ofertas la entidad calculará la relación costo – beneficio de cada una de ellas, restando del precio ofrecido los valores monetarios de cada una de las condiciones técnicas y económicas adicionales ofrecidas, obtenidas conforme con lo señalado anteriormente. La mejor relación costo – beneficio para la entidad estará representada por aquella oferta que, aplicada la metodología anterior, obtenga la cifra más baja.

En conclusión, la selección objetiva tiene que hacerse con base a los factores que se hayan señalado en los pliegos de condiciones, los cuales giran en torno a los aspectos técnicos y económicos, independiente de cualquier criterio subjetivo, en otras palabras, cuando de la sumatoria de los factores de ponderación, instituidos en los pliegos de condiciones, resulta ser el de mayor puntuación, se respetan los fines específicos de la contratación, y se descartan factores subjetivos como criterios de selección.

6. PRINCIPIO DE LA LEGALIDAD<sup>15</sup>: La administración se constituye teniendo como valor guía la ley, por ende, el principio orgánico es sin lugar a equívocos, el

---

<sup>15</sup> FANDIÑO GALLO, Jorge Eliecer. Régimen Jurídico del Contrato Estatal. Principio de Legalidad. Bogotá: LEYER, 2008. Pág. 137.

de la legalidad, fundamento por lo demás del Estado de Derecho, razón por la cual las entidades estatales sólo pueden seleccionar a los contratistas, deben sujetarse no solo a la ley, sino al contenido del pliego de condiciones. La razón de ello es la protección al interés general y la búsqueda de la moralidad y la eficiencia en las actuaciones administrativas contractuales.

7. PRINCIPIO DE IGUALDAD<sup>16</sup>: Tiene fundamento en la propia Constitución política, pues en su artículo 13 se encuentra garantizada la igualdad ante la ley, que comprende naturalmente, a los proponentes en una modalidad de selección.

El trato igualitario debe incluir todas las etapas del procedimiento de selección, desde el comienzo hasta la adjudicación y firma del contrato, inclusive, durante su ejecución, por cuanto, la administración luego de celebrarse el acuerdo de voluntades no podrá modificar las bases para beneficiar o perjudicar al contratista. De acuerdo a este principio, el proceso de licitación debe realizarse otorgando a quienes deseen participar las mismas garantías y exigiendo las mismas obligaciones y compromisos para cada uno de ellos.

Una de las manifestaciones de este principio estriba en el hecho de que todas las personas que cumplan con los requisitos establecidos por la entidad contratante pueden ingresar al proceso seleccionario en igualdad de oportunidades, sin ningún tipo de discriminación.

Se atenta contra este principio, cuando mediante los requisitos señalado por las entidades se realizarán prácticas discriminatorias, por ende, se obliga a la administración que incluya en el proceso de selección a todos los sujetos que satisfagan los requisitos establecidos por la entidad y además no sean discriminatorios. Tal será el caso de exigir calificaciones altísimas en relación con el valor del contrato que se proyecta celebrar, impidiéndose el acceso a personas que

---

<sup>16</sup> FANDIÑO GALLO, Jorge Eliecer. Régimen Jurídico del Contrato Estatal. Principio de Igualdad. Bogotá: LEYER, 2008. Pág. 137.

objetivamente tienen los requisitos para participar, pero por exigencias artificiales quedarían excluidos del proceso licitatorio.

8. PRINCIPIO DE PUBLICIDAD<sup>17</sup>: Se garantiza que todos los actos que se expidan dentro de las modalidades de selección deben hacerse públicos, con el objeto que los interesados tengan conocimiento del proceso y puedan intervenir en aquello para lo que la ley faculte. Asimismo, el carácter público propicia la afluencia de interesados, y, de esta manera, se potencia la concurrencia.

Este principio no solo se manifiesta en la necesidad de hacer una convocatoria pública a personas indeterminadas, sino en la necesidad de hacer públicos todos los demás actos conducentes a la selección del contratista, específicamente en lo que se relaciona con el acto de adjudicación del contrato, ya que, este debe hacerse en audiencia pública en el evento con sagrado en el artículo 273 constitucional. Igualmente, el hecho de que todos los actos administrativos expedidos dentro del proceso licitatorio deben estar detallados y precisamente motivados.

Constituyen también manifestaciones de este principio, la publicación de los proyectos de pliegos de condiciones y los pliegos de condiciones definitivos, que correspondan a las modalidades de licitación pública, concurso de méritos y selección abreviada.

Por otra parte, pretende garantizar la libre concurrencia, la cual tiene por objeto lograr que al procedimiento seleccionario se presente la mayor cantidad posible de proponentes, puesto que, si la administración persigue, para mejor satisfacer sus interés públicos, contratar con el contratista que ofrezca las mejores garantías de solvencia científica, profesional, técnica, económica o financiera, es necesario que acudan todos los interesados que estén en capacidad para cumplir con el objeto del

---

<sup>17</sup> FANDIÑO GALLO, Jorge Eliecer. Régimen Jurídico del Contrato Estatal. Principio de Publicidad. Bogotá: LEYER, 2008. Pág. 138.

contrato. Esto es, que si existe gran variedad de ofertas, mayor será la probabilidad de la entidad pública de hallar aquellas que se adecuen mejor a sus intereses.

Cumple una doble función dentro de la gestión contractual pública, en primer término, asegura a los interesados igualdad de oportunidades, promoviendo la participación de mayor número de oferentes, y en segundo lugar, facilitan la selección de quien presente la propuesta más favorable en beneficio del interés público. Para lograrlo, es indispensable que la entidad estatal permita la participación de todas las personas naturales o jurídicas que tengan interés.

De allí que en los pliegos de condiciones se establezcan reglas que permitan un mayor número de ofertas, según el caso concreto de contratación, por ello, se deben establecer condiciones que permitan la mayor cantidad de ofertas de personas capacitadas para desarrollar el objeto del contrato, o sea, debe evitar que las condiciones del pliego singularicen a un proponente determinado, o excluyan a personas con capacidad suficiente para realizar el objeto del contrato.

9. PRINCIPIO DE CELERIDAD<sup>18</sup>: Conforme a él la entidad pública contratante debe realizar en forma oficiosa todos los actos conducentes a la celebración del contrato en los términos y condiciones señaladas por la ley, en aras de evitar la dilación innecesaria, en procura de garantizar eficacia y celeridad en los procesos eleccionarios.

La eficacia, tiene como propósito el cumplimiento de los fines que debe perseguir la administración al celebrar contratos, tales como el cumplimiento de los fines del Estado, la continua y eficiente prestación de servicios públicos y la efectividad de los derechos e intereses de los contratistas.

---

<sup>18</sup> FANDIÑO GALLO, Jorge Eliecer. Régimen Jurídico del Contrato Estatal. Principio de Celeridad. Bogotá: LEYER, 2008. Pág. 140.

La celeridad, hace relación a que las entidades estatales asumen el impulso oficioso de la actividad contractual con el fin de lograr en forma efectiva los fines que se pretenden.

A título enunciativo constituyen manifestaciones de este principio:

El numeral 1° del artículo 25: “En las normas de selección y en los pliegos de condiciones o términos de referencia para la escogencia de contratistas, se cumplirán y establecerán los procedimientos y etapas estrictamente necesarios para asegurar la selección objetiva de la propuesta más favorable. Para este propósito, se señalarán términos preclusivos y perentorios para las diferentes etapas de selección y las autoridades darán impulso oficioso a las actuaciones”.

El numeral 18 del artículo 25: “La declaratoria de desierta de la licitación o concurso únicamente procederá por motivos o causas que impidan la escogencia objetiva y se declarará en acto administrativo en el que se señalarán en forma expresa y detallada las razones que han conducido a esa decisión”

El numeral 2° del artículo 25: “Que las normas de los procedimientos contractuales se deben interpretar de tal forma que no ocasionen tramites distintos y adicionales a los expresamente consagrados o que permitan valerse de defectos formales o de la inobservancia de requisitos para no decidir o proferir decisiones inhibitorias”

El numeral 9° del artículo 30: “Los plazos para efectuar la adjudicación y para la firma del contrato se señalarán en los pliegos de condiciones o términos de referencia teniendo en cuenta su naturaleza, objeto y cuantía”

10. PRINCIPIO DE LA MORALIDAD<sup>19</sup>: Mucho se ha discutido si la moralidad administrativa debe ser considerada como un principio autónomo o es asimilable al principio de buena fe, exigible en toda actuación privada como pública y que no tiene que ser extraída de la generalidad al caso particular, sin embargo nuestra

---

<sup>19</sup> FANDIÑO GALLO, Jorge Eliecer. Régimen Jurídico del Contrato Estatal. Principio de Moralidad. Bogotá: LEYER, 2008. Pág. 141.

Carta Política la adopta como un principio de la función administrativa en el artículo 209 y por lo tanto lo es también de la contratación estatal cualquiera que sea la modalidad de selección.

La actuación de la administración que responda al interés de la colectividad y al desarrollo de los fines que se buscan con las facultades concedidas al funcionario que lo ejecuta, ha de considerarse como inmoral. Sin embargo, cualquier vulneración al ordenamiento jurídico, en el ejercicio de funciones administrativas no lleva consigo manera automática, vulneración a la moralidad administrativa, sino que tiene que estar demostrado el claro propósito de atender intereses personales y particulares, esto es, se vale de la función que ejerce como servidor del Estado, en provecho propio, tal sería el caso de los actos de corrupción.

11. PRINCIPIO DEL DEBIDO PROCESO<sup>20</sup>: La ley de reforma incorpora este principio, que consiste en el debido proceso reconocido en materia sancionatoria de la actividad contractual, en desarrollo del principio rector, y del deber de control y vigilancia que tienen los entes estatales sobre los contactos que celebren, donde tendrán la facultad de imponer las multas que hayan sido pactadas con el objeto de conminar al contratista a cumplir con sus obligaciones. Esta decisión deberá estar precedida de audiencia del contratista afectado que deberá tener un procedimiento mínimo que garantice el derecho al debido proceso y es procedente solo mientras estén pendientes de ejecución obligaciones a cargo del contratista. Asimismo, podrán declarar el incumplimiento con el propósito de hacer efectiva la cláusula penal pecuniaria introducida en el contrato.

La nueva ley llena un vacío respecto de la aplicación y efectiva de las multas, y señala que la cláusula penal y las multas así impuestas, se harán efectivas en forma directa por los entes estatales, pudiendo acudir entre otros a los mecanismos de

---

<sup>20</sup> FANDIÑO GALLO, Jorge Eliecer. Régimen Jurídico del Contrato Estatal. Principio del Debido Proceso. Bogotá: LEYER, 2008. Pág. 142.

compensación de las sumas adeudadas al contratista, cobro de la garantía, o cualquier otro medio para obtener el pago, incluyendo el de la jurisdicción coactiva. Por eso consideramos que con la expedición de la Ley 1150, el numeral 4° del artículo 68 del Código Contenciosos Administrativo continua vigente en lo que respecta al cobro de las multas y cláusula penal pecuniaria por jurisdicción coactiva.

## CONTRATOS DE CONSULTORIA

Según el artículo 2° del Artículo 32 de la Ley 80 de 1993 y reglamentado por el Decreto 2326 de 1995:

Son contratos de consultoría lo que celebren las entidades estatales referidas a los estudios necesarios para la ejecución de proyectos de inversión, de 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.

Ninguna orden del interventor de una obra podrá darse verbalmente. Es obligatorio para el interventor entregar por escrito sus órdenes o sugerencia y ellas deben enmarcarse dentro de los términos del respectivo contrato.

Aplicación de la Ley 80 de 1993 a los Contratos de Consultoría

ARTICULO 32. DE LOS CONTRATOS ESTATALES: Son contratos estatales todos los actos jurídicos generadores de obligaciones que celebren las entidades a que se refiere el presente estatuto, revistos en el derecho privado o en disposiciones especiales, o derivados del ejercicio de la autonomía de la voluntad, así como los que, a título enunciativo, se definen a continuación:

(...)

2°. Contrato de Consultoría



Son contratos de consultoría los que celebren las entidades estatales referidas 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 proyectos.

Ninguna orden del interventor de una obra podrá darse verbalmente. Es obligatorio para el interventor entregar por escrito sus órdenes o sugerencias y ellas deben enmarcarse dentro de los términos del respectivo contrato.

Teniendo claro el objeto y las acciones que abarca el objeto del contrato el siguiente paso para la legalización de un contrato es definir la modalidad de contratación.

Ley 1150 de 2007 (Reforma ley 80)

ARTÍCULO 2<sup>21</sup>. De las modalidades de selección.

(...)

3. 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.

---

<sup>21</sup> MORALES RESTREPO, Didier. Régimen de la Contratación Estatal. Ley 1150 de 2007. Bogotá: LEYER, 2012. Pág. 446.

De conformidad con las condiciones que señale el reglamento, en desarrollo de estos procesos de selección, las propuestas técnicas o de proyectos podrán ser presentadas en forma anónima ante un jurado plural, impar deliberante y calificado.

Decreto 066 de 2008<sup>22</sup>

Artículo 54. Aplicabilidad del concurso de méritos. Para la selección de consultores o proyectos a que se refiere (...) las entidades estatales utilizarán sistemas de precalificación, (...).

Son objeto de selección mediante concurso de méritos con precalificación, los servicios de consultoría a que se refiere el numeral 2 del artículo 32 de la Ley 80 de 1993.

En ningún caso el precio de la propuesta constituirá factor de escogencia en la selección.

Si el objeto contractual a adquirir es de tipo complejo, (...) que involucre además de servicios de consultoría, otras prestaciones, como por ejemplo en el caso de ejecución de proyectos que incluyen diseño y construcción de la obra, la selección deberá adelantarse mediante licitación pública o selección abreviada, (...)

Parágrafo 1°. Por labores de asesoría, y de asesoría técnica de coordinación, control y supervisión (...) entiéndase las 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, riesgos, drenajes y pavimentos; oleoductos, gasoductos, poliductos, líneas de conducción y transporte de hidrocarburos; líneas de transmisión eléctrica, y en general todas aquellas actividades relacionadas la ingeniería a que se refiere el artículo 2° de la Ley 842 de 2003.

---

<sup>22</sup> MORALES RESTREPO, Didier. Régimen de la Contratación Estatal. Decreto 006 de 2008. Bogotá: LEYER, 2012. Pág. 456.

Como todo contrato el de Consultoría tiene responsabilidad en cuanto a sus funciones y a sus obligaciones con las demás entidades estatales.

**ARTICULO 53. DE LA RESPONSABILIDAD DE LOS CONSULTORES, INTERVENTORES Y ASESORES.** Los consultores, interventores y asesores externos responderán civil y penalmente tanto por el cumplimiento de las obligaciones derivadas del contrato de consultoría, interventoría 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 funciones de consultoría, interventoría o asesoría.

**ARTICULO 56. DE LA RESPONSABILIDAD PENAL DE LOS PARTICULARES QUE INTERVIENEN EN LA CONTRATACIÓN ESTATAL.** Para efectos penales, el contratista, el interventor, el consultor y el asesor se consideran particulares que cumplen funciones públicas en todo lo concerniente a la celebración, ejecución y liquidación de los contratos que celebren con las entidades estatales y, por lo tanto, estarán sujetos a la responsabilidad que en esa materia señala la ley para los servidores públicos.

## **2. METODOLOGÍA**

Se elegirán 2 proyectos de rehabilitación presentados en el S.A.T INVIAS, el primero proyecto “ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA REHABILITACIÓN DE LAS VÍAS EL SECRETO AGUACLARA (5608) Y MONTERREY-AGUAZUL (6512) MÓDULO 2”, en el cual se participó y que servirá como base en la redacción del presente manual y un segundo proyecto “ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA REHABILITACIÓN DE LA CARRETERA MORALES - PIENDAMÓ (2601) MÓDULO 3.” Suministrado por

la interventoría del proyecto en el cual no se participó y que servirá de control en el procedimiento.

Usando los documentos básicos del numeral 7.2 usados en la legalización de los dos contratos, se generara un primer capítulo en el cual se realizaran las recomendaciones y se entregaran modelos de formatos requeridos para el alcance del contrato.

Usando las metodologías presentadas y la correspondencia radicada en los dos proyectos se elaborara una guía básica de metodologías de trabajo en las diferentes áreas de la consultoría esta información será plasmada en un capítulo del manual.

Mediante el estudio de los volúmenes entregados y las solicitudes realizadas a diferentes entidades estatales y privadas se caracterizara las principales fuentes de información secundaria y el procedimiento adquirirla será plasmado en un capítulo del manual.

Mediante el estudio de los volúmenes entregados se caracterizaran las principales actividades de campo requeridas y el procedimiento más adecuado de levantamiento será plasmado en un capítulo del manual.

Mediante el estudio de los volúmenes entregados se caracterizaran las principales actividades laboratorio de ingeniera civil de los cuales el procedimiento de control de dichos ensayos será plasmado en un capítulo del manual.

Mediante la experiencia durante la ejecución de la consultoría se realizaran recomendaciones de la mejor manera de procesar la información primaria la cual será plasmada en un capítulo del presente manual.

Mediante el estudio del volumen final y las observaciones – respuestas radicadas en la consultoría se caracterizaran los principales puntos de control en los siguientes estudios:

- Estudio de tránsito
- Estudio de trazado y diseño geométrico, señalización y seguridad
- Estudio de hidrología, hidráulica y socavación.
- Estudio geotécnico y diseño del pavimento
- Programa de adaptación de la guía ambiental
- Estudio de cantidades de obra, análisis de precios unitarios y presupuesto para la estructuración del pliego de condiciones
- Informe final ejecutivo
- Esta información será plasmada en un capítulo del presente manual
- Mediante la experiencia adquirida durante la ejecución de la consultoría Generar metodologías para lograr un correcto manejo administrativo, facturación y liquidación del contrato

### **3. COORDINACION DEL PROCESO DE LEGALIZACIÓN DEL CONTRATO**

“Ingeniero anexo la copia del contrato y la propuesta, usted dirá cuando arrancamos” Esta es la primera asignación que recibe el coordinador de proyectos, en este punto nacen los problemas que se puedan presentar en la consultoría.

Invocando al lector a que recuerde en qué momento de su formación sea en el pregrado o en una especialización en vías se explica cómo desglosar un contrato, algo tan básico e importante y descuidado por años en el sistema de formación y cuyo conocimiento se espera que sea adquirido de manera empírica aunque parezca absurdo es aplicado en nuestros días. Con el fin de mejorar esta problemática en el presente capítulo se aborda las principales partes del contrato, como interpretarlo y elaborarlo desde la perspectiva de la triada (consultoría, interventoría y supervisión).

#### **3.1 EL CONTRATO**

Una vez se adjudica la consultoría sea por medio de adjudicación directa o un concurso de méritos el primer documento que es entregado al coordinador en el contrato es la propuesta, dicho documento presentado por el ganador y que fue aprobada durante el proceso debe ser respetado y honrado ya que es la base de la pirámide de las reglas de juego, fue con el que se cotizo el producto y con el cual el coordinador llevara a buen término la consultoría.

El contrato contiene la propuesta pero la propuesta no contiene el contrato, este axioma obliga al coordinador de proyectos a entender la composición de un contrato, con el fin de brindar entre interventoría y consultoría el mejor ambiente posible. Siendo de tanta importancia es prioridad entender su taxonomía para eso debemos empezar por el análisis de su corazón el Objeto.

3.1.1 Objeto del contrato. Todo contrato de consultoría inicia con el objeto, en él se basa el alcance como regla principal, para nuestro caso consta de dos partes: la primera esboza el tipo de estudio, la segunda parte limita el alcance físico del mismo, por tanto y dada la importancia de este elemento, el coordinador de proyectos previamente a la firma del contrato debe realizar una visita de campo con el fin de verificar las condiciones del proyecto y que concuerden con la realidad del objeto del contratado, aunque esta visita se debe desarrollar en la teoría durante el proceso licitatorio nunca se realiza en la práctica, ya que es muy difícil ajustar las condiciones por medio de un otrosí (modificación del contrato).

Se debe recordar que hay varios tipos de intervención, entre las más comunes encuentran:

- rehabilitación.
- mejoramiento
- construcción

Aunque esta monografía se va a centrar en la rehabilitación. La correcta identificación del objeto del contrato define de antemano cualquier proyecto el alcance de las actividades a ejecutar, los límites de la facturación, contractualmente debe figurar de manera idéntica en los diversos entregables, en caso de presentarse una inconsistencia y bajo la premisa que el objeto es inmodificable se recomienda modificar los ítems del contrato hasta mitigar la anomalía sin variar el valor de la propuesta, este nuevo elemento del contrato será desglosado en el siguiente subcapítulo.

### Ilustración 1. Ejemplo para citar el e objeto de contrato.

ley 1150 de 2007, sus normas reglamentarias y las siguientes cláusulas. **CLÁUSULA PRIMERA: OBJETO.-** EL CONSULTOR se obliga para con EL INSTITUTO a realizar los **ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA REHABILITACIÓN DE LAS VÍAS EL SECRETO-ÁGUACLARA (5608) Y MONTERREY-AGUAZUL (6512) MÓDULO 2**, de conformidad con el respectivo Pliego de Condiciones y la propuesta técnica y económica

Fuente: PI S.A.S

3.1.2 Valor de la propuesta. Tanto el Objeto como el valor del contrato hace parte de los elementos no modificables durante la ejecución del mismo, concuerda con la propuesta ganadora por concurso público y es de carácter obligante en la ejecución de la consultoría.

Existen dos tipos de valores totales, el primero determinado como costo básico que comprende el total de la propuesta antes de IVA y el costo total que contempla los valores después del IVA y es el que se referencia en el contrato, se expresa en pesos y en salarios mínimos legales vigentes.

### Ilustración 2. Ejemplo para citar el valor del contrato.

Méritos No. CM-SGT-SAT-017-2011, Módulo 2. **CLÁUSULA SEGUNDA: VALOR DEL CONTRATO.-** Para los efectos fiscales y legales el valor del presente contrato se estima en la suma de **DOS MIL SETENTA Y CINCO MILLONES CIENTO SETENTA Y OCHO MIL CIENTO TREINTA Y TRES PESOS (\$2.075.178.133.00) MONEDA CORRIENTE**, incluido IVA, equivalentes a 3.874.49 salarios mínimos legales mensuales vigentes.

Fuente: PI S.A.S

El valor de la propuesta debe ser chequeado antes de dar inicio al contrato se recomienda ser comparado con el valor final de la propuesta presentada en Excel de la licitación y verificar que al redondear todas las cantidades y cifras significativas a dos decimales coincida el valor expresado por la parte contratante, en caso de presentarse una irregularidad se recomienda generar la primera acta de modificación del contrato para prevenir inconvenientes administrativos, aunque parezca ilógico con respecto a su gasto se mide la evolución del contrato, de ahí la



importancia de entender a fondo los ítem que los componen y la manera que son ponderados al momento de programar las actividades de consultoría ya que por medio de un mecanismo llamado hito, extraído una vez más de los proyectos constructivos y sin sentido pero que afecta nuestra consultoría. En el siguiente subcapítulo explicaremos el hito como mecanismo de control.

3.1.3 Vinculación al Hito. La implementación del hito como mecanismos de control en el avance del proyecto se considera una gran herramienta para el coordinador de proyectos que trabaja en las tres ramas (supervisor, interventor o consultor), pero no es más que un sistema mal aplicado de los mecanismos de control constructivos.

**Ilustración 3. Ejemplo para citar un hito en el contrato.**

**PARÁGRAFO PRIMERO:** El INVÍAS exigirá al CONSULTOR, en los estudios y diseños de tramos de vía de más de 10 km, entregas parciales de tramos estudiados y diseñados en su totalidad, para lo cual ha definido

---

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA REHABILITACIÓN DE LAS VÍAS EL SECRETO-AGUACLARA (5608) Y MONTERREY-AGUAZUL (6512) MÓDULO 2 3

tres (03) hitos en la ejecución del proyecto, y el cumplimiento de estos hitos estará determinado de la siguiente manera:

HITO	TIEMPO	ENTREGA
1	50% Plazo de ejecución	El consultor deberá entregar el 30% del proyecto
2	75% Plazo de ejecución	El consultor deberá entregar el segundo 30% del proyecto
3	100% Plazo de ejecución	El consultor deberá entregar el 40% restante del proyecto

Fuente: PI S.A.S

Esta herramienta solo se puede implementar si se puede dividir la longitud total del corredor en 3 partes mayores a 10 km, de cumplir esta condición el proyecto deberá ser seccionado en 3 entregas obligatorias para controlar el avance del mismo. El desarrollo de un volumen se mide con un hecho, aprobado o no, lo demás es

especulación! Es por esto que se tiende a medir el avance del proyecto con ejecución presupuestal, que en concepto del autor de esta monografía genera la mayoría de problemas en la ejecución de un estudio. De interpretarse a cabalidad habría necesidad de realizar 3 contratos por volumen cuando los consultores de peso entregan un producto total. Por esta inconsistencia contractual se presenta un enfoque diferente al momento de ejecutar la programación de ejecución de actividades de campo y oficina dando prioridad a actividades de campo con poca orientación profesional especializada.

Para el caso del coordinador contratista en caso de no incurrir en esta particularidad se recomienda realizar un acta de comité entre los pares directores, el supervisor técnico y administrativo dejando la salvedad contractual del hecho, ya que en caso de no llegar dentro de los plazos permitidos a la culminación de la consultoría se puede presentar problemas en la ejecución del gasto desde el punto de vista presupuestal y las vigencias futuras ya que no se estaría obligando al consumo del presupuesto.

3.1.4 Registro presupuestal y Vigencia futura. El registro presupuestal hace referencia al periodo del cual se tiene disposición los fondos con los que se va a pagar al contratista, se debe gastar siempre la vigencia anterior por medio de una buena facturación, se presenta en contratos entre dos periodos de tiempo anual, y esta implicación requiere cuidados adicionales sobre todo en el proceso de facturación.

#### Ilustración 4. Ejemplo para citar un vigencia presupuestal

al IVA. **PARÁGRAFO PRIMERO:** Para respaldar las obligaciones contraídas, el INSTITUTO cuenta con el Certificado de Disponibilidad Presupuestal No. 163011 del 02 de mayo de 2011, expedido por el Área de Presupuesto de la Subdirección Financiera del INSTITUTO, del cual se reservará la suma de MIL OCHENTA Y OCHO MILLONES NOVENTA MIL QUINIENTOS SESENTA Y DOS PESOS (\$1.088.090.562,00) MONEDA CORRIENTE, con cargo a la Posición Catálogo de Gasto C-420-600-2 Análisis y Estudios Varios, Recurso 11, de la Subdirección de Apoyo Técnico. **PARÁGRAFO SEGUNDO:** Toda vez que el valor del presente contrato excede las apropiaciones presupuestales de la actual vigencia, existe autorización para comprometer vigencias futuras según Oficio No. 5.2.1 del 22 de julio de 2011, Referencia 043770, suscrito por **JOSÉ MAURICIO CUESTAS GÓMEZ** Director General del Presupuesto Público Nacional (E) del Ministerio de Hacienda y Crédito Público, de la cual se reservará para la vigencia 2012, la suma de NOVECIENTOS OCHENTA Y SIETE MILLONES OCHENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS SETENTA Y UN PESOS (\$987.087.571,00) MONEDA CORRIENTE. **CLÁUSULA CUARTA: PLAZO DE EJECUCIÓN.** El plazo para la

Fuente: PI S.A.S

Identificar el registro presupuestal es necesario para el proceso de facturación, pero toma mayor importancia en proyectos cuya fecha de inicio - terminación están en periodos anuales diferentes próximos a la culminación del primer periodo y tiene una vigencias presupuestales futuras, esta situación particular en caso de presentarse sea por inicio tardío o por alguna suspensión se recomienda solicitar en el menor porcentaje de anticipo posible, y soportar el flujo de caja sobre el musculo financiero de la empresa, en caso de presentar problemas de liquidez se recomienda solicitar entre 0 al 15 % durante el primer trimestre y generar facturaciones altas en todas las actas antes del 15 de noviembre del año en curso con el objetivo de consumir la reserva vigente (dado que la mayoría de empresas inicia su cierre financiero en esa fecha), en caso de no lograrse el consumo de la reserva se corre el riesgo de perder la vigencia futura, la cual se pagara por demanda en un periodo mínimo de 3 a 5 años posteriores a la finalización del contrato, lo cual afectaría la liquidez del proyecto y por consecuencia el desarrollo. Por su puesto la responsabilidad recaerá sobre el coordinador consultor o interventor respectivamente. Para mitigar el efecto de una mala programación de reservas se recomienda iniciar la programación con la mayor cantidad de horas de especialista dedicadas al proceso de información secundaria.

**3.1.5 Cuenta de actas y anticipos.** Aunque la mayoría de contratos por tradición ofrecen hasta un 50% de anticipo basados en lo explicado en el subcapítulo anterior

se debe tener cuidado al momento de la solicitud, un mal manejo del anticipo puede generar problemas contractuales con el ente y las aseguradoras. Las reglas para el desembolso deben ser claras en el contrato y deben conciliar con el flujo de caja y programación planteada por el coordinador de proyectos.

### **Ilustración 5. Ejemplo de cómo citar el manejo de anticipos y actas en el contrato**

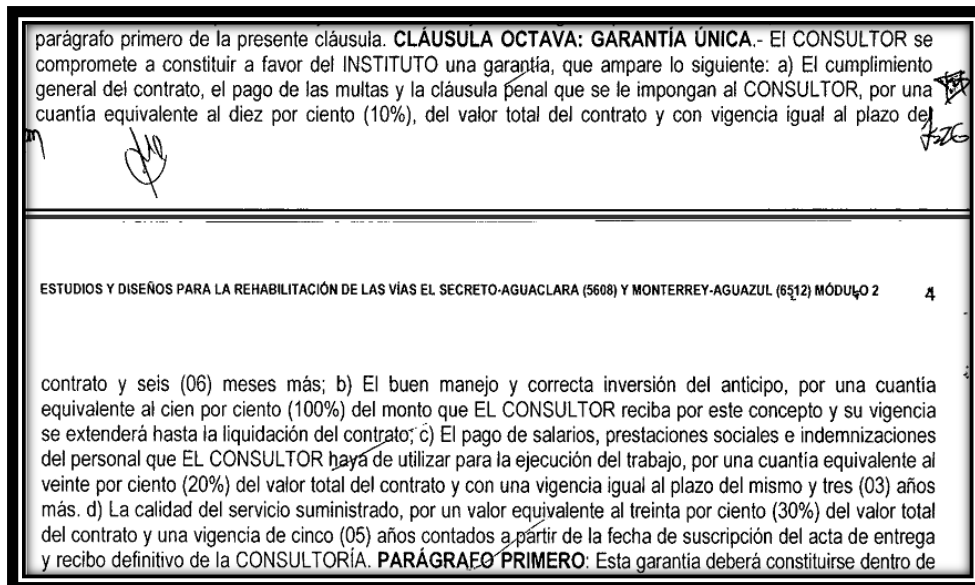
INSTITUTO. En todo caso el anterior pago estará sujeto a la disponibilidad de PAC. **PARÁGRAFO CUARTO:** EL CONSULTOR presentó la certificación bancaria de fecha 26 de noviembre de 2011 expedida por BANCOLOMBIA S.A.-con la siguiente información bancaria: Cuenta Corriente No. 303-766999-55 en la cual el Área de Tesorería de la Subdirección Financiera abonará los pagos en desarrollo de la ejecución del presente contrato, en tal evento, se entenderá como fecha de pago la del abono efectivo en la respectiva cuenta. Si EL CONSULTOR no cumple con la anterior obligación, se establece como fecha de pago la fecha de disponibilidad del cheque en la caja del Área de Tesorería. **CLÁUSULA SÉPTIMA: ANTICIPO.-** Una vez cumplidos los requisitos de perfeccionamiento y ejecución del contrato y presentación del plan de manejo del anticipo, EL INSTITUTO podrá autorizar un anticipo de hasta el 50% del valor básico del contrato, previa solicitud del CONSULTOR en el formato establecido para tales efectos y aceptación de las condiciones del INSTITUTO para su entrega. En todo caso el anticipo estará sujeto a la disponibilidad de cupo en el programa

Fuente: PI S.A.S

**3.1.6 Pólizas de cumplimiento.** Las pólizas de cumplimiento se definen como el mecanismo que protege el patrimonio de los contratantes, que puede verse afectado por el incumplimiento de los contratistas en la ejecución del objeto contractual en el presente o futuro. La aseguradora permite que en el evento de vislumbrarse un alto riesgo sea posible tomar los correctivos necesarios tendientes con el fin de minimizarlo, siendo ellas las principales interesadas en el buen proceso de ejecución del contrato. En caso de presentarse alguna dificultad en la ejecución del contrato, la compañía a través de sus áreas especializadas según sea el amparo, realizará las gestiones y planearán fórmulas de arreglo tendientes a llevar a feliz término su ejecución, por tanto el coordinador más que un problema debe manejar las aseguradoras como un plan b en caso de problemas en el desarrollo del contrato y que puede ser usada como una herramienta contra adversidades.

Todos los amparos que requieran los contratos deben ser incluidos en una póliza única; que estandarice en un solo documentos todos los requerimientos.

### Ilustración 6. Ejemplo para citar pólizas de calidad y cumplimiento



Fuente: PI S.A.S

El contratista deberá constituir a favor de la Entidad Contratante en los términos establecidos por la normatividad vigente, una garantía para amparar el cumplimiento de las obligaciones surgidas del mismo, a nombre del contratista. Dicha garantía deberá cubrir los amparos que se indican en el contrato.<sup>23</sup>

La garantía debe constituirse y ser aprobada como requisito previo para que se pueda dar inicio a la ejecución del contrato y deberá mantenerse vigente hasta el término previsto para tal efecto, según el amparo que cubran. En caso de que EL CONTRATISTA no obtenga la renovación de la garantía o no cumpla con la obligación de restablecer su valor, LA ENTIDAD podrá declarar la caducidad del contrato.

<sup>23</sup> Tomado de: Minuta de Contrato de Consultoría (Portal Único de Contratación)

El **CONTRATISTA** deberá reponer el valor asegurado de los amparos cuando el valor de los mismos se vea afectado por siniestros. Dicha reposición deberá hacerse dentro de los 5 días siguientes a la utilización del valor inicial asegurado en virtud de la ocurrencia de un siniestro.

La garantía constituida deberá ser enviada a la **ENTIDAD** en original, acompañada del comprobante de pago correspondiente y estar debidamente firmada por el representante legal del **CONTRATISTA**, según el caso. Cuando la garantía de cumplimiento se constituya mediante póliza, el recibo de pago no será exigible conforme a lo establecido en el artículo 7 de la Ley 1150 de 2007.

Los encargados contractualmente de la vigilancia del contrato tienen la responsabilidad de reportar la anomalía a las aseguradoras, por tanto se recomienda siempre tener informado al gestor con el fin de evitar falsas alarmas que comprometan el buen nombre de la empresa de consultoría.

**3.1.7 Vigilancia del contrato.** La asignación de un gestor debe ser contractual, se recomienda una vez definida la entidad enviar una copia del contrato con una nota en el cual se solicite una reunión para la entrega del corredor a estudiar, socializar todas sus necesidades, definición del proceso de facturación y observaciones especiales del corredor, presentación del plan de trabajo y los respectivos permisos e información secundaria que se llegue a requerir.

**Ilustración 7. Ejemplo para citar el personal encargado de la vigilancia del contrato**

comenzar el trabajo mínimo una vez cada año calendario, en los términos del artículo 10 del Decreto 4020 de 2008. **CLÁUSULA NOVENA: VIGILANCIA.**- La vigilancia del presente contrato será realizada por el Director de la Territorial Arauca del INSTITUTO o por el Ingeniero que él designe, quien ejercerá las funciones de Gestor Técnico del Contrato. **PARÁGRAFO:** La Subdirección de Apoyo Técnico del INSTITUTO designará un Gestor Técnico del Proyecto. **CLÁUSULA DÉCIMA: PERSONAL REQUERIDO, SALARIOS Y PRESTACIONES SOCIALES.** El personal mínimo propuesto por EL CONSULTOR y aprobado por el

Fuente: PI S.A.S

### 3.1.8 Plazos del contrato

#### **Ilustración 8. Ejemplo de cita el plazo en un contrato.**

(\$987.087.571.00) MONEDA CORRIENTE. **CLÁUSULA CUARTA: PLAZO DE EJECUCIÓN.** El plazo para la ejecución del presente contrato será de once (11) meses, contados a partir de la fecha de la Orden de Iniciación que impartirá el Subdirector de Apoyo Técnico del INSTITUTO, previo el cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución del mismo. **PARÁGRAFO:** Dentro de los tres (03) días hábiles siguientes a la fecha de la orden de inicio del presente contrato, EL CONSULTOR presentará al INSTITUTO los documentos que se relacionan en el numeral 7.2 de los Pliegos de Condiciones, los cuales serán revisados por el Gestor Técnico de Proyecto y aprobados por el Subdirector de Apoyo Técnico en un término no mayor a diez (10) días calendario contados a partir de la entrega de los mismos por parte del CONSULTOR. En el evento de no cumplir EL CONSULTOR con la entrega de estos documentos en la forma prevista en los Pliegos de Condiciones, EL INSTITUTO dará aplicación a las sanciones correspondientes. **CLÁUSULA**

Fuente: PI S.A.S

Se debe tener en cuenta que el plazo total para el desarrollo de la consultoría no es el mismo de la ejecución ya que para la fecha final con hitos o final total (dependiendo del caso) se requiere tener los estudios aprobados por el par interventor siendo una premisa clave a la hora de programar, por tanto se recomienda usar esta fecha solo para actas y manejar para el caso de programación un periodo inferior al dado contractualmente (mínimo de un mes), de igual manera identificar claramente el tiempo máximo establecido para la aprobación por liquidación después de entregado los totales.

### 3.1.9 Presentación de actas

#### **Ilustración 9. Ejemplo de cita la presentación de actas en un contrato.**

**PARAGRAFO TERCERO:** Las actas de costo deberán presentarse dentro de los cinco (05) días calendario siguientes al mes de ejecución de los estudios, y el INVÍAS las pagará dentro de los noventa (90) días calendario siguientes a la fecha de presentación de las mismas o, si a ello hubiera lugar, dentro de los noventa (90) días calendario siguientes a la fecha en que EL CONSULTOR subsane las glosas que formule el INVÍAS. En caso de mora en el pago, el INSTITUTO reconocerá al CONSULTOR un interés moratorio equivalente al interés legal civil vigente, siguiendo el procedimiento descrito en el Decreto 679 de 1994, artículo 1o. La fecha en que se hagan efectivos los pagos se determinará según lo previsto en la normatividad vigente del

Fuente: PI S.A.S

Define la fecha máxima para la cual tendremos que tener nuestras actas aprobadas por el par interventor, firmada la hoja de ruta por el supervisor regional, y verificada aritméticamente por el supervisor técnico del contrato, radicada en el INVÍAS con su respectiva factura, debido a la dificultad de este proceso se recomienda tener claras las reglas de facturación de los ítem a cobrar en actas de comité técnicos con el supervisor técnico y regional, de igual manera tener siempre a la mano la seguridad social de los especialistas y personal a cobrar.

### 3.1.10 Liquidación

#### **Ilustración 10. Ejemplo de cita el plazo en un contrato.**

**OCTAVA: LIQUIDACIÓN.-** El presente contrato será objeto de liquidación de conformidad con el artículo 60 de la Ley 80 de 1993 y el artículo 11 de la Ley 1150 de 2007. El término para la liquidación del contrato iniciará a contabilizarse a partir del Acta de Recibo Definitivo o Final de la consultoría que se suscribirá máximo dentro de los cuarenta y cinco (45) días calendarios siguientes al vencimiento del plazo de ejecución del contrato.  
**PARÁGRAFO PRIMERO:** Para la liquidación se exigirá al CONSULTOR la ampliación de las garantías, si es

Fuente: PI S.A.S

Esta fecha define el número de días máximo que tenemos para tramitar el acta de recibo final de la consultoría, si se tiene pensado ejecutar este tiempo adicional dentro de la programación se recomienda a la fecha de terminación, tener radicados todos los volúmenes y planos de manera física ante el par interventor en calidad de borrador para evitar problemas contractuales.



Terminado el recorrido por los principales elementos del contrato como alcance de esta monografía se presenta la siguiente lista de chequeo que se recomienda desarrollar en el proceso de consultoría.

Para los contratos de consultoría no existen reglas con respecto a los elementos; sin embargo si debe contar con partes fundamentales El Consultante y El Consulto. La primera, llamada también la asistida, es la que se dirige a la segunda solicitando un dictamen sobre alguna cuestión tecnológica, comercial, financiera, legal o de otro ámbito tras un análisis, evaluación y conclusión fundad en la información antes entregada.

Para legalizar un contrato de consultoría es necesario realizar una revisión y verificar que el documento contemple los aspectos que a continuación se presentan en una lista de chequeo.

**Tabla 1. Requisitos para la legalización de un contrato**

<b>REQUISITOS PARA LA LEGALIZACION DE UN CONTRATO</b>			
DESCRIPCION	CUMPLE		
	SI	NO	NA
Objeto y alcance del contrato (El objeto debe ser claro y describir las actividades contractuales)			
Valor de contrato (En este capito se establece el valor contractual y la disponibilidad presupuestal o asignación de recursos)			
Pólizas de cumplimiento (Deben ser avaladas por una entidad competente y ampara las actividades a contratar y se aseguran según el valor que establece la entidad contratante)			
Vigilancia y control (En esta clausula del contrato se estable el ente u organización que se encargara de la supervisión del contrato y las funciones que debe realizar)			
Número de ejemplares en que se entregaran las conclusiones y la información complementaria (Se debe dejar claro los documentos a entregar y forma de entrega)			

La citas o fuentes de datos serán lo suficientemente precisas como para que puedan ser consultadas por el interesado, directamente en su lugar de origen			
Plazo para la entrega de conclusiones finales			
Honorarios pactados y modo de pago			
Obligaciones del contratante			
Obligaciones del consultante			
Liquidación			

## **3.2 COORDINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS TÉCNICOS MÍNIMOS PARA LA EJECUCION DE LA CONSULTORIA EN REHABILITACIÓN DE CARRETERAS**

Mediante el subcapítulo anterior se asignaron herramientas al coordinador de proyectos para dar criterio sobre la comprensión el contrato de consultoría, ahora analizaremos los requerimientos mínimos de ejecución analizando el tipo de personal y actividades en cada volumen de la consultoría para iniciar el proceso de solicitud de personal.

**3.2.1 Personal mínimo profesional.** Obedece al personal no especializados, este grupo de profesionales tienen como función básica dar apoyo en las actividades de captura y procesamiento de la información primaria y secundaria así como desarrollar ciertos componentes de los volúmenes principales de consultoría.

Su mecanismo de contratación es por obra o labor contratada, no pueden generar viáticos, ni pasajes aéreos o terrestres cargados a la facturación por tanto sus desplazamientos deben ser reducidos al mínimo, para aquellos que tenga una dedicación igual al 100%, deberán estar afiliados directamente a la razón social que figura en el contrato y deberán presentar parafiscales y para su cobro. Con pago mensual o quincenal según sea el acuerdo. Los requisitos para aceptación de hoja de vida se analizarán más adelante.

El personal mínimo está conformado por los siguientes profesionales:

- Ingeniero de campo
- Profesional SIG
- Ingeniero Ambiental
- Profesional en gestión social
- Profesionales auxiliares

**3.2.2 Personal mínimo especialista.** Obedece al personal especializado, este grupo de profesionales tiene como objetivo desarrollar bajo su concepto los volúmenes que componen la consultoría, son de dedicación inferior al 100% por tanto pueden generar viáticos cargados al rubro del contrato, previa presentación del pasa bordo o tiquetes y un informe detallado de la visita al corredor.

Su mecanismo de contratación es por consultoría de obra pública, no deben estar afiliados en seguridad directamente a la empresa y no pagan parafiscales, este grupo de profesionales está obligado a entregar un informe de avance mensual de actividades.

El personal mínimo está conformado por los siguientes profesionales:

- Especialista en tránsito
- Especialista en vías
- Especialista en hidráulica
- Especialista en geotecnia
- Especialista en pavimentos
- Especialista en ambiental
- Especialista en costos y presupuestos

**3.2.3 Activadas mínimas a ejecutar.** En las empresas de consultoría, en el afán de presentar la mayor cantidad de propuestas no estudian a fondo las especificaciones técnicas del contrato, lo cual lleva errores en el presupuesto y problemas al momento de la ejecución de la consultoría convirtiéndose en otro problema más con los que debe ligar el coordinador de proyectos.

Clasificado por volúmenes y actividades, se describirá los puntos clave del estudio que son de carácter obligatorio, se recomienda estudiar y comparar este listado con respecto al presupuesto en compañía del director y de ser posible antes de la primera visita de campo del proyecto.

Las actividades que no se encuentren dentro del presupuesto deben ser realizadas así no sean reconocidas presupuestalmente, por más presión que ejerzan las directivas se recomienda realizar todas las actividades ya que prima las especificaciones técnicas sobre el presupuesto.

- **Transito:**

**Tabla 1. Actividades mínimas para la captura de información primaria requeridas.**

<b>ACTIVIDADES MÍNIMAS PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN PRIMARIA REQUERIDAS</b>		
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>
Aforos vehiculares 7 días - 24 Horas	X	X
Aforos peatonales 3 días - 12 horas	X	X
Aforos de Velocidades Uso de radar	X	
Inventario de señalización para definir estado actual de las señales y dispositivos de control	X	X
Estudios de pesaje en la zona	X	X

**Tabla 2. Temas mínimos de un estudio de transito sobre la determinación de ejes equivalentes de tránsito.**

<b>TEMAS MÍNIMOS DE UN ESTUDIO DE TRANSITO SOBRE LA DETERMINACIÓN DE EJES EQUIVALENTES DE TRÁNSITO</b>		
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>
Análisis de la red vial y de la posibilidad de atraer tránsito de otras vías o generar tránsito en la región	X	X
Estimación de transito existente y el total y cálculo del tránsito futuro por tipo de vehículo mediante proyecciones	X	X
Numero de ejes equivalentes	X	X

<b>TEMAS MÍNIMOS DE UN ESTUDIO DE TRANSITO SOBRE LA DETERMINACIÓN DE EJES EQUIVALENTES DE TRÁNSITO</b>		
<b>ACTVIDADES</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>
Cargas por ejes (espectro de cargas)	X	X
Caracterización por tramos homogéneos	X	X
Estudios de pesaje en la zona	X	

**Tabla 3. Temas mínimos de un estudio de transito sobre la determinación de factores que afectan la seguridad vial**

<b>TEMAS MÍNIMOS DE UN ESTUDIO DE TRANSITO SOBRE LA DETERMINACIÓN DE FACTORES QUE AFECTAN LA SEGURIDAD VIAL</b>		
<b>ACTVIDADES</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>
Factores ambientales, vía, transito velocidad	X	
Causas y correlación de accidentes	X	X
Factores que incrementan o no el riesgo	X	
Factores a modificarse por intervenciones	X	

- **Diseño Geométrico:**

**Tabla 4. Actividades mínimas de para la captura de información primaria requeridas.**

<b>ACTIVIDADES MÍNIMAS DE PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN PRIMARIA REQUERIDAS</b>		
<b>ACTVIDADES</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>
Amarre vertical		
Nivelación y contra nivelación	X	X
Trabajos topográficos		
Levantamiento detalle	X	X
Levantamientos cruces menores	X	X
Topografía de detalle críticos y muros	X	X
Estudio de seguridad vial	X	X
Eje de diseño	X	X

<b>ACTIVIDADES MÍNIMAS DE PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN PRIMARIA REQUERIDAS</b>		
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>
SIG (Levantamiento)	X	X

**Tabla 5. Temas mínimos de un estudio de geométrico**

<b>TEMAS MÍNIMOS DE UN ESTUDIO DE GEOMÉTRICO</b>		
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>
Verificar peraltes y secciones transversales	X	X
Auditoria seguridad vial	X	
Diseño tercer carril para adelantamientos	X	
Rampas de salvación	X	
Barreras metálicas	X	
Estudio de señalización vertical y horizontal	X	
PMT mitigar impacto	X	
ITS	X	

- **Diseño Hidrológico e Hidráulico:**

**Tabla 6. Ítem de recolección mínima de información secundaria para un estudio hidráulico**

<b>ÍTEM DE RECOLECCIÓN MÍNIMA DE INFORMACIÓN SECUNDARIA PARA UN ESTUDIO HIDRÁULICO</b>		
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>
Estaciones del IDEAM	X	X
Fichas de inventarios INVIAS	X	X
Diseños previos	X	
Planchas 1:25.000	X	X
Fotografías satelitales	X	
POT	X	X

**Tabla 7. Actividades mínimas para la captura de información primaria en un estudio hidráulico**

<b>ACTIVIDADES MÍNIMAS PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN PRIMARIA EN UN ESTUDIO HIDRÁULICO</b>		
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>
Topografía de ríos y toma de muestras de lecho	X	X
Batimetrías	X	
Inventario de obras	X	X

**Tabla 8. Temas mínimos a desarrollar en la sección de socavación**

<b>TEMAS MÍNIMOS A DESARROLLAR EN LA SECCIÓN DE SOCAVACIÓN</b>		
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>
General	X	X
Transversal	X	
Zonas externas	X	
Local al pie de estribos y pilas	X	
Degradación de los causes	X	

**Tabla 9. Temas mínimos a tocar en el estudio de hidrología**

<b>TEMAS MÍNIMOS A TOCAR EN EL ESTUDIO DE HIDROLOGÍA</b>		
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>
Amarrado al EIA	X	X
Metodología	X	X
Modelación hidrológica	X	X
sustentan programa a usar	X	X
Sustentación modelo físico	X	X
Cartografía	X	X
Escala máxima 1:25.000	X	X



<b>TEMAS MÍNIMOS A TOCAR EN EL ESTUDIO DE HIDROLOGÍA</b>		
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>
Análisis de lluvias	X	X
Análisis de registro estaciones	X	X
Análisis y caracterización parámetros climatológicos	X	X
Análisis frecuencias hidrológicas	X	X
Curvas IDF	X	X
Análisis de caudales	X	X
Relaciones lluvias caudal	X	X
transposición de resultados	X	X
Estimar caudales por 3 métodos	X	X
Justificación de fórmulas usadas	X	X
justificar la metodología usada	X	X
Aplicación de las teorías y métodos de predicción	X	X
Distribución de frecuencias más usadas	X	X

**Tabla 10. Temas mínimos a tocar en el estudio de hidráulica**

<b>TEMAS MÍNIMOS A TOCAR EN EL ESTUDIO DE HIDRÁULICA</b>		
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>
Análisis hidráulico y de socavación	X	X
Nivel de aguas máximas	X	X
Paso material arrastre	X	X
Socavación	X	X
Niveles de aguas	X	X
Velocidades	X	X
Inundación	X	X
Geomorfología -dinámica fluvial	X	

<b>TEMAS MÍNIMOS A TOCAR EN EL ESTUDIO DE HIDRÁULICA</b>		
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>
Determinar condiciones:	X	
Hidrológicas	X	
Morfológicas	X	
Topográficas	X	
Caso corredor vial discurra en un afluente próximo	X	
Obras menores	X	X
Determinar tipo de funcionamiento hidráulico	X	X
Diseñar estructuras de control	X	X
Subdrenaje	X	X
Análisis de subdrenaje	X	X
Diseñar drenes y demás	X	X
Drenajes de corona	X	X
Hidráulica de obras mayores	X	X
Localización	X	X
Topografía	X	X
Batimetría	X	X
Estudio de suelos	X	X
Dinámica del río	X	X
Socavación y socavación potencial	X	X
Impacto aguas arriba y abajo	X	X
Distribución de flujos y velocidades	X	X
Nivel de cimentación estructura	X	X

- **Estudio de Geotecnia y Pavimentos:**

**Tabla 11. Ítem de recolección mínima de información secundaria para el estudio de geotecnia y pavimento**

<b>ÍTEM DE RECOLECCIÓN MÍNIMA DE INFORMACIÓN SECUNDARIA PARA EL ESTUDIO DE GEOTECNIA Y PAVIMENTO</b>		
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>
Estudio de pavimentos previos	X	X
Registros constructivos del proyecto	X	X
Inspección visual históricas	X	
Fuentes de material de la zona	X	X

**Tabla 12. Actividades mínimas para la captura de información primaria en un estudio de geotecnia y pavimentos**

<b>ACTIVIDADES MÍNIMAS PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN PRIMARIA EN UN ESTUDIO DE GEOTECNIA Y PAVIMENTOS</b>		
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>
Tipo de exploración	X	
Localización	X	X
Profundidad	X	X
Planeación	X	X
Ejecución de perforaciones y apiques	X	X
Toma de muestras para ensayos	X	X
IRI	X	
Resistencia al deslizamiento	X	
Auscultamiento	X	X
Deflectometrías	X	X
Plan de laboratorio	X	

<b>ACTIVIDADES MÍNIMAS PARA LA CAPTURA DE INFORMACIÓN PRIMARIA EN UN ESTUDIO DE GEOTECNIA Y PAVIMENTOS</b>		
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>
Patrón de espaciamiento de 250 m	X	X
Aprobado por interventoría	X	X
Humedad natural	X	X
Límites líquidos y plásticos	X	X
Límites de contracción	X	X
Granulometrías con lavado	X	X
Expansión libre	X	X
CBR inalterado	X	X
PDC	X	X
CBR condición natural y 4 días expansión	X	X

**Tabla 13. Temas mínimos a tocar en recolección de información primaria para fuentes de material**

<b>TEMAS MÍNIMOS A TOCAR EN RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA PARA FUENTES DE MATERIAL</b>		
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>
Ensayos de laboratorio	X	X
Localización, selección, cubicación y clasificación de fuentes de material.	X	X
Esquema de localización	X	X
Distancia de obra	X	X
Puntos de investigación de subsuelo	X	X
Sin máquina trituradora	X	X
Plan de utilización	X	X
Con máquina trituradora	X	X
Plan de utilización de fuentes y acarreo	X	X
Asfaltos reciclados	X	X

**Tabla 14. Temas mínimos a tocar en la presentación de resultados de exploración de campo**

<b>TEMAS MÍNIMOS A TOCAR EN LA PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DE EXPLORACIÓN DE CAMPO</b>		
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>
Perfil en planos	X	X
Definir las unidades homogéneas	X	X

**Tabla 15. Temas mínimos que debe contener el estudio de geotecnia y pavimentos**

<b>TEMAS MÍNIMOS QUE DEBE CONTENER EL ESTUDIO DE GEOTECNIA Y PAVIMENTOS</b>		
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>
Desarrollo de dos diseños	X	X
Investigar en el módulo final	X	X

- **Volumen Ambiental**

**Tabla 16. Actividades mínimas de recolección de información secundaria para el estudio ambiental**

<b>ACTIVIDADES MÍNIMAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA PARA EL ESTUDIO AMBIENTAL</b>		
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>
POT	X	X
Licencias ambientales fuentes de material	X	X
Pagas previos	X	X

Documentación de corporaciones ambientales	X	X
--	---	---

**Tabla 17. Actividades mínimas de recolección de información primaria para el estudio ambiental**

<b>ACTIVIDADES MÍNIMAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA PARA EL ESTUDIO AMBIENTAL</b>		
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>
Inventarios bióticos	X	X
Trabajo social	X	X
Visitas ambientales	X	X

**Tabla 18. Temas mínimos a tocar en el desarrollo del volumen ambiental (PAGA)**

<b>TEMAS MÍNIMOS A TOCAR EN EL DESARROLLO DEL VOLUMEN AMBIENTAL (PAGA)</b>		
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>
Garantizar las leyes estatales sobre el agua	X	X
Seguir el documento guía de manejo ambiental proyectos de infraestructura	X	X
Área de influencia	X	X
Definir como se relaciona con los demás proyectos	X	X
Corredor vial	X	X
Definir infraestructura asociada	X	X
Accidentes geográficos	X	X
Derecho de vía	X	X
Presencia cobertura	X	X
Otras áreas de influencia	X	X
Línea Base	X	X
Componente biótico (no biólogo ni forestal)		
Componente físico (no catastral)		
Componente social		
Definir actividades a ejecutar		

**3.2.4 Coordinación de la selección de personal y sus hojas de vida.** Se analizó la incidencia del contrato en el desarrollo de la consultoría, el personal y actividades mínimas para desarrollarla. Ahora es momento de buscar el grupo de profesionales que conformara nuestra consultoría, en el presente subcapítulo se propone una metodología para estudiar sus hojas de vida de manera dinámica.

El proceso de selección de hojas de vida del personal, se convierte en la ruta crítica, debe realizarse de manera ágil y dinámica con el fin de acelerar el inicio del proyecto. Los requerimientos mínimos de experiencia se pueden localizar en los pliegos de condiciones así como los FGDF títulos profesionales de pregrado y posgrado exigidos para su aprobación.

Existen dos tipos de experiencia, la general que parte desde el momento que es expedida la matrícula profesional y la específica que se da por medio de certificaciones a partir del momento en que se logra el título de posgrado (especialización, maestría, doctorado).

La experiencia específica se acredita mediante certificaciones expedidas por empresas, dichas certificaciones deberán tener como mínimo lo siguiente para ser validadas:

- Nombre y descripción del proyecto de acuerdo con los requerimientos técnicos.
- Identificación o matrícula profesional.
- Número del contrato.
- Entidad contratante.
- Cargo ejercido por el profesional.
- Dedicación y periodo durante el cual se desempeñó fecha de inicio y finalización.
- Teléfono de contacto con el ente contratante.

- Firma del representante legal.

Una vez validadas las certificaciones, verificamos que durante el mismo periodo de tiempo la dedicación no supere el 100% y que cumple con la duración mínima exigida, para esta actividad se recomienda realizar una matriz años vs mes en la cual cada elemento está dividido en 10 partes como se muestra en el ejemplo más adelante, el objetivo de la matriz es poder marcar con un código la ubicación temporal de cada certificación validada.

Adicionalmente se debe solicitar la documentación mínima para poder presentar la hoja de vida estos documentos son:

- Formato resumen de la experiencia específica firmado por el profesional.
- Cedula
- Tarjeta profesional
- Certificado de antecedentes disciplinarios
- Carta de intención
- Diploma de pregrado
- Diplomas de posgrado
- Cronología profesional
- Certificaciones

Este proceso concluye con la presentación o recepción de las hojas de vida para aprobación, con el fin de relacionar este manual con la práctica a manera de ejemplo se cita una metodología para revisión y algunas recomendaciones los documentos mínimos para la presentación.

- **CV profesional**



Este formato de hoja de vida resumen debe contener en claridad toda la información solicitada, al momento de ser firmada por el profesional se da principio de buena fe en la veracidad de lo presentado.

**Tabla 19. Modelo del resumen mínimo del CV profesional**

**PROFESIONALES Y EXPERTOS INTEGRANTES DEL EQUIPO DE TRABAJO**

NOMBRE DEL PROFESIONAL

PROFESIÓN:

CARGO POR OCUPAR EN EL PROYECTO

PORCENTAJE DE DEDICACION:

A. FORMACIÓN ACADÉMICA Y ESPECIALIZACIONES					
PREGRADO					
No. DE ORDEN	ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO	TÍTULO OBTENIDO	FECHA DE GRADO (día - mes - año)	DOCUMENTO PROFESIONAL	
				No.	Fecha de expedición de matrícula (día - mes - año)
POSTGRADOS O SUPERIORES					
No. DE ORDEN	ESTABLECIMIENTO EDUCATIVO	TÍTULO OBTENIDO (Especialización, Maestría, Doctorado o superior )	FECHA DE GRADO (día - mes - año)	TIEMPO DE DEDICACIÓN	
				Completo	Parcial

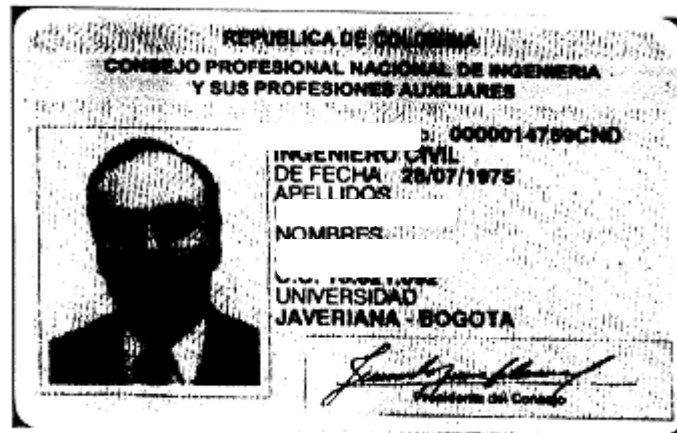
B. EXPERIENCIA ESPECÍFICA EN TRABAJOS SIMILARES (Sólo como profesional. Relacionar en orden cronológico)								
No. DE ORDEN	RAZÓN SOCIAL DE LA ENTIDAD	CARGO DESEMPEÑADO	OBJETO DEL CONTRATO	DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES REALIZADAS	PERÍODO LABORADO		DURACIÓN (días)	% DEDICACIÓN
					INICIA	TERMINA		
					(día - mes - año)	(día - mes - año)		

- **Cedula y tarjeta profesional**

El documento valida el título del profesional, referente a este requisito se debe identificar claramente la matrícula profesional, y fecha de expedición con la cual se empezará a calcular la experiencia general. Ambos documentos deben ser legibles.

Algunos profesionales no presentan matrícula profesional como en el caso de los Biólogos por citar un ejemplo en cuyo caso solo requiere el diploma de grado, otros por antigüedad en el gremio presentan otros modelos de matrícula profesional, por tanto se recomienda verificar la legalidad del título en las base de datos correspondientes, como el Copia para los ingeniero civiles.

**Ilustración 11. Ejemplo de una matrícula profesional**



- **Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios.**

Para poder ejercer profesionalmente los profesionales deben estar libres de sanciones o restricciones laborales por origen disciplinario, para garantizar este requisito las agremiaciones nacionales expiden un certificado, para el caso de los ingenieros civiles se expide mediante el organismo COPNIA, en este requisito se debe identificar claramente el nombre y matrícula, la fecha en la cual fue expedido el certificado (ya que tiene vigencia) y por último la firma del profesional, el

certificado se puede descargar para el caso de los ingenieros civiles en el siguiente link [www.copnia.gov.co/news\\_detail.php?new\\_id=120](http://www.copnia.gov.co/news_detail.php?new_id=120)

## Ilustración 12. Modelo de un certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios

CERTIFICADO DE VIGENCIA Y ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS N° 1888190


REPÚBLICA DE COLOMBIA  
**COPNIA**  
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

REPÚBLICA DE COLOMBIA  
**CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA  
COPNIA**

LA SUBDIRECTORA ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA

**CERTIFICA:**

1. Que FORERO GOMEZ, JOSE ENRIQUE con Cédula de Ciudadanía N° 13821092, se encuentra inscrito (a) en el Registro Profesional Nacional que lleva ésta entidad, como INGENIERO CIVIL, con Matrícula Profesional No. 00000-14759 CND desde el (los) veintiocho (28) día(s) del mes de julio del año mil novecientos setenta y cinco (1975).
2. Que la Matrícula Profesional es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.
3. Que la referida Matrícula Profesional se encuentra vigente, por lo cual el profesional certificado actualmente NO está impedido para ejercer la profesión.
4. Que el profesional NO tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.
5. Que la presente certificación tiene una validez de seis (6) meses y se expide en Bogotá, D.C., a los veintiuno (21) día(s) del mes de enero del año dos mil doce (2012).

  
LUZ SOFÍA AGUIRRE HERNÁNDEZ

Firma del Titular (\*)

(\*) Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas, la falta de firma del titular no invalida el Certificado.

El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma mecánica (Artículo 12, Decreto 2150 de 1985) y con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999.

Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web: [www.copnia.gov.co](http://www.copnia.gov.co), digitando el siguiente número de certificado: 1888190 y el código de verificación: 80457545

Calle 78 N°9 - 57 Piso 13 - Bogotá D.C. Pbx: 3220102 - correo-e: [info@copnia.gov.co](mailto:info@copnia.gov.co)  
[www.copnia.gov.co](http://www.copnia.gov.co)

- **Carta de intención**

Dado que la dedicación máxima de un profesional por empresa es del 100%, se debe certificar por medio de una carta el compromiso de dedicación del mismo, dicha carta debe contener como mínimo el contrato al que se vincula, la dedicación mensual y datos personales, al ser firmada por el profesional y el representante legal se asume que la no excedencia de dedicación.

### **Ilustración 13. Modelo de una carta de participación de intención profesional**

Bucaramanga, 12 Enero de 2012

Señores

**Territorial Casanare**  
Yopal

**REFERENCIA: Contrato resultante del Proceso de Contratación CONCURSO DE MÉRITOS**

Respetados Señores:

Por medio de este documento, en mi calidad de INGENIERO CIVIL manifiesto la intención de conformar el equipo de trabajo ocupando el cargo de ESPECIALISTA EN HIDRAULICA, para la ejecución del contrato ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA REHABILITACIÓN DE LAS VÍAS EL SECRETO – AGUACLARA (5608) Y MONTERREY-AGUAZUL (6514) MODULO 2, en el que salió favorecido el CONSORCIO, contando con un tiempo de dedicación para el mismo del 30%

Nombre del profesional

C. C. No.

Matricula, Tarjeta profesional o el

que haga sus veces

Teléfono fijo y Celular:

Nombre del Proponente:

Nombre del Representante Legal d

proponente:

---

(Firma del profesional)

---

(Firma del proponente o de su Representante Legal)

- **Título profesional**

El título profesional es validado por una Universidad, por medio del diploma de grado, Se debe verificar que el nombre y el título se puedan identificar con claridad y que concuerden con lo exigido en los requerimientos técnicos, la fecha del título no importa ya que como lo mencionamos la experiencia general inicia a partir de la expedición de la matrícula profesional. Los estudios realizados en el exterior deben encontrarse apostillados para ser validos en Colombia

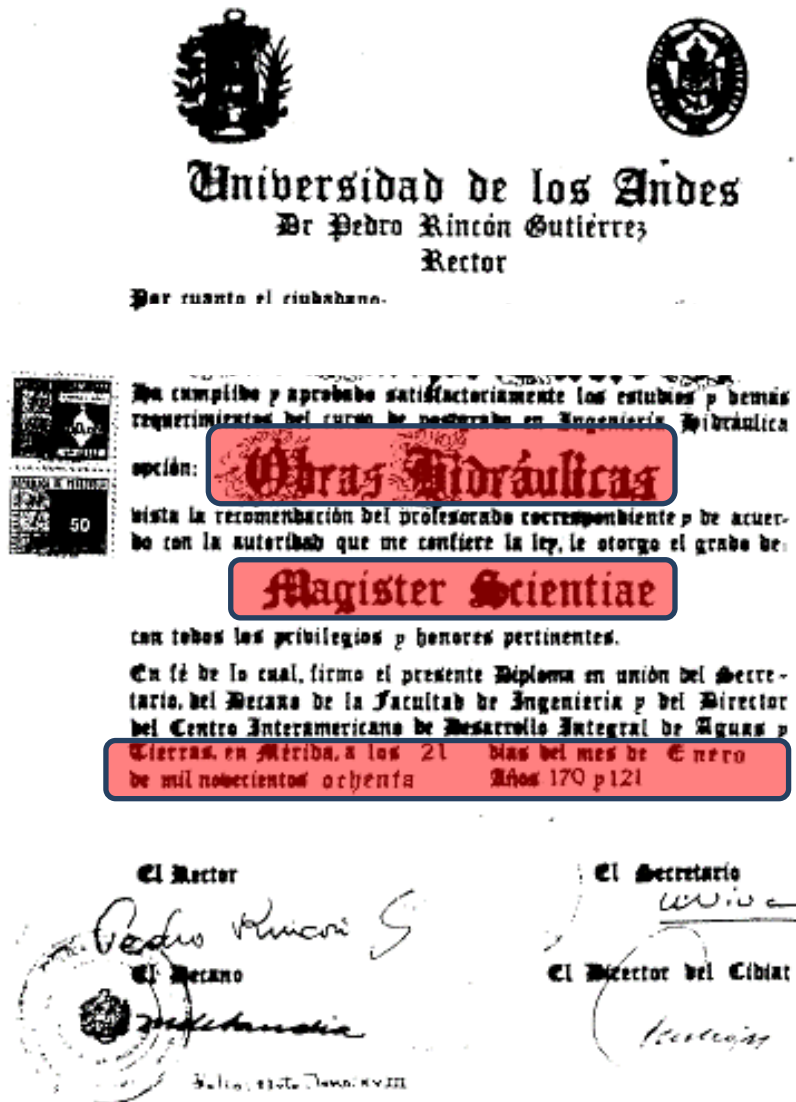
**Ilustración 14. Modelo de un diploma valido a nivel de profesional**



- **Título de especialista**

Al igual que con el diplomad de grado, se debe verificar que el nombre y el título correspondan a lo solicitado en los términos de referencia para poder validar la experiencia adicional título de posgrado según sea el caso, de igual manera para el caso de la experiencia específica no cuenta ninguna certificación anterior a la fecha del título de posgrado mínimo pedido en los requerimientos técnicos.

**Ilustración 15. Modelo de un diploma válido a nivel de posgrado**



- **Cronología profesional**

Esta metodología práctica para verificar la línea de tiempo profesional disminuye los tiempos de verificación o revisión dependiendo del caso, consiste en la ubicación por años de los contratos según dedicación en segmentos del 10%, el objetivo es de verificar visualmente que en ningún periodo de tiempo se presente traslapo que genere dedicaciones mayores al 100%.

**Tabla 20. Modelo de verificación de cronología profesional**

	Dedicación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
2000	10%	CONTRATO A												
	20%	CONTRATO A												
	30%			CONTRATO B										
	40%										CONTRATO D			
	50%										CONTRATO D			
	60%	CONTRATO C												
	70%	CONTRATO C												
	80%	CONTRATO C												
	90%	CONTRATO C												
	100%													

- **Certificación para experiencia específica**

Se debe verificar que las certificaciones sean claras y que cumplan lo nombrado en los párrafos anteriores. Que el objeto del contrato concuerde con lo solicitado en la experiencia específica y que se encuentren firmadas por el representante legal.



**Ilustración 16. Ejemplo de una certificación válida.**

**EL GERENTE DE CIA S.A. INGENIEROS CONSULTORES**

**CERTIFICA :**

Que la firma **HIDROORIENTE LTDA**, con Nit. 804.001.174-4, realizó los Estudios Hidrológicos, Hidráulicos y de Secavación, de los siguientes Proyectos, mediante Sub-contrato No. 007-2000, por valor de \$8'500.000,00.

- Estudios y Diseños Fase III de la Variante del Municipio de Ábrego, (Norte de Santander), carretera Ocaña - Alto del Pozo.

Entidad Contratante : Instituto Nacional de Vías  
Periodo : Enero 31 - Julio 15 de 2000  
Km. de vía : 4,84 km  
Director : Enrique Forero Gómez  
Dedicación : 0,5 hombre/mes

- Estudios y Diseños Fase III de la Variante del Municipio de Ocaña, (Norte de Santander), Perimetral Oriental.

Entidad Contratante : Instituto Nacional de Vías  
Periodo : Enero 31 - Octubre 30 de 2000  
Km. de vía : 9,73 km  
Director : Enrique Forero Gómez  
Dedicación : 0,5 hombre/mes

Se firma en Bucaramanga, a los ocho (8) días del mes de Septiembre de dos mil uno (2001).



**LUIS ENRIQUE GÓMEZ FLÓREZ**  
Gerente



C.C. ARMINO

- **Coordinación de la primera visita de campo**

Al tener el contrato, las actividades y el personal aprobado, no queda más que realizar las visitas de campo, como actividad desde el punto de vista del coordinador se vuelve clave ya que la interacción entre el director y el grupo de especialistas se rige a través de las reglas planteadas en las metodologías, es por esto que la visita se convierte en la actividad de campo más importante, y debe ser planeada en todos los aspectos.

La primera visita es realizada en compañía del director de consultoría e interventoría, el encargado del mantenimiento del corredor se debe hacer entrega del corredor actual, se deben dejar claras las limitaciones del corredor, modificaciones al lineamiento, estudios particulares, se deben hacer las respectivas observaciones acerca del alcance según los términos de referencia, informar el cronograma de actividades de campo e informar todas las intervenciones que afectan al corredor durante el estudio, la entrega formal de las fichas INV de inventario y estado por parte del administrador vial a cargo del corredor por último establecer un mecanismo de comunicación para el trámite de actas.

La segunda visita debe realizarse a cargo del especialista de tránsito y el diseñador geométrico en esta visita se debe establecer los puntos de aforo, vehículo de diseño, propuestas para el estudio de velocidad, accesos a predios, identificar los cruces principales que requieran diseño especial, establecer los posibles puntos de accidentalidad, curvas a mejorar por sobreanchos, problemas de visibilidad. Identificar los hallazgos que atenten a la seguridad vial entre otros

La tercera visita se debe realizar con el especialista de pavimentos y geotecnia, se debe establecer de manera general por kilómetro el tipo de daño de la capa de rodadura, identificar problemas de estabilidad de la banca y sitios críticos, ubicación de los filtros nuevos y reparación de los existentes, los mejores mecanismos para una optimizar la exploración de campo.

La cuarta visita debe realizar con el especialista de aguas y el estructural, se debe establecer los posibles usos de suelo y cambios sensitivos por estacionalidad, evaluar el sistema de drenaje y evaluar los tramos que requieran cunetas nuevas, evaluar con el estructural las obras mayores con el fin de establecer posibles patologías relacionadas por la socavación, el estado general de las obras menores y la evaluación de los muros de contención.

La quinta visita se debe realiza entre el director y el especialista de costos y presupuestos. En esta visita y con ayuda de los informes de las visitas anteriores se debe establecer el posible proceso constructivo, elección de las mejores fuentes de material, posibles problemas del proceso constructivo y selección de los principales proveedores de insumos. Inventario superficial de actividades, y limitación

La sexta visita se debe realizar con el grupo ambiental (especialistas y profesionales de apoyo) en el cual por medio de los informes de campo de los demás especialistas y un proceso constructivo preliminar identificar usos de suelo, coberturas, posibles afectaciones, de igual manera localizar las fuentes de material y sitios de disposición de residuos según sea el caso.

Siguiendo esta mitología se logra una percepción integral entre el grupo de trabajo para dar paso a la generación de las metodologías de trabajo.

### **3.3 METODOLOGÍAS DE TRABAJO**

Para el desarrollo del proyecto se tendrán en cuenta metodología de trabajo para cada una de las áreas a desarrollar; se tendrán en cuenta los factores principales para el desarrollo de cada proceso.

**3.3.1 Metodología de Transito.** En esta metodología tendremos en cuenta todos los aspectos relacionado con el tránsito vehicular; para su desarrollo contamos con bases de datos que se consiguen en el IVIAS, estudios que se deben hacer en campo y proyecciones según normatividad.

La información recolectada en campo se analizará y proyectará para obtener proyecciones de tránsito a futuro, determinar nivel de servicio, análisis de accidentalidad y el número de ejes equivalentes según la tipología de los vehículos que transitan por dicha vía.

**Tabla 21. Metodología para el estudio de tránsito**

<b>METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE TRÁNSITO</b>						
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED TERCIARIA</b>
→Recopilación de la información existente			→Recopilación de la información existente	X	X	
→Revisión y análisis de la información existente, con el propósito de establecer el alcance real de los estudios de acuerdo con lo solicitado en los Términos de Referencia			→Revisión y análisis de la información existente, con el propósito de establecer el alcance real de los estudios de acuerdo con lo solicitado en los Términos de Referencia	X	X	
→Programación de actividades de campo de acuerdo con el alcance, las condiciones reales del corredor vial y la región en donde se desarrollaran las labores de campo			→Programación de actividades de campo de acuerdo con el alcance, las condiciones reales del corredor vial y la región en donde se desarrollaran las labores de campo	X	X	
→Ejecución de actividades de campo. La información obtenida en campo será remitida periódicamente para su respectivo procesamiento			→Ejecución de actividades de campo. La información obtenida en campo será remitida periódicamente para su respectivo procesamiento	X	X	
→Ejecución del trabajo de oficina con base en la información existente y la información obtenida en campo			→Ejecución del trabajo de oficina con base en la información existente y la información obtenida en campo	X	X	
→Producción de documentos actualizados para el Estudio			→Producción de documentos actualizados para el Estudio	X	X	

**Tabla 22. Acopio y análisis de información para el estudio de tránsito**

ACOPIO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIO DE TRÁNSITO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCARIA
Se revisará el comportamiento histórico de las series del TPD acopiado por el INVIAS, en las estaciones de conteo que se encuentran dentro del área de influencia de proyecto	→Se efectuará un análisis de la información que posea el INVIAS en cuanto a TPD y de los estudios realizados para el proyecto		→Se revisará el comportamiento histórico de las series del TPD acopiado por el INVIAS, en las estaciones de conteo que se encuentran dentro del área de influencia de proyecto	X	X	
→Identificación de las Características Generales de la Vía y de su Zona de Influencia	→Se procesará la información correspondiente con el fin de organizarla y colocarla en la forma más adecuada para los fines requeridos		→Se procesará la información correspondiente con el fin de organizarla y colocarla en la forma más adecuada para los fines requeridos	X	X	

ACOPIO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIO DE TRÁNSITO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
→Aforos Vehiculares	→Se determinará el área de influencia directa e indirecta del estudio		→Se depurará y procesará la información de conteos, de velocidades y de señalización	X	X	
→Aforos Peatonales y de Bicicletas	→Con base en toda la información recopilada se realizará la caracterización del sistema vial y de transporte de la zona		→Se determinarán los rangos de variación de la demanda con el fin de determinar dos puntos de partida de la serie de proyección	X	X	
→Estudio de Velocidades	→Se efectuarán los conteos, con personal debidamente capacitado, realizando conteos por sentido para cada tipo de vehículo y en las hora pico cada 15 minutos, con el fin de calcular el factor hora pico para el cálculo de la capacidad y niveles de servicio		→Se investigará sobre proyectos viales previstos en la región, así como el comportamiento de la demanda en la red, con el	X	X	

ACOPIO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIO DE TRÁNSITO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
			fin de prever algún tránsito desviado o atraído			
→Inventario de Señalización	→Se realizará la toma de información de velocidades de los sectores en estudio		→Se calculará la distribución direccional del tránsito en cada sector	X	X	
→Encuestas de Origen - Destino	→Se tomará la información correspondiente a la señalización existente			X		
	→Se depurará y procesará la información de conteos, de velocidades y de señalización			X		
	→Se calculará el tránsito promedio diario Semanal (TPDs) y la composición porcentual de Autos Buses y Camiones así como por categorías de camiones			X		



ACOPIO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIO DE TRÁNSITO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
	→Se realizarán los ajustes requeridos si son del caso para homogeneizar el tránsito promedio diario semanal a tránsito promedio diario anual con base en el registro de peajes			X		
	→Se determinarán los rangos de variación de la demanda con el fin de determinar dos puntos de partida de la serie de proyección			X		
	→Se analizará la evolución del tránsito en el tiempo, su tendencia y comportamiento, relacionándola con los factores que más pueden incidir en la fluctuación de la demanda como son la población, las condiciones socioeconómicas y otras que se encuentren en la zona de influencia de la vía			X		

ACOPIO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN PARA EL ESTUDIO DE TRÁNSITO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
	→Se investigará sobre proyectos viales previstos en la región, así como el comportamiento de la demanda en la red, con el fin de prever algún tránsito desviado o atraído			X		
	→Se analizarán sucesos especiales a nivel de transporte en la región, que puedan incidir en el comportamiento de la demanda			X		
	→Se calculará la distribución direccional del tránsito en cada sector			X		

La metodología adoptada para el acopio y análisis de información se tomó pensando en obtener la mayor información que permita dar claridad y veracidad; ya que de estos datos depende en gran parte el proyecto.

Mediante esta información podemos conocer qué tipo de vehículos transita; la frecuencia con que lo hacen y de allí realizaremos una proyección a futuro teniendo en cuenta varios componentes del entorno del corredor vial.

**Tabla 23. Proyección del tránsito**

PROYECCIÓN DEL TRÁNSITO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
	<p>Se realizará la estimación del tránsito futuro, con base en los análisis realizados anteriormente, teniendo en cuenta los rangos de variación y los escenarios de crecimiento que surjan de los estudios de crecimiento, tomando como base el análisis del crecimiento histórico y su relación con los factores externos que inciden en la variación de la demanda, esto es, los factores económicos, sociales y de población, sin descuidar otros factores específicos que puedan incidir en el proyecto o en su zona de influencia</p>	<p>En la mayoría de las carreteras nacionales se ha presentado un incremento continuo en los volúmenes de tránsito, debido al aumento normal en la utilización de los vehículos. El deseo de las personas por movilizarse, la flexibilidad ofrecida por los vehículos automotores y el crecimiento económico, hacen que esta componente del transporte aumente año tras año. Como consecuencia de este dinamismo, es evidente que la sola valoración del volumen actual no resulta suficiente cuando el problema que se enfrenta es el del diseño de una estructura a mediano plazo, tal el caso de un pavimento</p>	<p>Se realizará la estimación del tránsito futuro, con base en los análisis realizados anteriormente, teniendo en cuenta los rangos de variación y los escenarios de crecimiento que surjan de los estudios de crecimiento, tomando como base el análisis del crecimiento histórico y su relación con los factores externos que inciden</p>	X	X	

PROYECCIÓN DEL TRÁNSITO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
			en la variación de la demanda, esto es, los factores económicos , sociales y de población, sin descuidar otros factores específicos que puedan incidir en el proyecto o en su zona de influencia			

Para las proyecciones del tránsito tendremos en cuenta los datos obtenidos en la recolección de información y analizando factores tanto económicos como sociales, esta etapa es muy importante.

**Tabla 24. Análisis de capacidad y niveles de servicio para el estudio de tránsito**

<b>ANÁLISIS DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO PARA EL ESTUDIO DE TRÁNSITO</b>						
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED TERCIARIA</b>
Una vez establecidos los volúmenes horarios máximos y los factores de hora pico y junto con las características geométricas del proyecto, suministradas por el especialista en Diseño Geométrico, se procederá a efectuar el proceso de análisis de su capacidad y niveles de servicio, mediante la metodología del HCM 2000 y/o la metodología del INVIAS	Se realizará la caracterización operacional del tránsito sobre el corredor vial de proyecto, con y sin proyecto, con el objetivo de establecer los niveles de servicio que la vía ofrecerá a las demandas de tráfico previstas, se presentarán, cuadros comparativos como resultado de los análisis de capacidad vial y niveles de servicio de tramos homogéneos del sector bajo estudio. Se utilizarán los criterios establecidos para tal fin por el INVIAS y se utilizará el manual de Capacidad y niveles de servicio para vías de dos carriles del INVIAS - Universidad del Cauca		Una vez establecidos los volúmenes horarios máximos y los factores de hora pico y junto con las características geométricas del proyecto, suministradas por el especialista en Diseño Geométrico, se procederá a efectuar el proceso de análisis de su capacidad y niveles de servicio, mediante la metodología	X	X	

ANÁLISIS DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO PARA EL ESTUDIO DE TRÁNSITO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
			del HCM 2000 y/o la metodología del INVIAS			

Para el análisis de capacidad y niveles de servicio tendremos en cuenta la metodología planteada por el INVIAS, lo importante no es determinar la cantidad máxima de vehículos que puede alojar cierta parte de un corredor, sino determinar el Nivel de Servicio al que funciona cierto tramo, o bien la tasa de flujo admisible dentro de cierto Nivel de Servicio.

**Tabla 25. Cálculo de ejes equivalentes para el estudio de tránsito**

<b>CÁLCULO DE EJES EQUIVALENTES PARA EL ESTUDIO DE TRÁNSITO</b>						
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED TERCIARIA</b>
Con base en el tránsito promedio diario consolidado (normal+atraído+generado) y en la tasa de crecimiento establecida, se estimarán las proyecciones del tránsito en un período de veinte (20) años, las cuales servirán para identificar el número de repeticiones de carga de los vehículos comerciales, útiles para calcular el número de ejes equivalentes de 8.2 Ton durante el período de diseño	De acuerdo con los tipos de vehículos comerciales que circulan por la vía, se cuantificará el Número de ejes equivalentes para el periodo de diseño		Con base en el tránsito promedio diario consolidado (normal+atraído+generado) y en la tasa de crecimiento establecida, se estimarán las proyecciones del tránsito en un período de veinte (20) años, las cuales servirán para identificar el número de repeticiones de carga de los vehículos comerciales, útiles para calcular el número de ejes equivalentes de 8.2 Ton durante el período de diseño	X	X	

Para el cálculo de ejes equivalentes tomaremos la información que debe ser lo más cercana a la realidad y no se recomienda aplicar factores de seguridad propios debido a que el INVIAS es muy claro y resume la información en 5 rangos de ejes equivalentes.

**Tabla 26. Análisis de accidentalidad para el estudio de tránsito**

<b>ANÁLISIS DE ACCIDENTALIDAD PARA EL ESTUDIO DE TRÁNSITO</b>						
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED TERCARIA</b>
→Causas y correlaciones de los accidentes	Se analizará la información existente respecto a la accidentalidad en cada sector en estudio y con base en este análisis, en la señalización existente (inventario de señalización) y en el diseño de la vía y el estado de la superficie se determinaran las causas probables de los puntos críticos con el fin de proponer las acciones de mitigación correspondientes y en los casos en que se determine que la velocidad es uno de los factores determinantes, se realizará toma de velocidades puntuales con radar		→Causas y correlaciones de los accidentes	X	X	
→Factores que incrementan o reducen el riesgo			→Factores que incrementan o reducen el riesgo	X	X	



ANÁLISIS DE ACCIDENTALIDAD PARA EL ESTUDIO DE TRÁNSITO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
→Factores que podrían modificarse mediante intervenciones			→Factores que podrían modificarse mediante intervenciones	X	X	

El índice de accidentalidad nos lo dará la información que tomemos en campo ya sea por factores climáticos como imprudencia de conductores y el riesgo del diseño vial; en tal caso se puede plantear una solución para reducir o definitivamente anular dicho riesgo.

**Tabla 27. Documentación a entregar para el estudio de tránsito**

DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR PARA EL ESTUDIO DE TRÁNSITO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
→Metodología usada para el Estudio	→Variación diaria del volumen de tránsito		→Variación diaria del volumen de tránsito	X	X	
→Conteos históricos de tráfico por tipo de vehículo	→Cálculo del tránsito promedio diario anual		→Cálculo del tránsito promedio diario anual	X	X	
→Fórmulas o modelos empleados para la	→ Período de diseño		→ Período de diseño	X	X	

DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR PARA EL ESTUDIO DE TRÁNSITO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
estimación del crecimiento normal del tráfico, por tipo de vehículo, durante la vida económica del tramo						
→Proyecciones de tráfico por tipo de vehículo	→Proyección del volumen de tránsito futuro al año base o de puesta en		→Proyección del volumen de tránsito futuro al año base o de puesta en	X	X	
→Criterios empleados para estimar tráfico generado y atraído	→Servicio del pavimento		→Servicio del pavimento	X	X	
→Estimativo de ejes de 8.2 toneladas para el Diseño del Pavimento	→Proyección del volumen total de tránsito en el periodo de diseño		→Proyección del volumen total de tránsito en el periodo de diseño	X	X	
	→Volumen de vehículos pesados esperados en el primer año de servicio		→Volumen de vehículos pesados esperados en el primer año de servicio	X	X	
	→Estimativo de ejes de 8,2 toneladas		→Estimativo de ejes de 8,2 toneladas	X	X	
	→Estimativo de la capacidad y los niveles de servicio de la vía		→Estimativo de la capacidad y los niveles de	X	X	

DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR PARA EL ESTUDIO DE TRÁNSITO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCARIA
			servicio de la vía			

**3.3.2 Metodología de diseño geométrico.** Para el desarrollo de esta metodología nos enfocaremos principalmente en la información que nos suministre el levantamiento topográfico; que nos indicará las características de la zona y nos dará una mejor idea de cuál será el mejor trazado, también debemos tener en cuenta que para esta etapa del proyecto proyectaremos la señalización y mantendremos un diseño que cumpla con las normas de seguridad vial.

**Tabla 28. Metodología para el diseño geométrico**

METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO GEOMÉTRICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCARIA
→Recopilación de la información existente	→Inicialmente, se hace un recorrido en la zona para identificar las características principales y observar los elementos clave que ayuden a identificar las actividades estrictamente necesarias para la ejecución del estudio		→Recopilación de la información existente			

**METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO GEOMÉTRICO**

<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED TERCIARIA</b>
→Revisión y análisis de la información existente, con el propósito de establecer el alcance real de los estudios de acuerdo con lo solicitado en los Términos de Referencia	→ Toma de datos directamente en campo correspondiente al inventario de las alcantarillas, sumideros, señalización y estructuras existentes del correspondiente sector		→Revisión y análisis de la información existente, con el propósito de establecer el alcance real de los estudios de acuerdo con lo solicitado en los Términos de Referencia			
→Programación de actividades de campo de acuerdo con el alcance, las condiciones reales del corredor vial y la región en donde se desarrollaran las labores de campo	→Topografía actual de la zona a intervenir		→Programación de actividades de campo de acuerdo con el alcance, las condiciones reales del corredor vial y la región en donde se desarrollaran las labores de campo			
→Ejecución de actividades de campo. La información obtenida en			→Ejecución de actividades de campo. La información obtenida en			

<b>METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO GEOMÉTRICO</b>						
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED Terciaria</b>
campo será remitida periódicamente para su respectivo procesamiento			campo será remitida periódicamente para su respectivo procesamiento			
→Ejecución del trabajo de oficina con base en la información existente y la información obtenida en campo			→Ejecución del trabajo de oficina con base en la información existente y la información obtenida en campo			
→Producción de documentos actualizados para el Estudio			→Producción de documentos actualizados para el Estudio			

**Tabla 29. Actividades de topografía para el diseño geométrico**

<b>ACTIVIDADES DE TOPOGRAFÍA PARA EL DISEÑO GEOMÉTRICO</b>						
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED TERCIARIA</b>
<p>Para el amarre del proyecto al Sistema Nacional de Coordenadas X, Y, Z del Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC, se realizará mediante equipos GPS de doble frecuencia de alta precisión por el sistema estático diferencial con doble determinación con sistema RTK. Sistema MAGNA - SIRGAS; de igual forma serán respectivamente nivelados y contra nivelados con nivelación geométrica compuesta.</p>	<p>La información cartográfica y topográfica deberá estar georeferenciada con el sistema MAGNA-SIRGAS cada 3 km con mojones, se realizara amarre horizontal y vertical utilizando equipos de alta precisión. Se tomaran secciones transversales mínimo de 10 metros de separación o nube de puntos con mínimo 10 metros entre puntos detallando líneas de paramento, antejardines, silueta de andenes, separadores, sardineles, accesos a garajes, bermas, bordes de vía, quebradas, ríos, cercas, torres de energía, servicios públicos, redes de distribución, postes, hidrantes, cajas,</p>	<p>Un paso en la automatización de este sistema es el medidor de perfil dipstick, equipo que, a través de un inclinómetro, obtiene la diferencia entre cotas de puntos consecutivos separados a corta distancia y la graba automáticamente. Los registros de las elevaciones permiten la obtención del perfil real del pavimento, mediante la aplicación informática instalada en el aparato. El manejo del equipo es manual y se hace pivotándolo alternativamente alrededor de sus dos puntos de apoyo. Normalmente, se pueden ensayar entre 150 y 200 metros por hora. Una versión más moderna del dispositivo, de tipo rodante, permite</p>	<p>La información cartográfica y topográfica deberá estar georeferenciada con el sistema MAGNA-SIRGAS cada 3 km con mojones, se realizara amarre horizontal y vertical utilizando equipos de alta precisión. Se tomaran secciones transversales mínimo de 10 metros de separación o nube de puntos con mínimo 10 metros entre</p>	X	X	

ACTIVIDADES DE TOPOGRAFÍA PARA EL DISEÑO GEOMÉTRICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
	válvulas, cunetas, alcantarillas, señales de tránsito, zonas de inundación amenaza o posibles deslizamientos y demás detalles que se encuentren dentro de la zona de influencia y tenga relevancia para el desarrollo del proyecto	un rendimiento mayor en la determinación de los perfiles (del orden de 1 a 2 kilómetros por hora)	puntos detallando líneas de paramento, antejardines, silueta de andenes, separadores, sardineles, accesos a garajes, bermas, bordes de vía, quebradas, ríos, cercas, torres de energía, servicios públicos, redes de distribución, postes, hidrantes, cajas, válvulas, cunetas, alcantarillas, señales de tránsito, zonas de inundación			

ACTIVIDADES DE TOPOGRAFÍA PARA EL DISEÑO GEOMÉTRICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
			amenaza o posibles deslizamientos y demás detalles que se encuentren dentro de la zona de influencia y tenga relevancia para el desarrollo del proyecto			

En cuanto a las actividades de topografía es necesario dejar en claro con el topógrafo lo que se requiere y que la información aportada por él sea clara y tenga en cuenta todos los detalles del terreno; de esta información podemos obtener datos importantes para el estudio hidrológico, costos, ámbito ambiental entre otros.



**Tabla 30. Actividades de diseño geométrico**

ACTIVIDADES DE DISEÑO GEOMÉTRICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCARIA
Con base en los estudios geológicos, geotécnicos, hidráulicos, ambientales y con la información topográfica tomada en campo se procederá a realizar el diseño geométrico de la vía, definiendo alineamientos y rasante, de tal manera que se logre el mayor aprovechamiento de la vía existente, con el fin de disminuir la afectación predial, minimizando el impacto social en la comunidad y el impacto económico en los costos del proyecto. Adicionalmente se definirán muros de contención y obras hidráulicas menores y mayores.	En este capítulo se tratan aspectos relacionados con la determinación de los parámetros de diseño acorde a las características viales de la zona a intervenir. Estos parámetros definen los elementos geométricos con el fin de proporcionar correcta funcionalidad, comodidad y seguridad al usuario.		En este capítulo se tratan aspectos relacionados con la determinación de los parámetros de diseño acorde a las características viales de la zona a intervenir. Estos parámetros definen los elementos geométricos con el fin de proporcionar correcta funcionalidad, comodidad y seguridad al usuario.	X	X	
	Como condiciones iniciales se tienen:		Como condiciones iniciales se tienen:	X	X	
	→Cota de salida y llegada de la vía. (inicio – fin)		→Cota de salida y llegada de la vía. (inicio – fin)	X	X	

**ACTIVIDADES DE DISEÑO GEOMÉTRICO**

<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED TERCIARIA</b>
	→Paso obligado (corredor actual)		→Paso obligado (corredor actual)	X	X	
	→Condiciones geotécnicas y de pavimento (actuales)		→Condiciones geotécnicas y de pavimento (actuales)	X	X	
	→Fuentes de materiales		→Fuentes de materiales	X	X	
	→Mínimo impacto ambiental		→Mínimo impacto ambiental	X	X	
	→Intersecciones		→Intersecciones	X	X	
	→Verificación de condición inicial para obras de arte		→Verificación de condición inicial para obras de arte	X	X	
	→Clasificación de la vía según su funcionalidad		→Clasificación de la vía según su funcionalidad	X	X	
	→Vehículo de diseño		→Vehículo de diseño	X	X	
	→Velocidad de diseño		→Velocidad de diseño	X	X	
	→Velocidad de diseño de un tramo homogéneo		→Velocidad de diseño de un tramo homogéneo	X	X	
	→Bombeo y transición de peralte		→Bombeo y transición de peralte	X	X	
	→Rampa de peraltes		→Rampa de peraltes	X	X	
	→Curvas de transición		→Curvas de transición	X	X	
	→Entretangencias		→Entretangencias	X	X	

ACTIVIDADES DE DISEÑO GEOMÉTRICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
	→Sección transversal		→Sección transversal	X	X	
	→Sobreanchos		→Sobreanchos	X	X	
	→Visibilidad		→Visibilidad	X	X	

El diseño geométrico nos permite proyectar nuestro corredor es importante que en este capítulo se presenten todas las componentes tanto verticales como horizontales del trazado; tendremos en cuenta los estudios anteriores para determinar velocidad, entretangencia, curvas, peraltes etc.

**Tabla 31. Actividades para el cálculo de seguridad vial de diseño geométrico**

ACTIVIDADES PARA EL CALCULO DE SEGURIDAD VIAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
→Adelantar una visita previa a la zona de proyecto para identificar las condiciones actuales de los dispositivos de tránsito y regulación de carreteras, así como del estado de la vía			→Adelantar una visita previa a la zona de proyecto para identificar las condiciones actuales de los dispositivos de tránsito y	X	X	

**ACTIVIDADES PARA EL CALCULO DE SEGURIDAD VIAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO**

			regulación de carreteras, así como del estado de la vía			
→Acopiar y analizar la información secundaria relacionada con la accidentalidad de la vía			→Acopiar y analizar la información secundaria relacionada con la accidentalidad de la vía	X	X	
→Diseñar la toma de información de campo relacionada con aforos peatonales y de bicicletas en estaciones estratégicamente localizadas			→Diseñar la toma de información de campo relacionada con aforos peatonales y de bicicletas en estaciones estratégicamente localizadas	X	X	
→Realizar el estudio de velocidades			→Realizar el estudio de velocidades	X	X	
→Realizar la capacitación del personal de campo y adelantar la toma de información			→Realizar la capacitación del personal de campo y adelantar la	X	X	

ACTIVIDADES PARA EL CALCULO DE SEGURIDAD VIAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO						
			toma de información			
→Procesar la información acopiada en la base de datos requerida			→Procesar la información acopiada en la base de datos requerida	X	X	
→Formular las respectivas conclusiones y recomendaciones			→Formular las respectivas conclusiones y recomendaciones	X	X	

En la seguridad vial estudiaremos todos los factores que propenden accidentes en nuestro corredor y tomaremos medidas para solucionar dichos problemas; tenemos claro que en una vía lo más importante es la seguridad, siendo este uno de los capítulos más importantes en el desarrollo de un proyecto vial.

Para tal motivo se utilizarán ayudas visuales y se tendrá mucho cuidado en diseño geométrico.

**Tabla 32. Actividades para la señalización vial de diseño geométrico**

ACTIVIDADES PARA LA SEÑALIZACIÓN VIAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
A partir del Estudio de Seguridad Vial, se realizará el Estudio y Diseño de la Señalización tanto vertical como horizontal, de acuerdo con el Manual de Señalización Vial vigente a la fecha y el Diseño Geométrico de la Vía			A partir del Estudio de Seguridad Vial, se realizará el Estudio y Diseño de la Señalización tanto vertical como horizontal, de acuerdo con el Manual de Señalización Vial vigente a la fecha y el Diseño Geométrico de la Vía	X	X	

La señalización viene ligada al estudio de seguridad vial y es importante tener en cuenta todas las sugerencias que resulten de dicho estudio.

**Tabla 33. Documentación a entregar de diseño geométrico**

DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR DE DISEÑO GEOMÉTRICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
Se entregará un Informe final el cual incluirá una memoria técnica y descriptiva de las actividades realizadas en desarrollo del Diseño Geométrico, los criterios de diseño y las conclusiones de acuerdo con lo establecido en los Requerimientos Técnicos del proyecto y recomendaciones, para ser tenidas en cuenta durante la construcción			Se entregará un Informe final el cual incluirá una memoria técnica y descriptiva de las actividades realizadas en desarrollo del Diseño Geométrico, los criterios de diseño y las conclusiones de acuerdo con lo establecido en los Requerimientos Técnicos del proyecto y recomendaciones , para ser tenidas en cuenta durante la construcción	X	X	

**3.3.3 Metodología de hidrología, hidráulica y socavación.** En el estudio hídrico nos podemos apoyar de la información existente acerca de la microcuencas aledañas al sitio a intervenir que podemos encontrar en la base de datos del IDEAM, tendremos en cuenta también la información que podamos encontrar en el IGAC acerca de de las

fuentes hídricas, precipitaciones e hidrología; con esta información caracterizaremos morfológicamente las cuencas, estimación de caudales, estimaremos el caudal de diseño de acuerdo con las distribuciones estadísticas y probabilísticas.

**Tabla 34. Metodología para el diseño hidráulico**

METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED Terciaria
→Recopilación de la información existente	→Recopilación de información Cartográfica del área de influencia y en particular de las micro cuencas interceptadas por el trazado vial correspondientes a los puentes. Se utilizarán planos IGAC escala 1:25000 o si se requiere, de mayor resolución		→Recopilación de información Cartográfica del área de influencia y en particular de las micro cuencas interceptadas por el trazado vial correspondientes a los puentes. Se utilizarán planos IGAC escala 1:25000 o si se requiere, de mayor resolución	X	X	
→Revisión y análisis de la información existente, con el propósito de establecer el alcance real de los estudios de acuerdo con lo solicitado en los Términos de Referencia	→Recopilación de información Climatológica en las Entidades Ambientales Regionales y nacionales		→Recopilación de información Climatológica en las Entidades Ambientales Regionales y nacionales	X	X	



**METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO**

<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED TERCARIA</b>
→Programación de actividades de campo de acuerdo con el alcance, las condiciones reales del corredor vial y la región en donde se desarrollaran las labores de campo	→Recopilación de estudios geotécnicos y Ambientales relacionados		→Recopilación de estudios geotécnicos y Ambientales relacionados	X	X	
→Ejecución de actividades de campo. La información obtenida en campo será remitida periódicamente para su respectivo procesamiento	→Geología existente		→Geología existente	X	X	
→Ejecución del trabajo de oficina con base en la información existente y la información obtenida en campo	→Selección de Topografía de precisión de un corredor que contempla desde unos cientos de mts aguas arriba hasta aguas abajo del cruce con el fin de elaborar secciones transversales de utilidad para calcular el perfil longitudinal de flujo, en particular en cruces donde se diseñaran puentes nuevos o se intervendrán puentes existentes. La		→Selección de Topografía de precisión de un corredor que contempla desde unos cientos de mts aguas arriba hasta aguas abajo del cruce con el fin de elaborar secciones transversales de utilidad para calcular el perfil longitudinal de flujo, en particular en cruces donde se diseñaran puentes nuevos o se intervendrán puentes existentes. La topografía se obtiene simultáneamente con aquella destinada al diseño vial y debe, además de los puentes , incluir los cruces	X	X	

**METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO**

<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED TERCIARIA</b>
	topografía se obtiene simultáneamente con aquella destinada al diseño vial y debe, además de los puentes , incluir los cruces de obras menores (Box, Alcantarillas, etc)		de obras menores (Box, Alcantarillas, etc)			
→Producción de documentos actualizados para el Estudio				X	X	

**Tabla 35. Recopilación de información para el diseño hidráulico**

RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCARIA
Para la caracterización hidrológica de las cuencas aferentes al corredor vial, se recopilara información cartográfica del IGAC (La escala mínima de cartografía es 1:25000) junto con la información hidrometeorológica de las estaciones vecinas al sitio de interés	La climatología y la hidrología requerirán elaborar estudios estadísticos con base en series históricas y análisis de probabilidad con el fin de estimar los niveles de frecuencia y riesgo de ocurrencia de eventos de interés adecuados para la importancia de la vía y el proyecto general. Las metodologías serán las más idóneas según el caso pero se puede adelantar que las distribuciones de frecuencia más usadas por su ajuste a los datos climatológicos son las distribuciones Pearson III, Log Pearson III y Gumbel Tipo I		Para la caracterización hidrológica de las cuencas aferentes al corredor vial, se recopilara información cartográfica del IGAC (La escala mínima de cartografía es 1:25000) junto con la información hidrometeorológica de las estaciones vecinas al sitio de interés	X	X	

La información a utilizar será la que se encuentre en la base de datos del IGAG y se tendrá en cuenta información de sitios aledaños al corredor.

**Tabla 36. Calculo de precipitación para el diseño hidráulico**

CALCULO DE PRECIPITACIÓN PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
	Los valores de precipitación se obtendrán con base en la información IDEAM de valores medios mensuales y precipitación máxima mensual en 24 Horas en las estaciones del área de influencia y en los resultados de los histogramas de precipitación horaria	Los datos sobre precipitación pueden ser empleados para estimar la frecuencia con la cual las capas granulares de un pavimento se pueden encontrar cerca de los niveles de saturación. La profundidad del nivel freático y el tiempo en que el pavimento se encuentra expuesto a la precipitación, influyen sobre el nivel de saturación de los materiales granulares. En seguida de las lluvias, el ascenso capilar puede ser considerable. Hay evidencias de que la saturación del suelo por acción capilar alcanza alturas superiores a un metro en suelos arenosos, a tres metros en los	Los valores de precipitación se obtendrán con base en la información IDEAM de valores medios mensuales y precipitación máxima mensual en 24 Horas en las estaciones del área de influencia y en los resultados de los histogramas de precipitación horaria	X	X	

CALCULO DE PRECIPITACIÓN PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
		limosos y hasta siete metros en los arcillosos				

**Tabla 37. Calculo de hidroclimatología para el diseño hidráulico**

CALCULO DE HIDROCLIMATOLOGÍA PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
→Histogramas de precipitación media mensual			→Histogramas de precipitación media mensual	X	X	
→Especialización de la precipitación total (Isoyetas)			→Especialización de la precipitación total (Isoyetas)	X	X	
→Histogramas de números de días con lluvia			→Histogramas de números de días con lluvia	X	X	
→Relación altura precipitación (sujeto a disponibilidad de información)			→Relación altura precipitación (sujeto a disponibilidad de información)	X	X	
→Histogramas de precipitaciones medias mensuales			→Histogramas de precipitaciones medias mensuales	X	X	
→Histogramas de precipitaciones máximas en 24 horas			→Histogramas de precipitaciones máximas en 24 horas	X	X	
→Estudio de eventos de contra duración (Curvas I-D-F), métodos propuestos por Silva (1997) y			→Estudio de eventos de contra duración (Curvas I-D-F), métodos propuestos por	X	X	

CALCULO DE HIDROCLIMATOLOGÍA PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
Vargas, Díaz-Granados et al., 1998			Silva (1997) y Vargas, Díaz-Granados et al., 1998			
→Evapotranspiración potencial (sujeto a disponibilidad de información)			→Evapotranspiración potencial (sujeto a disponibilidad de información)	X	X	

**Tabla 38. Calculo de hidrología para el diseño hidráulico**

CALCULO DE HIDROLOGÍA PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
Se presentara la caracterización hidrológica de los caudales máximos, medios y mínimos mensuales de las cuencas que se encuentran instrumentadas, también se presentan las curvas de duración de caudales medios mensuales para todas las estaciones involucradas			Se presentara la caracterización hidrológica de los caudales máximos, medios y mínimos mensuales de las cuencas que se encuentran instrumentadas, también se presentan las curvas de duración de caudales medios mensuales para todas las estaciones involucradas	X	X	

**Tabla 39. Caracterización morfométricas de cuencas para el diseño hidráulico**

CARACTERIZACIÓN MORFOMETRICAS DE CUENCAS PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
Con el fin de definir las características morfométricas de las cuencas hasta los sitios de proyecto (Alcantarillas, Box Culvert, Puentes y Pontones), se adquirirán en el IGAC planchas a escala 1:10000 y 1:25000	Se identificará el área de cada cuenca cruzada por puentes, los usos de la tierra actuales y se analizarán los usos futuros en orden a calcular la escorrentía directa, las longitudes y anchos de corriente, sus pendientes y las características hidráulicas relevantes indispensables para calcular la estructura mas adecuada, tales como niveles y sus variaciones, números de Froude, radios hidráulicos, socavaciones, etc		Con el fin de definir las características morfométricas de las cuencas hasta los sitios de proyecto (Alcantarillas, Box Culvert, Puentes y Pontones), se adquirirán en el IGAC planchas a escala 1:10000 y 1:25000	X	X	
→Áreas de drenaje: Con el fin de definir las características morfométricas de las cuencas hasta los sitios de proyecto (Alcantarillas, Box			→Áreas de drenaje: Con el fin de definir las características	X	X	



**CARACTERIZACIÓN MORFOMETRICAS DE CUENCAS PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO**

<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED TERCIARIA</b>
<p>Culvert, Puentes y Pontones), se adquirirán en el IGAC planchas a escala 1:10000 y 1:25000</p>			<p>morfométricas de las cuencas hasta los sitios de proyecto (Alcantarillas, Box Culvert, Puentes y Pontones), se adquirirán en el IGAC planchas a escala 1:10000 y 1:25000</p>			
<p>→Longitud de las corrientes hasta sitios de proyecto: La longitud de las cuencas hasta cada uno de los sitios del proyecto serán determinadas de forma manual, utilizando la cartografía. Para las cuencas de los tributarios importantes se</p>			<p>→Longitud de las corrientes hasta sitios de proyecto: La longitud de las cuencas hasta cada uno de los sitios del proyecto serán determinad</p>	<p align="center">X</p>	<p align="center">X</p>	

**CARACTERIZACIÓN MORFOMETRICAS DE CUENCAS PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO**

<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED TERCIARIA</b>
utiliza el sistema de información geográfico ArcGis junto con un modelo de elevación digital (ASTER Global DEM V2) disponible en la página del USGS			as de forma manual, utilizando la cartografía. Para las cuencas de los tributarios importantes se utiliza el sistema de información geográfico ArcGis junto con un modelo de elevación digital (ASTER Global DEM V2) disponible en la página del USGS			

**Tabla 40. Estimación de caudales de diseño para el diseño hidráulico**

ESTIMACIÓN DE CAUDALES DE DISEÑO PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
→Periodo de diseño de las obras			→Periodo de diseño de las obras	X	X	
→Estimación de caudales de diseño cuencas instrumentadas			→Estimación de caudales de diseño cuencas instrumentadas	X	X	
→Estimación de caudales de diseño cuencas no instrumentadas			→Estimación de caudales de diseño cuencas no instrumentadas	X	X	
→Caudales de diseño para cuencas menores a 100 ha			→Caudales de diseño para cuencas menores a 100 ha	X	X	
→Caudales de diseño para cuencas mayores a 100 ha			→Caudales de diseño para cuencas mayores a 100 ha	X	X	
→Tormenta de diseño			→Tormenta de diseño	X	X	

ESTIMACIÓN DE CAUDALES DE DISEÑO PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
→Hidráulica de estructuras de drenaje			→Hidráulica de estructuras de drenaje	X	X	
→Hidráulica de alcantarillas de Box Culvert			→Hidráulica de alcantarillas de Box Culvert	X	X	
→Estructuras de drenaje superficial (cunetas y filtros)			→Estructuras de drenaje superficial (cunetas y filtros)	X	X	
→Cunetas			→Cunetas	X	X	
→Funcionamiento hidráulico			→Funcionamiento hidráulico	X	X	
→Subdrenaje			→Subdrenaje	X	X	
→Modelación hidráulica de estructuras de puentes y pontones			→Modelación hidráulica de estructuras de puentes y pontones	X	X	
→Procesos de socavación			→Procesos de socavación	X	X	
→Socavación general			→Socavación general	X	X	

ESTIMACIÓN DE CAUDALES DE DISEÑO PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
→Socavación local			→Socavación local	X	X	
→Modelo hidráulico Hec-Ras, metodología CSU			→Modelo hidráulico Hec-Ras, metodología CSU	X	X	
→Socavación de estrubos o terraplenes de acceso al puente			→Socavación de estrubos o terraplenes de acceso al puente	X	X	
→Método de Froehlich			→Método de Froehlich	X	X	

Para la estimación de caudales de diseño tendremos en cuenta la información encontrada en bases de datos acerca de precipitaciones, hidroclimatología, y todos los factores hídricos que se hayan presentado en el sitio del corredor; con esta información proyectaremos obra de protección.

**Tabla 41. Estimación de caudales y socavación para el diseño hidráulico**

ESTIMACIÓN DE CAUDALES Y SOCAVACIÓN PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
	Con base en la información obtenida en las diferentes Entidades se elaborará la hidrología respectiva necesaria para calcular los caudales de diseño con períodos de retorno entre 1 y 100 años. Se hará una distinción previa entre los cauces pequeños y los de gran tamaño que incluso cuentan con estaciones de aforo y un período de registros históricos aceptable para derivar los caudales de diseño por medio de distribuciones estadísticas y probabilísticas		Con base en la información obtenida en las diferentes Entidades se elaborará la hidrología respectiva necesaria para calcular los caudales de diseño con períodos de retorno entre 1 y 100 años. Se hará una distinción previa entre los cauces pequeños y los de gran tamaño que incluso cuentan con estaciones de aforo y un período de registros históricos aceptable para derivar los caudales de diseño por medio de distribuciones estadísticas y probabilísticas	X	X	

**Tabla 42. Estimación obras menores para el diseño hidráulico**

ESTIMACIÓN OBRAS MENORES PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
	Se determinarán secciones típicas de cunetas y berma cunetas, canales de paso y estructuras, zanjas de corona, estructuras de ingreso y entrega donde se requieran (encoles y descoles) etc. Según el caso particular y se diseñarán filtros de conformidad con el tipo de suelo y la cantidad de agua captada, en conjunto con los especialistas de suelos y geotecnia	El estado y la eficiencia de las cunetas y de los canales existentes deberán ser verificados. Se deberá comprobar que no existan deficiencias de pendiente longitudinal que favorezcan el encharcamiento, que sus dimensiones aseguren una capacidad hidráulica suficiente para disponer el agua aportada por las corrientes temporales y por las lluvias, y que la remoción de los materiales producto de la erosión sea fácil	Se determinarán secciones típicas de cunetas y berma cunetas, canales de paso y estructuras, zanjas de corona, estructuras de ingreso y entrega donde se requieran (encoles y descoles) etc. Según el caso particular y se diseñarán filtros de conformidad con el tipo de suelo y la cantidad de agua captada, en conjunto con los especialistas de suelos y geotecnia	X	X	

Las obras menores se definirán según el diseño de cada especialista.

**Tabla 43. Método HEC RAS para el diseño hidráulico**

MÉTODO HEC RAS PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
	En cada uno de los cauces correspondientes a los puentes de mayor importancia si se requiere, se efectuará un cálculo especial de los perfiles de creciente con el fin de obtener los niveles de agua en los eventos máximos y dar dimensiones adecuadas a las estructuras o revisarlas si es el caso		En cada uno de los cauces correspondientes a los puentes de mayor importancia si se requiere, se efectuará un cálculo especial de los perfiles de creciente con el fin de obtener los niveles de agua en los eventos máximos y dar dimensiones adecuadas a las estructuras o revisarlas si es el caso	X		



Se utilizará el método Hec Ras 2-2 y 3.1.3 para obtener niveles de agua en los eventos máximos y dimensionar adecuadamente las estructuras.

**Tabla 44. Documentación a entregar para el diseño hidráulico**

DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
Las obras hidráulicas serán incorporadas en los planos de planta y perfil del diseño geométrico, indicando la abscisa, el tipo de obra, su estado (nueva o existente), y las respectivas cotas y dimensiones. No se entregaran planos de secciones transversales.			Las obras hidráulicas serán incorporadas en los planos de planta y perfil del diseño geométrico, indicando la abscisa, el tipo de obra, su estado (nueva o existente), y las respectivas cotas y dimensiones. No se entregaran planos de secciones transversales.	X	X	

**3.3.4 Estudio geotécnico y diseño de pavimento.** Aplicaremos como referencia la Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras; en cuanto a los materiales a utilizar tendremos en cuenta las fuentes de materiales aledañas al corredor vial, estudiaremos el diseño de mezcla que cumpla con los parámetros establecidos por el IVIAS, para el diseño del pavimento traeremos la información recopilada en la metodología del estudio de tránsito.

En el desarrollo del proyecto se tomarán muestras del material utilizado y se les realizarán los ensayos respectivos según el tipo de material.

**Tabla 45. Metodología para el diseño geotécnico**

METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
Se aplicará como documento de referencia la "GUIA METODOLOGICA PARA EL DISEÑO DE OBRAS DE REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS DE CARRETERAS"; la cual, tiene aplicación en los estudios y proyectos de rehabilitación de pavimentos de carreteras en servicio a cargo del Instituto Nacional de Vías – INVIAS, basados en que para el proyecto el término "rehabilitación" se entenderá como un mejoramiento funcional o estructural del pavimento, que da lugar tanto a una extensión de su vida de servicio, como a la provisión de una superficie de	Inicialmente se realizará un reconocimiento del proyecto que, con la geología de la zona y el análisis de la información existente servirá para la definición de la localización de los apiques, barrenos o sondeos complementarios requeridos, cuya profundidad estará entre 1.5 y 2.0 m por debajo del nivel de la subrasante.		Se aplicará como documento de referencia la "GUIA METODOLOGICA PARA EL DISEÑO DE OBRAS DE REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS DE CARRETERAS"; la cual, tiene aplicación en los estudios y proyectos de rehabilitación de pavimentos de carreteras en servicio a cargo del Instituto Nacional de Vías – INVIAS, basados en que para el proyecto el término "rehabilitación" se entenderá	X	X	

METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
rodamiento más cómoda y segura, que conllevará a reducción en los costos de operación vehicular.			como un mejoramiento funcional o estructural del pavimento, que da lugar tanto a una extensión de su vida de servicio, como a la provisión de una superficie de rodamiento más cómoda y segura, que conllevará a reducción en los costos de operación vehicular.			
	En cada apique se llevará a cabo un registro de los diferentes estratos encontrados con su respectiva descripción visual, determinando sus espesores y registrando el nivel freático si se llegase a encontrar, se obtendrán muestras representativas de los			X	X	

METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
	materiales encontrados para los ensayos requeridos de la subrasante y sobre la zona más critica por kilómetro se extraerá material granular y de subrasante para la elaboración del CBR de laboratorio, densidades de campo y ensayo de proctor modificado.					

Tabla 46. Ensayos de laboratorio para el diseño geotécnico

ENSAYOS DE LABORATORIO PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
	Es conveniente realizar ensayo de fatiga de las capas asfálticas en las zonas que solamente necesiten reforzamiento de la estructura existente	El programa de ensayos de las muestras obtenidas se debe enfocar hacia la determinación de las características de los materiales del pavimento y de la subrasante, con el fin de estimar su condición actual y valorar sus posibilidades como componentes de la futura estructura rehabilitada	Es conveniente realizar ensayo de fatiga de las capas asfálticas en las zonas que solamente necesiten reforzamiento de la estructura existente	X	X	
	Para las fuentes de material se deben realizar las pruebas exigidas en la especificaciones del INVIAS, en los artículos 400-07 y 300-07 para mezclas densas en caliente y bases granulares respectivamente	Es conveniente realizar determinaciones sistemáticas de la humedad en las diferentes capas granulares y en la subrasante. Su comparación con la humedad óptima -y con el límite plástico en los suelos finos- y con los deterioros del pavimento, facilita la detección de problemas asociados con deficiencias en el funcionamiento o con la	Para las fuentes de material se deben realizar las pruebas exigidas en la especificaciones del INVIAS, en los artículos 400-07 y 300-07 para mezclas densas en caliente y bases granulares	X	X	

ENSAYOS DE LABORATORIO PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
		carencia de los dispositivos de subdrenaje	respectivamente			

**Tabla 47. Perfiles estratigráficos para el diseño geotécnico**

PERFILES ESTRATIGRÁFICOS PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
	Con los resultados de la clasificación se elaborará un perfil detallado de los suelos de subrasante a lo largo del proyecto definiendo unidades homogéneas de diseño		Con los resultados de la clasificación se elaborará un perfil detallado de los suelos de subrasante a lo largo del	X	X	

			proyecto definiendo unidades homogéneas de diseño			
	Las muestras de los suelos se clasificarán utilizando el criterio de AASHTO y la USC		Las muestras de los suelos se clasificarán utilizando el criterio de AASHTO y la USC	X	X	

**Tabla 48. Estudio de fuentes de material para el diseño geotécnico**

<b>ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIAL PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO</b>						
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED TERCIARIA</b>
	Se debe hacer un inventario de las fuentes de materiales en el área del proyecto y recolectar la información de la calidad de los materiales que pueden proveer; así como un esquema de localización, plan de utilización de fuentes y acarreos de material		Se debe hacer un inventario de las fuentes de materiales en el área del proyecto y recolectar la información de la calidad de los materiales que pueden proveer; así como un esquema de localización, plan de utilización de fuentes y acarreos de material	X	X	



**Tabla 49. Diseño de mezclas para el diseño geotécnico**

<b>DISEÑO DE MEZCLAS PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO</b>						
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED TERCIARIA</b>
	Los porcentajes de asfalto y las características de la mezcla resultante se establecerá de acuerdo al procedimiento Marshall (INV E-748) y que cumplan con las exigencias del Art. 450-07 de las especificaciones generales de construcción de INVIAS	La versión vigente de los Artículos 400 y 450 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVÍAS [ref. 4.1.1] incluye requisitos de alta exigencia a los agregados pétreos por utilizar en los pavimentos de las carreteras sometidas a tránsito pesado y contempla el empleo de mezclas con asfaltos modificados con polímeros, incluidas las de alto módulo, para encarar el problema	Los porcentajes de asfalto y las características de la mezcla resultante se establecerá de acuerdo al procedimiento Marshall (INV E-748) y que cumplan con las exigencias del Art. 450-07 de las especificaciones generales de construcción de INVIAS	X	X	

**Tabla 50. Estudio de tránsito para el diseño geotécnico**

ESTUDIO DE TRÁNSITO PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
	Se seleccionará un periodo de diseño de 15 años para las estructuras de pavimento, presentándose una alternativa de pavimento asfáltico la cual se analizará de acuerdo con procedimientos de ingeniería aceptados como método AASHTO-93 y mecánicas		Se seleccionará un periodo de diseño de 15 años para las estructuras de pavimento, presentados e una alternativa de pavimento asfáltico la cual se analizará de acuerdo con procedimientos de ingeniería aceptados como método AASHTO-93 y mecánicas	X	X	X

**Tabla 51. Diseño de pavimento para el diseño geotécnico**

<b>DISEÑO DE PAVIMENTO PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO</b>						
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED TERCIARIA</b>
	En el cálculo de espesores de refuerzo del pavimento existente se empleará la metodología propuesta en la guía de diseño AASHTO de 1993	Debe haber consistencia entre los modelos y los criterios de comportamiento que se utilicen; además, se recomienda siempre que el diseñador efectúe verificaciones de los modelos y de los criterios escogidos por él con base en comparaciones con estructuras de catálogos, por ejemplo, las que presenta el "Manual de diseño de pavimentos asfálticos en vías con medios y altos volúmenes de tránsito" del INVÍAS	En el cálculo de espesores de refuerzo del pavimento existente se empleará la metodología propuesta en la guía de diseño AASHTO de 1993	X	X	
	→Con base en la rigidez del pavimento existente y su espesor se calcula el Número estructural residual	Para el diseño de la rehabilitación por métodos mecanicistas, se deben emplear criterios de fatiga (fisuramiento por fatiga) y de deformación permanente. Los primeros se deben aplicar a todas las capas	→Con base en la rigidez del pavimento existente y su espesor se calcula el Número estructural residual	X	X	

DISEÑO DE PAVIMENTO PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
		ligadas; los segundos se deberían aplicar, en forma estricta, a todas las capas del pavimento				
	→El Número estructural requerido se calcula con base en los valores de módulo resiliente de subrasante y número de aplicaciones de carga en el periodo de diseño		→El Número estructural requerido se calcula con base en los valores de módulo resiliente de subrasante y número de aplicaciones de carga en el periodo de diseño	X	X	
	→Con la diferencia entre el número estructural requerido y el número estructural residual, se dimensiona el espesor de refuerzo		→Con la diferencia entre el número estructural requerido y el número estructural residual, se dimensiona el espesor de refuerzo	X	X	

**Tabla 52. Evaluación geotécnica de la estructura existente para el diseño geotécnico**

<b>EVALUACIÓN GEOTÉCNICA DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO</b>						
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED TERCIARIA</b>
Se llevará a cabo una exploración geotécnica consistente en la ejecución de treinta y cinco (35) apiques a cielo abierto, o excavaciones de sección rectangular de 0.40x0.40 m de ancho, distribuidos en los dos (2) carriles que conforman la calzada a lo largo de la vía a estudiar, con una separación entre sí de 500 m.			Se llevará a cabo una exploración geotécnica consistente en la ejecución de treinta y cinco (35) apiques a cielo abierto, o excavaciones de sección rectangular de 0.40x0.40 m de ancho, distribuidos en los dos (2) carriles que conforman la calzada a lo largo de la vía a estudiar, con una separación entre sí de 500 m.	X	X	

<p>En el caso de encontrarse suelos de consistencia blanda a medianamente firme, se llevará a cabo la toma de muestras inalteradas en cilindros de 6" de diámetro para la realización posterior en el laboratorio del ensayo de Valor Relativo de Soporte (CBR); en caso contrario, y con el propósito de aportar índices de resistencia, se efectuará el ensayo de Penetrómetro Dinámico de Cono (PDC).</p>			<p>En el caso de encontrarse suelos de consistencia blanda a medianamente firme, se llevará a cabo la toma de muestras inalteradas en cilindros de 6" de diámetro para la realización posterior en el laboratorio del ensayo de Valor Relativo de Soporte (CBR); en caso contrario, y con el propósito de aportar índices de resistencia, se efectuará el ensayo de Penetrómetro Dinámico de Cono (PDC).</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	
--	--	--	--	----------	----------	--

**Tabla 53. Ensayos de laboratorio para el diseño geotécnico**

<p align="center"><b>ENSAYOS DE LABORATORIO PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO</b></p>						
<p><b>PROYECTO MORALES</b></p>	<p><b>PROYECTO AGUACLARA</b></p>	<p><b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b></p>	<p><b>PROPUESTA</b></p>	<p><b>RED PRIMARIA</b></p>	<p><b>RED SECUNDARIA</b></p>	<p><b>RED TERCIARIA</b></p>
<p>→Determinación en laboratorio del contenido de agua (Humedad) del suelo, roca y</p>			<p>→Determinación en laboratorio del contenido de agua</p>	<p>X</p>	<p>X</p>	

ENSAYOS DE LABORATORIO PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
mezclas del suelo – agregado. INV E-122 – 07			(Humedad) del suelo, roca y mezclas del suelo – agregado. INV E-122 – 07			
→Análisis granulométrico de suelos por tamizado. INV E-123 – 07			→Análisis granulométrico de suelos por tamizado. INV E-123 – 07	X	X	
→Determinación del Límite Líquido de los suelos. INV E-125 – 07			→Determinación del Límite Líquido de los suelos. INV E-125 – 07	X	X	
→Límite Plástico e Índice de Plasticidad de suelos. INV E-126 – 07			→Límite Plástico e Índice de Plasticidad de suelos. INV E-126 – 07	X	X	
→Determinación de suelos expansivos. INV E-132 – 07 (cuando aplique)			→Determinación de suelos expansivos. INV E-132 – 07 (cuando aplique)	X	X	
→Equivalente de arena de suelos y			→Equivalente de arena de	X	X	

ENSAYOS DE LABORATORIO PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
agregados finos. INV E-133 – 07			suelos y agregados finos. INV E-133 – 07			
→Relación de humedad – masa unitaria seca en los suelos (Ensayo modificado de compactación). INV E-142 – 07			→Relación de humedad – masa unitaria seca en los suelos (Ensayo modificado de compactación ). INV E-142 – 07	X	X	
→Relación de soporte del suelo en el laboratorio (CBR de laboratorio). INV E-148 – 07			→Relación de soporte del suelo en el laboratorio (CBR de laboratorio). INV E-148 – 07	X	X	
→Densidad o masa unitaria del suelo en el terreno – Método del cono de arena. INV E-161 – 07			→Densidad o masa unitaria del suelo en el terreno – Método del cono de arena. INV E-161 – 07	X	X	



ENSAYOS DE LABORATORIO PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED Terciaria
→Método de ensayo normal para el uso del penetrómetro dinámico de cono en aplicaciones de pavimentos a poca profundidad. INV E-172 – 07			→Método de ensayo normal para el uso del penetrómetro dinámico de cono en aplicaciones de pavimentos a poca profundidad. INV E-172 – 07	X	X	
→Resistencia al desgaste de los agregados de tamaños menores de 37.5 mm (1 ½”) por medio de la máquina de Los Ángeles. INV E-218 – 07 (cuando aplique)			→Resistencia al desgaste de los agregados de tamaños menores de 37.5 mm (1 ½”) por medio de la máquina de Los Ángeles. INV E-218 – 07 (cuando aplique)	X	X	
→Valor de pérdida en el ensayo de solidez en sulfatos INV E-220 - 07			→Valor de pérdida en el ensayo de solidez en	X	X	

ENSAYOS DE LABORATORIO PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
			sulfatos INV E-220 - 07			
→Partículas fracturadas mecánicamente INV E-227 - 07			→Partículas fracturadas mecánicamente INV E-227 - 07	X	X	

**Tabla 54. Evaluación del pavimento existente para el diseño geotécnico**

EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO EXISTENTE PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
Se aplicará como documento de referencia la “GUIA METODOLOGICA PARA EL DISEÑO DE OBRAS DE REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS DE CARRETERAS”; la cual, tiene aplicación en los estudios y proyectos de rehabilitación de pavimentos de carreteras en servicio a cargo del Instituto Nacional de Vías – INVIAS.			Se aplicará como documento de referencia la “GUIA METODOLOGICA PARA EL DISEÑO DE OBRAS DE REHABILITACIÓN DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS DE CARRETERAS”; la cual, tiene aplicación en los estudios y proyectos de rehabilitación de pavimentos de carreteras en servicio a cargo del Instituto Nacional de Vías – INVIAS.	X	X	
Actividades a desarrollar:			Actividades a desarrollar:	X	X	

EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO EXISTENTE PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
→ <b>Reconocimiento y definición del sector vial para la recolección de información:</b> El sector vial objeto del estudio deberá ser localizado entre el PR inicial y PR final estipulado en el alcance del proyecto y posteriormente se procederá a realizar el respectivo abscisado cada 50 metros a lo largo de toda la longitud del proyecto.			→ <b>Reconocimiento y definición del sector vial para la recolección de información:</b> El sector vial objeto del estudio deberá ser localizado entre el PR inicial y PR final estipulado en el alcance del proyecto y posteriormente se procederá a realizar el respectivo abscisado cada 50 metros a lo largo de toda la longitud del proyecto.	X	X	
→ <b>Auscultación visual (estado superficial y drenaje):</b> La metodología del procesamiento de datos involucra un recorrido a pie, realizando la inspección visual del estado del pavimento, paralelamente al cual se diligenciará			→ <b>Auscultación visual (estado superficial y drenaje):</b> La metodología del procesamiento de datos involucra un recorrido a pie, realizando la inspección visual del estado del pavimento, paralelamente al cual se diligenciará los formatos. La	X	X	

<b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO EXISTENTE PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO</b>						
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED TERCIARIA</b>
los formatos. La identificación de deterioros y en general del estado de la superficie del pavimento se realizará de acuerdo con lo establecido en la Guía Metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras adoptada por el INVIAS para tal fin.			identificación de deterioros y en general del estado de la superficie del pavimento se realizará de acuerdo con lo establecido en la Guía Metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras adoptada por el INVIAS para tal fin.			

EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO EXISTENTE PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
<p>→Verificación directa de espesores (Georradar y ejecución de apiques preliminar): Uno de los sistemas para caracterizar de manera no destructiva el pavimento asfáltico en servicio, obteniendo información de manera continua y en tiempo real sobre el perfil del pavimento, es mediante el empleo del GEORADAR o GPR (Ground Penetrating Radar) que es un sistema basado en el estudio de las reflexiones de las ondas electromagnéticas de alta frecuencia para la inspección del subsuelo y destinado a la</p>			<p>→Verificación directa de espesores (Georradar y ejecución de apiques preliminar): Uno de los sistemas para caracterizar de manera no destructiva el pavimento asfáltico en servicio, obteniendo información de manera continua y en tiempo real sobre el perfil del pavimento, es mediante el empleo del GEORADAR o GPR (Ground Penetrating Radar) que es un sistema basado en el estudio de las reflexiones de las ondas electromagnéticas de alta frecuencia para la inspección del subsuelo y destinado a la determinación de espesores de las capas que conforman la estructura de pavimento.</p>	X	X	

EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO EXISTENTE PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
determinación de espesores de las capas que conforman la estructura de pavimento.						
→Exploración geotécnica preliminar: Esta actividad proporcionará información preliminar en relación con el perfil estratigráfico y en general del espesor de las capas existentes de la estructura de pavimento en servicio que inicialmente servirán para			→Exploración geotécnica preliminar: Esta actividad proporcionará información preliminar en relación con el perfil estratigráfico y en general del espesor de las capas existentes de la estructura de pavimento en servicio que inicialmente servirán para calibrar los resultados del georadar y como complemento a las	X	X	

EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO EXISTENTE PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
calibrar los resultados del georadar y como complemento a las mediciones realizadas mediante el empleo de sistemas no destructivos. Asimismo, se empleará como guía para caracterizar los materiales existentes bajo la carpeta de rodadura (subrasante y granulares en conjunto) y se emplearán como datos de entrada para realizar el retrocálculo de módulos.			mediciones realizadas mediante el empleo de sistemas no destructivos. Asimismo, se empleará como guía para caracterizar los materiales existentes bajo la carpeta de rodadura (subrasante y granulares en conjunto) y se emplearán como datos de entrada para realizar el retrocálculo de módulos.			



EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO EXISTENTE PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
<p>→Evaluación deflectométrica con los equipos FWD (JILS) y LWD: El procesamiento de la información (correcciones) en donde los datos de entrada serán las medidas de deflexión, temperaturas y espesores de capas existentes, se realizará en Excel y para el respectivo retrocálculo de módulos se utilizarán programas ampliamente conocidos: MODULUS y/o EVERCALC, basados en una aplicación iterativa inversa de la teoría de elasticidad en sistemas de capas.</p>			<p>→Evaluación deflectométrica con los equipos FWD (JILS) y LWD: El procesamiento de la información (correcciones) en donde los datos de entrada serán las medidas de deflexión, temperaturas y espesores de capas existentes, se realizará en Excel y para el respectivo retrocálculo de módulos se utilizarán programas ampliamente conocidos: MODULUS y/o EVERCALC, basados en una aplicación iterativa inversa de la teoría de elasticidad en sistemas de capas.</p>	X	X	

EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO EXISTENTE PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
<p>→Medición de Deflexiones con FWD: Para determinar la capacidad estructural del pavimento construido se ejecutarán mediciones de deflexiones con deflectómetro de impacto (FWD JILS ). El FWD aplica una carga dinámica en el pavimento (simulando el paso de la rueda de un vehículo pesado) causada por la caída de dos masas sobre un plato circular (diámetro 0.30 m). Las deflexiones producidas son medidas por medio de un grupo de geófonos espaciados entre sí, permitiendo la obtención de la curva completa del</p>			<p>→Medición de Deflexiones con FWD: Para determinar la capacidad estructural del pavimento construido se ejecutarán mediciones de deflexiones con deflectómetro de impacto (FWD JILS ). El FWD aplica una carga dinámica en el pavimento (simulando el paso de la rueda de un vehículo pesado) causada por la caída de dos masas sobre un plato circular (diámetro 0.30 m). Las deflexiones producidas son medidas por medio de un grupo de geófonos espaciados entre sí, permitiendo la obtención de la curva completa del cuenco de deflexiones.</p>	X	X	

EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO EXISTENTE PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
cuenco de deflexiones.						
→Mediciones con el equipo LWD: El equipo LWD, deflectometro de impacto liviano, se utilizará para la medición de deflexiones de las capas que conforman la estructura existente y que se identifiquen visualmente al momento de la elaboración de los apiques que se han destinado para			→Mediciones con el equipo LWD: El equipo LWD, deflectometro de impacto liviano, se utilizará para la medición de deflexiones de las capas que conforman la estructura existente y que se identifiquen visualmente al momento de la elaboración de los apiques que se han destinado para tales fines, con el propósito de obtener módulos	X	X	

<b>EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO EXISTENTE PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO</b>						
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED TERCIARIA</b>
tales fines, con el propósito de obtener módulos equivalentes de la subrasante y de los granulares, en condiciones in situ. Estos resultados sirven para validar los módulos obtenidos por retrocalculó así como los resultados de CBR; lo cual, es de utilidad para el diseñador en el proceso de determinar las alternativas de intervención para la rehabilitación.			equivalentes de la subrasante y de los granulares, en condiciones in situ. Estos resultados sirven para validar los módulos obtenidos por retrocalculó así como los resultados de CBR; lo cual, es de utilidad para el diseñador en el proceso de determinar las alternativas de intervención para la rehabilitación.			

**Tabla 55. Evaluación global del pavimento existente para el diseño geotécnico**

EVALUACIÓN GLOBAL DEL PAVIMENTO EXISTENTE PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
El propósito específico de la evaluación, será valorar de la manera más objetiva posible, su condición actual, identificando claramente los tipos determinantes de deterioros, sus causas, así como todas las demás deficiencias que puedan ser enfrentadas mediante la rehabilitación. Además, servirá para conformar tramos uniformes de comportamiento para el diseño de las obras de rehabilitación.			El propósito específico de la evaluación, será valorar de la manera más objetiva posible, su condición actual, identificando claramente los tipos determinantes de deterioros, sus causas, así como todas las demás deficiencias que puedan ser enfrentadas mediante la rehabilitación. Además, servirá para conformar tramos uniformes de comportamiento para el diseño de las obras de rehabilitación.	X	X	

**Tabla 56. Análisis del tránsito para el diseño geotécnico**

<b>ANÁLISIS DEL TRÁNSITO PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO</b>						
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED TERCIARIA</b>
Se hará la evaluación y análisis de la información de tránsito resultado del estudio de Tránsito, capacidad y niveles de servicio, en cuanto al número y tipo de vehículos que van a hacer uso de las vías; así como la influencia del proyecto en relación con el tránsito generado y atraído; con el fin de realizar de esta manera la proyección del número de ejes equivalentes a contemplar en el diseño de la rehabilitación para el periodo de diseño proyectado, que de manera preliminar para este tipo de			Se hará la evaluación y análisis de la información de tránsito resultado del estudio de Tránsito, capacidad y niveles de servicio, en cuanto al número y tipo de vehículos que van a hacer uso de las vías; así como la influencia del proyecto en relación con el tránsito generado y atraído; con el fin de realizar de esta manera la proyección del número de ejes equivalentes a contemplar en el diseño de la rehabilitación para el periodo de diseño proyectado, que de manera preliminar para este tipo de proyectos es de 10 años.	X	X	

proyectos es de 10 años.						
--------------------------	--	--	--	--	--	--

**Tabla 57. Verificación estructural de pavimento existente para el diseño geotécnico**

VERIFICACIÓN ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EXISTENTE PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
A partir de los resultados que se obtengan del estudio deflectométrico en lo que respecta con el Módulo Resiliente de la subrasante, al Módulo Equivalente del Pavimento y al Número Estructural Efectivo de la estructura actual, se evaluará la capacidad estructural del pavimento que conforma la calzada existente, incluido el suelo de subrasante; con el fin de establecer, con la mayor precisión posible, el tipo de intervención a realizar para mejorar las			A partir de los resultados que se obtengan del estudio deflectométrico en lo que respecta con el Módulo Resiliente de la subrasante, al Módulo Equivalente del Pavimento y al Número Estructural Efectivo de la estructura actual, se evaluará la capacidad estructural del pavimento que conforma la calzada existente, incluido el suelo de subrasante; con el fin de establecer, con la mayor precisión posible, el tipo de intervención a realizar para mejorar las condiciones actuales del pavimento e incrementar la	X	X	

**VERIFICACIÓN ESTRUCTURAL DE PAVIMENTO EXISTENTE PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO**

<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED TERCIARIA</b>
condiciones actuales del pavimento e incrementar la capacidad estructural necesaria para soportar las cargas que le serán impuestas por los vehículos que circulen por ella durante el periodo de vida útil proyectado, ofreciendo además, condiciones adecuadas de funcionalidad a los usuarios de la misma como son comodidad y seguridad.			capacidad estructural necesaria para soportar las cargas que le serán impuestas por los vehículos que circulen por ella durante el periodo de vida útil proyectado, ofreciendo además, condiciones adecuadas de funcionalidad a los usuarios de la misma como son comodidad y seguridad.			



**Tabla 58. Selección de técnicas de rehabilitación para el diseño geotécnico**

SELECCIÓN DE TÉCNICAS DE REHABILITACIÓN PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCARIA
El propósito de la selección de las técnicas de rehabilitación será identificar los tratamientos que mejor se ajusten a la corrección de los defectos existentes y permitan lograr los mejoramientos deseados en cuanto a la capacidad estructural, funcional y de drenaje del pavimento. Teniendo en cuenta para ello la caracterización y propiedades de los materiales existente que conforman el corredor en estudio.			El propósito de la selección de las técnicas de rehabilitación será identificar los tratamientos que mejor se ajusten a la corrección de los defectos existentes y permitan lograr los mejoramientos deseados en cuanto a la capacidad estructural, funcional y de drenaje del pavimento. Teniendo en cuenta para ello la caracterización y propiedades de los materiales existente que conforman el corredor en estudio.	X	X	
Condiciones a analizar:			Condiciones a analizar:	X	X	
→Técnicas indicadas por la evaluación de deterioros			→Técnicas indicadas por la evaluación de deterioros	X	X	
→Técnicas indicadas por la			→Técnicas indicadas por la evaluación estructural	X	X	

SELECCIÓN DE TÉCNICAS DE REHABILITACIÓN PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
evaluación estructural						
→Técnicas indicadas por la evaluación funcional			→Técnicas indicadas por la evaluación funcional	X	X	
→Técnicas indicadas por la evaluación de drenaje			→Técnicas indicadas por la evaluación de drenaje	X	X	

**Tabla 59. Formación de estrategias de rehabilitación para el diseño geotécnico**

FORMACIÓN DE ESTRATEGIAS DE REHABILITACIÓN PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
La estrategia de rehabilitación podrá estar compuesta sólo por una técnica de rehabilitación o por una combinación de ellas (mejoramiento estructural, funcional y/o combinación), de acuerdo con el comportamiento y costos de la misma.			La estrategia de rehabilitación podrá estar compuesta sólo por una técnica de rehabilitación o por una combinación de ellas (mejoramiento estructural, funcional y/o combinación), de acuerdo con el comportamiento y costos de la misma.	X	X	



**Tabla 60. Selección y estudio de fuentes de materiales para construcción para el diseño geotécnico**

<b>SELECCIÓN Y ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO</b>						
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED TERCIARIA</b>
Dentro del estudio se seleccionarán algunos sitios para extracción de materiales bien sea de préstamo lateral, explanaciones o fuentes de materiales. El estudio geotécnico comprenderá la caracterización de estos sitios mediante la toma de muestras en lonas representativas de cada nivel homogéneo de la fuente en análisis, así como las recomendaciones pertinentes para la adecuada explotación.			Dentro del estudio se seleccionarán algunos sitios para extracción de materiales bien sea de préstamo lateral, explanaciones o fuentes de materiales. El estudio geotécnico comprenderá la caracterización de estos sitios mediante la toma de muestras en lonas representativas de cada nivel homogéneo de la fuente en análisis, así como las recomendaciones pertinentes para la adecuada explotación.	X	X	
La información a presentar corresponderá a:			La información a presentar corresponderá a:	X	X	

SELECCIÓN Y ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
<p>→<b>Exploración, Localización y Acceso a cada Fuente de Materiales analizada:</b> Se deberán presentar los resultados del reconocimiento terrestre de la región atravesada por el proyecto. Teniendo en cuenta que distancias mayores implicarán acarreos de gran longitud, los cuales sólo serán justificables cuando la escasez de materiales sea manifiesta, caso en el cual, también deberá tenerse en cuenta la posibilidad de estabilizar los materiales disponibles.</p>			<p>→<b>Exploración, Localización y Acceso a cada Fuente de Materiales analizada:</b> Se deberán presentar los resultados del reconocimiento terrestre de la región atravesada por el proyecto. Teniendo en cuenta que distancias mayores implicarán acarreos de gran longitud, los cuales sólo serán justificables cuando la escasez de materiales sea manifiesta, caso en el cual, también deberá tenerse en cuenta la posibilidad de estabilizar los materiales disponibles.</p>	X	X	

SELECCIÓN Y ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
<p>→<b>Caracterización de los Materiales:</b>  Con el objeto de conocer las propiedades geotécnicas de los materiales para seleccionar las fuentes según su utilización, se efectuarán los siguientes ensayos: Granulometría, límites de consistencia, compactación, resistencia, desgaste, solidez, pesos específicos, pesos unitarios, absorción, contenido de materia orgánica, equivalente de arena y adherencia con productos bituminosos.</p>			<p>→<b>Caracterización de los Materiales:</b> Con el objeto de conocer las propiedades geotécnicas de los materiales para seleccionar las fuentes según su utilización, se efectuarán los siguientes ensayos: Granulometría, límites de consistencia, compactación, resistencia, desgaste, solidez, pesos específicos, pesos unitarios, absorción, contenido de materia orgánica, equivalente de arena y adherencia con productos bituminosos.</p>	X	X	

SELECCIÓN Y ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
<p>→<b>Selección de las Fuentes adecuadas:</b> Los resultados de las pruebas de laboratorio, indicadas en el numeral anterior, serán comparadas con los valores aceptables, según las especificaciones vigentes del Instituto Nacional de Vías – INVIAS del año 2007, estableciéndose de esta forma las fuentes aptas para diferentes usos: Pavimentos, concretos, filtros, rellenos, estabilizaciones, gaviones y para cualquier otro tipo de obra que en particular el proyecto contemple.</p>			<p>→<b>Selección de las Fuentes adecuadas:</b> Los resultados de las pruebas de laboratorio, indicadas en el numeral anterior, serán comparadas con los valores aceptables, según las especificaciones vigentes del Instituto Nacional de Vías – INVIAS del año 2007, estableciéndose de esta forma las fuentes aptas para diferentes usos: Pavimentos, concretos, filtros, rellenos, estabilizaciones, gaviones y para cualquier otro tipo de obra que en particular el proyecto contemple.</p>	X	X	

SELECCIÓN Y ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
<p>→<b>Determinación de los volúmenes explotables de las fuentes consideradas como aptas:</b> Se determinarán los volúmenes potencialmente utilizables para cada uso específico, mediante una inspección visual, estimando lo más cercano posible a la realidad las dimensiones de los estratos explotables. No obstante, a las fuentes seleccionadas se les deberá realizar por parte de la firma contratante el levantamiento topográfico con el fin de estimar los volúmenes de explotación reales.</p>			<p>→<b>Determinación de los volúmenes explotables de las fuentes consideradas como aptas:</b> Se determinarán los volúmenes potencialmente utilizables para cada uso específico, mediante una inspección visual, estimando lo más cercano posible a la realidad las dimensiones de los estratos explotables. No obstante, a las fuentes seleccionadas se les deberá realizar por parte de la firma contratante el levantamiento topográfico con el fin de estimar los volúmenes de explotación reales.</p>	X	X	



SELECCIÓN Y ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES PARA CONSTRUCCIÓN PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
<p>→<b>Plan de Utilización de Materiales:</b> Se presentará un plan general de utilización de las fuentes seleccionadas para los diversos usos en la construcción y las recomendaciones para su explotación que provea los elementos preventivos que garanticen que la explotación no inducirá inestabilidad ni causará impactos indirectos tales como: contaminación de corrientes, alteraciones del drenaje natural, inadecuado manejo de los escombros, daños en propiedades ajenas, etc</p>			<p>→<b>Plan de Utilización de Materiales:</b> Se presentará un plan general de utilización de las fuentes seleccionadas para los diversos usos en la construcción y las recomendaciones para su explotación que provea los elementos preventivos que garanticen que la explotación no inducirá inestabilidad ni causará impactos indirectos tales como: contaminación de corrientes, alteraciones del drenaje natural, inadecuado manejo de los escombros, daños en propiedades ajenas, etc</p>	X	X	

**Tabla 61. Diseño de las estructuras del pavimento para construcción para el diseño geotécnico**

<b>DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS DEL PAVIMENTO PARA CONSTRUCCIÓN PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO</b>						
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED TERCARIA</b>
Con base en los análisis de cada una de las estrategias de rehabilitación estudiadas, donde se han evaluado los parámetros de diseño fundamentales (geotécnia, tránsito, capacidad de soporte de los suelos de subrasante, entre otros), durante el período de diseño proyectado, se llevarán a cabo los diseños que conformarán la estrategia de rehabilitación óptima desde el punto de vista técnico y económico.			Con base en los análisis de cada una de las estrategias de rehabilitación estudiadas, donde se han evaluado los parámetros de diseño fundamentales (geotécnia, tránsito, capacidad de soporte de los suelos de subrasante, entre otros), durante el período de diseño proyectado, se llevarán a cabo los diseños que conformarán la estrategia de rehabilitación óptima desde el punto de vista técnico y económico.	X	X	

**Tabla 62. Diseño de mezclas asfálticas para construcción para el diseño geotécnico**

<b>DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS PARA CONSTRUCCIÓN PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO</b>						
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED TERCARIA</b>
<p>Para la dosificación de los concretos asfálticos se empleará el método Marshall, con el cual se determinará la proporción adecuada de cemento asfáltico a emplear en la mezcla.</p> <p>Es importante indicar que los diseños se realizarán con los materiales producidos en la planta y/o cantera óptima en cuanto a características de los materiales y distancias de acarreo.</p> <p>Adicionalmente, se complementará la información tomando como referencia los materiales y las mezclas producidas</p>			<p>Para la dosificación de los concretos asfálticos se empleará el método Marshall, con el cual se determinará la proporción adecuada de cemento asfáltico a emplear en la mezcla.</p> <p>Es importante indicar que los diseños se realizarán con los materiales producidos en la planta y/o cantera óptima en cuanto a características de los materiales y distancias de acarreo. Adicionalmente, se complementará la información tomando como referencia los materiales y las mezclas producidas en la región y que cumplan con los requerimientos establecidos en las</p>	X	X	

en la región y que cumplan con los requerimientos establecidos en las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVIAS en su versión 2007.			Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVIAS en su versión 2007.			
---	--	--	---	--	--	--

**Tabla 63. Documentos a entregar para construcción para el diseño geotécnico**

DOCUMENTOS A ENTREGAR PARA CONSTRUCCIÓN PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCARIA
→Mapa de localización del proyecto (General y Particular)			→Mapa de localización del proyecto (General y Particular)	X	X	
→Plano de localización de las exploraciones			→Plano de localización de las exploraciones	X	X	
→Registro de exploraciones en el terreno			→Registro de exploraciones en el terreno	X	X	
→Resultados de ensayos de laboratorio			→Resultados de ensayos de laboratorio	X	X	
→Perfil stratigráfico en toda la longitud del proyecto			→Perfil stratigráfico en toda la longitud del proyecto	X	X	

**DOCUMENTOS A ENTREGAR PARA CONSTRUCCIÓN PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO**

<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED TERCIARIA</b>
→Plano de secciones típicas – Transversales			→Plano de secciones típicas – Transversales	X	X	
→Informe de evaluación del pavimento existente			→Informe de evaluación del pavimento existente	X	X	
→Formatos de auscultación en campo			→Formatos de auscultación en campo	X	X	
→Cálculo del índice de deterioro superficial Is			→Cálculo del índice de deterioro superficial Is	X	X	
→Resultados espesores GPR			→Resultados espesores GPR	X	X	
→Exploración geotécnica (Verificación de espesores y propiedades de los suelos y granulares que conforman la estructura actual)			→Exploración geotécnica (Verificación de espesores y propiedades de los suelos y granulares que conforman la estructura actual)	X	X	
→Resultados LWD			→Resultados LWD	X	X	
→Mediciones deflectometría en campo			→Mediciones deflectometría en campo	X	X	
→Secciones homogéneas			→Secciones homogéneas	X	X	
→Parámetros estructurales			→Parámetros estructurales	X	X	

**DOCUMENTOS A ENTREGAR PARA CONSTRUCCIÓN PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO**

<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED Terciaria</b>
→Cálculo módulo dinámico por retrocálculo			→Cálculo módulo dinámico por retrocálculo	X	X	
→Resultados método directo			→Resultados método directo	X	X	
→Mapa de localización del proyecto (General y Particular)			→Mapa de localización del proyecto (General y Particular)	X	X	
→Registro fotográfico			→Registro fotográfico	X	X	
→Fuentes de materiales (Localización, registro ensayos, plan de utilización, etc.)			→Fuentes de materiales (Localización, registro ensayos, plan de utilización, etc.)	X	X	
→Informe de diseño y memorias de cálculo			→Informe de diseño y memorias de cálculo	X	X	
→Planos tipológicos estructurales con formato para sectorización			→Planos tipológicos estructurales con formato para sectorización	X	X	
→Registro fotográfico de las actividades desarrolladas			→Registro fotográfico de las actividades desarrolladas	X	X	

Para el desarrollo de la parte geotécnica tomaremos como referencia la Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras; es importante realizar ensayos de fatiga a las zonas donde el trabajo a realizar sea mejoramiento, las fuentes de material deben estar aprobadas y se debe presentar ensayo de cada uno de los materiales a explotar en ellas; para la revisión de dichos ensayos se tomará lo establecido por el INVIAS.

**3.3.5 Programa de Adaptación Ambiental.** Para la adaptación del proyecto en el componente ambiental es importante tener en cuenta la normatividad y los requisitos que piden las entidades ambientales y tramitar los permisos antes de que se empiece a desarrollar el proyecto; es indispensable presentar el manual de manejo de los materiales y todo el componente ambiental.

Tener planes de contingencia en el caso que ocurra alguna emergencia ambiental derivada del desarrollo del proyecto.

**Tabla 64. Metodología para la adaptación ambiental**

METODOLOGÍA PARA LA ADAPTACIÓN AMBIENTAL						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
→Recopilación de la información existente	Se inicia con la consecución de la información secundaria, para determinar y lograr información primaria. Además revisión de la normatividad relacionada y consulta de información generada por otras especialidades del Proyecto, así como visita al sitio de los futuros trabajos, con la finalidad de evidenciar el estado inicial del área de influencia directa e indirecta del Proyecto		→Recopilación de la información existente	X	X	
→Revisión y análisis de la información existente, con el propósito de establecer el alcance real de los estudios de acuerdo con lo solicitado en los Términos de Referencia			→Revisión y análisis de la información existente, con el propósito de establecer el alcance real de los estudios de acuerdo con lo solicitado en los Términos de Referencia	X	X	



METODOLOGÍA PARA LA ADAPTACIÓN AMBIENTAL						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIAIA
→Programación de actividades de campo de acuerdo con el alcance, las condiciones reales del corredor vial y la región en donde se desarrollaran las labores de campo			→Programación de actividades de campo de acuerdo con el alcance, las condiciones reales del corredor vial y la región en donde se desarrollaran las labores de campo	X	X	
→Ejecución de actividades de campo. La información obtenida en campo será remitida periódicamente para su respectivo procesamiento			→Ejecución de actividades de campo. La información obtenida en campo será remitida periódicamente para su respectivo procesamiento	X	X	
→Ejecución del trabajo de oficina con base en la información existente y la información obtenida en campo			→Ejecución del trabajo de oficina con base en la información existente y la información obtenida en campo	X	X	
→Producción de documentos			→Producción de documentos	X	X	

METODOLOGÍA PARA LA ADAPTACIÓN AMBIENTAL						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
actualizados para el Estudio			actualizados para el Estudio			

**Tabla 65. Estudios y diseños para la adaptación ambiental**

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA ADAPTACIÓN AMBIENTAL						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
	Se adelantará el producto de acuerdo con las especificaciones técnicas y lo señalado en la Guía de Manejo Ambiental del INVIAS, versión 2011, documento que será motivo de revisión por parte de la Interventoría		Se adelantará el producto de acuerdo con las especificaciones técnicas y lo señalado en la Guía de Manejo Ambiental del INVIAS, versión 2011, documento que será motivo de revisión por parte de la Interventoría	X	X	
	<b>REVISIONES DE LA INTERVENTORIA</b>		<b>REVISIONES DE LA INTERVENTORIA</b>			
	Se realiza con la finalidad de establecer observaciones por parte del grupo ambiental técnico de quienes la ejercen y atenderlas o debatirlas acorde con lo revisado		Se realiza con la finalidad de establecer observaciones por parte del grupo ambiental técnico de quienes la ejercen y atenderlas o debatirlas acorde con lo revisado	X	X	
	<b>ENTREGA DEFINITIVA</b>		<b>ENTREGA DEFINITIVA</b>			

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA ADAPTACIÓN AMBIENTAL						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
	Una vez cuente con el producto final aprobado será hará una edición final y se entregará a la Interventoría para su trámite correspondiente ante el INVIAS		Una vez cuente con el producto final aprobado será hará una edición final y se entregará a la Interventoría para su trámite correspondiente ante el INVIAS	X	X	

**Tabla 66. Permisos y licencias para la ejecución de obras para la adaptación ambiental**

PERMISOS Y LICENCIAS PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS PARA LA ADAPTACIÓN AMBIENTAL						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
	Aunque el CONTRATISTA DE OBRA será el responsable de gestionar (asumiendo los costos correspondientes) los trámites necesarios para obtener las licencias y permisos para la ejecución de las diversas actividades de obra, durante la etapa de Estudios y Diseños se recopilarán los		Aunque el CONTRATISTA DE OBRA será el responsable de gestionar (asumiendo los costos correspondientes) los trámites necesarios para obtener las licencias y permisos para la ejecución de las diversas actividades de	X	X	

PERMISOS Y LICENCIAS PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS PARA LA ADAPTACIÓN AMBIENTAL						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
	documentos necesarios para el posterior trámite		obra, durante la etapa de Estudios y Diseños se recopilarán los documentos necesarios para el posterior trámite			

**Tabla 67. Programa de adaptación de la guía ambiental**

PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
El PAGA se elaborará teniendo en cuenta el contexto regional y geográfico de la zona de estudio, las condiciones del proyecto y los lineamientos establecidos por el INVIAS. El	Introducción		El PAGA se elaborará teniendo en cuenta el contexto regional y geográfico de la zona de estudio, las condiciones del proyecto y los lineamientos establecidos por el INVIAS. El	X	X	

PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED Terciaria
contenido del PAGA será:			contenido del PAGA será:			
→ <b>Introducción:</b> Contendrá objetivo y alcance, marco legal, metodología y contenido del documento	Marco Legal Ambiental		→ <b>Introducción:</b> Contendrá objetivo y alcance, marco legal, metodología y contenido del documento	X	X	
→ <b>Descripción del Proyecto:</b> Contendrá localización geográfica del proyecto, la descripción de las obras a ejecutar, la identificación de las actividades constructivas susceptibles de producir impactos ambientales, un breve resumen de las generalidades contractuales; la demanda ambiental del	Localización y descripción del proyecto		→ <b>Descripción del Proyecto:</b> Contendrá localización geográfica del proyecto, la descripción de las obras a ejecutar, la identificación de las actividades constructivas susceptibles de producir impactos ambientales, un breve resumen de las generalidades contractuales; la demanda ambiental del	X	X	

PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED Terciaria
proyecto, necesidad de personal y maquinaria del proyecto			proyecto, necesidad de personal y maquinaria del proyecto			
<p>→Área de influencia y Línea Base Ambiental:</p> <p>Se presentará la delimitación del AID del proyecto, la cual se hará teniendo en cuenta, la presencia de la cobertura vegetal que se localice próxima al corredor vial; los cuerpos de agua que cruza el proyecto; los aspectos arqueológicos; comunidades existentes en el corredor vial; las</p>	Línea base		<p>→Área de influencia y Línea Base Ambiental:</p> <p>Se presentará la delimitación del AID del proyecto, la cual se hará teniendo en cuenta, la presencia de la cobertura vegetal que se localice próxima al corredor vial; los cuerpos de agua que cruza el proyecto; los aspectos arqueológicos; comunidades existentes en el</p>	X	X	

PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED Terciaria
construcciones e infraestructura localizada en las proximidades de la obra; la identificación del territorio (municipios, barrios, veredas, corregimientos, centros poblados); las áreas de instalación temporal, campamentos, plantas de trituración, asfalto o de concreto, sitios de disposición final de materiales, fuentes de materiales, entre lo principal.			corredor vial; las construcciones e infraestructura localizada en las proximidades de la obra; la identificación del territorio (municipios, barrios, veredas, corregimientos, centros poblados); las áreas de instalación temporal, campamentos, plantas de trituración, asfalto o de concreto, sitios de disposición final de materiales, fuentes de materiales, entre lo principal.			
→Línea base ó caracterización físico, biótica y social: La línea base será construida a partir de información de	Identificación y evaluación de impactos ambientales		→Línea base ó caracterización físico, biótica y social: La línea base será construida a partir de información de	X	X	

PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCARIA
campo e información secundaria. Y contendrá como mínimo:			campo e información secundaria. Y contendrá como mínimo:			
→Componente físico	Cronograma de ejecución		→Componente físico	X	X	
→Componente biótico	Permisos ambientales		→Componente biótico	X	X	
→Componente social	Presupuesto PAGA y PMA		→Componente social	X	X	
→Identificación y Evaluación de los impactos ambientales: Una vez establecida la línea base ambiental, la oferta y la demanda ambiental se procede a la evaluación ambiental mediante la metodología de los Modelos Matriciales de Análisis por Dimensiones. Mediante este modelo se	Plan de contingencia		→Identificación y Evaluación de los impactos ambientales: Una vez establecida la línea base ambiental, la oferta y la demanda ambiental se procede a la evaluación ambiental mediante la metodología de los Modelos Matriciales de Análisis por Dimensiones. Mediante este modelo se	X	X	



PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
analizan las Interacciones Ambientales mediante una función de deterioro			analizan las Interacciones Ambientales mediante una función de deterioro			
→Progama de manejo Ambiental: Una vez se tenga el listado de las actividades constructivas y realizado en ejercicio de evaluación ambiental, se priorizan y definen los programas y/o proyectos ambientales, los cuales deben ser planificados para que sean implementados durante el desarrollo de las labores programadas en el			→Progama de manejo Ambiental: Una vez se tenga el listado de las actividades constructivas y realizado en ejercicio de evaluación ambiental, se priorizan y definen los programas y/o proyectos ambientales, los cuales deben ser planificados para que sean implementados durante el desarrollo de las labores programadas en el	X	X	

PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED Terciaria
contrato. Se presentarán de acuerdo con la ficha del anexo 3 de la Guía de Manejo de Proyectos de Infraestructura versión 2011.			contrato. Se presentarán de acuerdo con la ficha del anexo 3 de la Guía de Manejo de Proyectos de Infraestructura versión 2011.			
→Plan de contingencia: Se proyectará el Plan de Contingencia (PC), el cual será implementado para la atención de situaciones de emergencia que se puedan presentar durante las actividades constructivas con el fin de prevenir, mitigar y corregir los daños que se puedan ocasionar sobre los componentes			→Plan de contingencia: Se proyectará el Plan de Contingencia (PC), el cual será implementado para la atención de situaciones de emergencia que se puedan presentar durante las actividades constructivas con el fin de prevenir, mitigar y corregir los daños que se puedan ocasionar sobre los componentes	X	X	

PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL						
<b>PROYECTO MORALES</b> ambientales en el área de influencia del proyecto, los patrones normales de vida o actividad humana y en el funcionamiento de los ecosistemas involucrados	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b> ambientales en el área de influencia del proyecto, los patrones normales de vida o actividad humana y en el funcionamiento de los ecosistemas involucrados	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED Terciaria</b>
→Seguimiento y monitoreo: Se definirá el plan de monitoreo para calidad de agua, aire y ruido así como el plan de seguimiento para la verificación del cumplimiento de las actividades descritas en el plan de manejo ambiental según aplique para cada uno de estos			→Seguimiento y monitoreo: Se definirá el plan de monitoreo para calidad de agua, aire y ruido así como el plan de seguimiento para la verificación del cumplimiento de las actividades descritas en el plan de manejo ambiental según aplique para cada uno de estos	X	X	
→Cronograma de ejecución: Se presentará el			→Cronograma de ejecución: Se presentará el	X	X	

PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
<p>cronograma de ejecución del PAGA, el cual estará ligado a la ejecución de la obra</p> <p>→Presupuesto del PAGA: Se proyectará el presupuesto para la ejecución del PAGA. Una vez establecido y aprobado el presupuesto del PAGA, se diligencia el Formato MSE-FR-29 desglosado en los Programas Sociales y Ambientales aplicables. Se presentará con los soportes de justificación específica y detalle de actividades para cada ítem</p>			<p>cronograma de ejecución del PAGA, el cual estará ligado a la ejecución de la obra</p> <p>→Presupuesto del PAGA: Se proyectará el presupuesto para la ejecución del PAGA. Una vez establecido y aprobado el presupuesto del PAGA, se diligencia el Formato MSE-FR-29 desglosado en los Programas Sociales y Ambientales aplicables. Se presentará con los soportes de justificación específica y detalle de actividades para cada ítem</p>	X	X	

PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED Terciaria
→Permisos ambientales: Se anexarán los soportes técnicos para la solicitud de los permisos, de acuerdo con los formularios únicos nacionales para cada caso			→Permisos ambientales: Se anexarán los soportes técnicos para la solicitud de los permisos, de acuerdo con los formularios únicos nacionales para cada caso	X	X	

El desarrollo de la obra irá ligado a la Adaptación Ambiental; tendrá el objeto de mantener el equilibrio ambiental que hasta el momento se presenta en entorno, este plan tendrá que ajustarse a la ejecución y posterior utilización del corredor garantizando que las condiciones ambientales no serán alteradas en alguno de sus componentes (físico, biótico y social).

Se contará con los permisos ambientales solicitados por la entidad ambiental competente.

**3.3.6 Estudio de cantidades de obra análisis de precios unitarios y presupuesto para estructuración del pliego de condiciones.** Para el desarrollo del proyecto es necesario que las cantidades que se contraten sean las que se ejecuten; es indispensable que se revisen los APU; ya que una vez el contrato sea legalizado no se autorizarán nuevos precios sobre los ya pactados.

Los APU deben ser claros respecto a la actividad que se va a desarrollar y estar acorde a las especificaciones técnicas presentadas; se debe tener en cuenta que los precios de los materiales y mano de obra calificada y no calificada varían según el sitio de ejecución de los trabajos.

Con el presupuesto se debe presentar una programación de obra que tendrá en cuenta la ejecución de la obra por meses; esta programación debe ser acorde a las actividades que se desarrollan en campo.

**Tabla 68. Metodología para el presupuesto**

<b>METODOLOGÍA PARA EL PRESUPUESTO</b>						
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED TERCIARIA</b>
Las cantidades de obra se cuantificarán ítem por ítem, calculadas con base en los planos de construcción de cada una de las obras y los ítems de pago señalados en el Análisis de Precios Unitarios, teniendo en cuenta las Especificaciones Generales de Construcción. Cuando las características del proyecto lo requieran, se	Las cantidades de obra para cada ítem se calcularán con base en los planos y según la sectorización de la vía, presentando una matriz con las cantidades de obra por kilómetro. Las cantidades de obra se identificarán de acuerdo con los establecido en las Especificaciones Generales de Construcción actuales del INVIAS y las Particulares definidas por el	La valoración de los costos unitarios para cada una de las actividades estipuladas en las posibles estrategias planteadas, se hará con base en condiciones de precios unitarios adecuadas a las condiciones específicas del proyecto; para la cuantificación se hizo la estimación de precios unitarios totales, bajo las siguientes	Las cantidades de obra se cuantificarán ítem por ítem, calculadas con base en los planos de construcción de cada una de las obras y los ítems de pago señalados en el Análisis de Precios Unitarios, teniendo en cuenta las Especificaciones Generales de Construcción. Cuando las características del proyecto lo requieran, se utilizarán especificaciones	X	X	

METODOLOGÍA PARA EL PRESUPUESTO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
utilizarán especificaciones particulares de construcción, correspondientes a trabajos no cubiertos por las especificaciones generales; las cuales complementan, sustituyen o modifican las especificaciones generales. Las cantidades de obra se agruparán por grandes partidas de pago (G.P.P.) así:	estudio. Las Especificaciones Particulares se identificarán con el número del ítem la Especificación General de la cual se derivan seguido de la letra P que modifica parcial o totalmente la Especificación General	condiciones de costos indirectos:	particulares de construcción, correspondientes a trabajos no cubiertos por las especificaciones generales; las cuales complementan, sustituyen o modifican las especificaciones generales. Las cantidades de obra se agruparán por grandes partidas de pago (G.P.P.) así:			
→Explanación (E )	Se tendrá en cuenta todo lo estipulado en las "Especificaciones Generales de Construcción", vigentes del INVIAS, siguiendo su estructura de capítulos y subcapítulos	Costos administrativos 20%	→Explanación (E )	X	X	
→Obras de arte (OA)		Imprevistos 5%	→Obras de arte (OA)	X	X	
→Sub-base (SB)		Utilidad 5%	→Sub-base (SB)	X	X	

METODOLOGÍA PARA EL PRESUPUESTO							
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCARIA	
→Base (B)				→Base (B)	X	X	
→Pavimento (P)				→Pavimento (P)	X	X	
→Conservación y Obras Varias (COV)				→Conservación y Obras Varias (COV)	X	X	
Para el cálculo de precios unitarios se tendrá en cuenta:				Para el cálculo de precios unitarios se tendrá en cuenta:	X	X	
→Las condiciones de acuerdo a los ítem de pago de las Especificaciones Generales y Particulares de Construcción del INVIAS.				→Las condiciones de acuerdo a los ítem de pago de las Especificaciones Generales y Particulares de Construcción del INVIAS.	X	X	
→La unidad de medida estará de acuerdo con la especificación correspondiente.				→La unidad de medida estará de acuerdo con la especificación correspondiente.	X	X	
→En cada ítem se relacionarán las cantidades de materiales requeridos para ejecutarlo, incluyendo desperdicios y los materiales auxiliares y/o adicionales transitorios				→En cada ítem se relacionarán las cantidades de materiales requeridos para ejecutarlo, incluyendo desperdicios y los materiales auxiliares y/o adicionales transitorios (formaletas, cimbras, etc.).	X	X	



METODOLOGÍA PARA EL PRESUPUESTO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
(formaletas, cimbras, etc.).						
→Los precios de los materiales corresponderán a valores en el sitio de colocación incluyendo todos los fletes.			→Los precios de los materiales corresponderán a valores en el sitio de colocación incluyendo todos los fletes.	X	X	
→Los costos indirectos tendrán en cuenta las condiciones de la zona y la localización de la obra con respecto a los centros de producción y abastecimiento, discriminando los gastos por administración y los porcentajes por imprevistos y utilidad.			→Los costos indirectos tendrán en cuenta las condiciones de la zona y la localización de la obra con respecto a los centros de producción y abastecimiento, discriminando los gastos por administración y los porcentajes por imprevistos y utilidad.	X	X	

**Tabla 69. Análisis de precios unitarios para el presupuesto**

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS PARA EL PRESUPUESTO</b>						
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED TERCIARIA</b>
	→ Las condiciones de ejecución de acuerdo a los ítems de pago de las Especificaciones Generales y Particulares de Construcción del INVIAS.		→ Las condiciones de ejecución de acuerdo a los ítems de pago de las Especificaciones Generales y Particulares de Construcción del INVIAS.	X	X	
	→Las condiciones de la región en cuanto al acceso, recursos, insumos, combustibles, disponibilidad de mano de obra, materiales de construcción, equipos y demás aspectos que puedan influir en el costo final de los precios unitarios y que afectan los rendimientos como los factores de humedad, altura sobre el nivel del mar, etc.		→Las condiciones de la región en cuanto al acceso, recursos, insumos, combustibles, disponibilidad de mano de obra, materiales de construcción, equipos y demás aspectos que puedan influir en el costo final de los precios unitarios y que afectan los rendimientos como los factores de	X	X	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS PARA EL PRESUPUESTO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
			humedad, altura sobre el nivel del mar, etc.			
	→ Los precios de los materiales corresponderán a valores actualizados. Se relacionarán las cantidades requeridas para ejecutar cada ítem, según su unidad de medida incluyendo desperdicios y los materiales o elementos auxiliares y/o adicionales transitorios (formaletas, cimbras, vigas de lanzamiento, etc.).		→ Los precios de los materiales corresponderán a valores actualizados. Se relacionarán las cantidades requeridas para ejecutar cada ítem, según su unidad de medida incluyendo desperdicios y los materiales o elementos auxiliares y/o adicionales transitorios (formaletas, cimbras, vigas de lanzamiento, etc.).	X	X	
	→ En la mano de obra se considerarán los jornales de las cuadrillas de obreros y de personal especializado teniendo en cuenta el jornal básico o el		→ En la mano de obra se considerarán los jornales de las cuadrillas de obreros y de personal especializado	X	X	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS PARA EL PRESUPUESTO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
	vigente en la región, afectado del porcentaje de prestaciones sociales de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.		teniendo en cuenta el jornal básico o el vigente en la región, afectado del porcentaje de prestaciones sociales de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.			
	→Para los rendimientos de los equipos y del personal se realizará un estudio cuidadoso de las condiciones del proyecto.		→Para los rendimientos de los equipos y del personal se realizará un estudio cuidadoso de las condiciones del proyecto.	X	X	
	→Tanto la calidad, como la dosificación de los materiales se tendrán en cuentas a las exigencias de las Especificaciones establecidas (Generales y Particulares).		→Tanto la calidad, como la dosificación de los materiales se tendrán en cuentas a las exigencias de las Especificaciones establecidas (Generales y Particulares).	X	X	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS PARA EL PRESUPUESTO						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
	<p>→Se incluirán como anexo la relación de materiales a emplear en el proyecto con el cálculo de los consumos. Adicionalmente se presentarán las cotizaciones que se emplearon en la elaboración de los análisis.</p>		<p>→Se incluirán como anexo la relación de materiales a emplear en el proyecto con el cálculo de los consumos. Adicionalmente se presentarán las cotizaciones que se emplearon en la elaboración de los análisis.</p>	X	X	
	<p>→ Se realizará el análisis de las tarifas horarias y estudio de rendimientos y ciclos del equipo a emplear durante la ejecución de las obras.</p>		<p>→ Se realizará el análisis de las tarifas horarias y estudio de rendimientos y ciclos del equipo a emplear durante la ejecución de las obras.</p>	X	X	
	<p>→ Se realizará el análisis de cuadrillas, rendimientos y cálculo del factor prestacional.</p>		<p>→ Se realizará el análisis de cuadrillas, rendimientos y cálculo del factor prestacional.</p>	X	X	

**Tabla 70. Análisis para la programación de obra**

ANÁLISIS PARA LA PROGRAMACIÓN DE OBRA						
PROYECTO MORALES	PROYECTO AGUACLARA	GUIA DE REHABILITACIÓN	PROPUESTA	RED PRIMARIA	RED SECUNDARIA	RED TERCIARIA
	<p>Se elaborará un Programa de Trabajo e Inversión de acuerdo con una secuencia lógica y armónica en el desarrollo de cada una de las actividades de la obra agrupada en grandes partidas de pago, planteando la ejecución de la obras en un plazo técnica y económicamente adecuado. Asimismo, recomendará el número de frentes de trabajo y el ritmo requerido de construcción. El programa de trabajo e inversión se presentará en el formato diseñado por el INVIAS</p>	<p>Comprende la elaboración de programas plurianuales de obras, tanto de construcción de nuevos tramos como de mejora y mantenimiento de la red vial. Estos programas se definen para distintos tramos de carreteras de la red vial, generalmente, bajo condiciones de presupuestos limitados</p>	<p>Se elaborará un Programa de Trabajo e Inversión de acuerdo con una secuencia lógica y armónica en el desarrollo de cada una de las actividades de la obra agrupada en grandes partidas de pago, planteando la ejecución de la obras en un plazo técnica y económicamente adecuado. Asimismo, recomendará el número de frentes de trabajo y el ritmo requerido de</p>	X	X	

<b>ANÁLISIS PARA LA PROGRAMACIÓN DE OBRA</b>						
<b>PROYECTO MORALES</b>	<b>PROYECTO AGUACLARA</b>	<b>GUIA DE REHABILITACIÓN</b>	<b>PROPUESTA</b>	<b>RED PRIMARIA</b>	<b>RED SECUNDARIA</b>	<b>RED TERCIARIA</b>
			construcción. El programa de trabajo e inversión se presentará en el formato diseñado por el INVIAS			

### **3.4 COORDINACIÓN DEL PROCESO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA**

Desarrollado y aprobado el procedimiento, el coordinador de proyectos debe iniciar la gestión de recolección de información secundaria para darle inicio al procesamiento de la misma y una correcta ejecución de la captura de información primaria.

Por cada volumen a continuación se relacionara la información secundaria solicitada en común para la ejecución de la consultoría, con su respectiva fuente, para que el coordinador inicie el proceso de solicitud.

#### **3.4.1 Información secundaria para el estudio de tránsito**

- Informes de estudios previos (banco de proyectos ente contratante)
- Informes de tránsito de corredores dentro del área de influencia del proyecto (banco de proyectos ente contratante)
- Estaciones de conteos dentro del área de influencia (Ministerio de transporte)
- Estaciones de aforo de peajes (Ministerio de transporte)
- Registros de accidentalidad (Fondo de prevención vial)
- Inventario de señalización existente (Administrador vial - INVIAS Secretaria de infraestructura)
- POT de la zona de influencia (Alcaldías del área de influencia)
- Estudios económicos de la zona (ministerio de transporte)
- Estaciones de pesaje (Ministerio de transporte)

#### **3.4.2 Información secundaria para el estudio de diseño geométrico**

- Informes de estudios previos (INVIAS SAT o Secretaria de infraestructura local)
- Planos record constructivos (INVIAS SAT o Secretaria de infraestructura local)
- Estudio de señalización existente (Administrador vial)



- PMT implementados en el corredor (Administrador vial)

#### 3.4.3 Información secundaria para el estudio de hidrología, hidráulica y socavación

- Informes de estudios previos (INVIAS SAT o Secretaria de infraestructura local)
- Estudios de hidráulica y socavación de puentes(INVIAS SAT o Secretaria de infraestructura local)
- Batimetrías o topografía de ríos en la zona de influencia(INVIAS SAT o Secretaria de infraestructura local)
- Planchas IGAC 1:50.000 (Instituto geográfico Agustín Codazzi)
- Fotografías aéreas (Instituto geográfico Agustín Codazzi)
- Fotografías satelitales(Instituto geográfico Agustín Codazzi)
- Inventario de obras de arte (Administrador vial)
- Inventario de filtros, encoles y descoles (Administrador vial)
- Estaciones hidrológicas (IDEAM)

#### 3.4.4 Información secundaria para el estudio de Estudio geotécnico y diseño de pavimento

- Inspección visual del pavimento (Administrador vial)
- Registro de espesores de carpeta (Administrador vial)
- Estudios de caracterización de la estructura de pavimento (Administrador vial)
- Diseños de mezcla de las plantas (Administrador vial)
- Localización de fuentes de material (Administrador vial)

#### 3.4.5 Información secundaria para el estudio de Programa de adaptación ambiental

- Presencia de comunidades afrocolombianas (Gobernación local))
- Presencia de comunidades indígenas (Coordinadora Grupo de Antropología Social

- Instituto Colombiano de Antropología e Historia)
- Presencia de vestigios arqueológicos (Ministerio del Interior y de Justicia)
- Fuentes de material y botaderos licenciados ( Alcaldías locales)
- POT de la zona de influencia ( Alcaldías locales)

3.4.6 Información secundaria para el estudio de Estudio de cantidades de obra análisis de precios unitarios y presupuesto para estructuración del pliego de condiciones

- APUS DE MANTENIMIENTO (Administración vial)
- APUS OBRA página de contratación de proyectos cercanos del INVIAS.
- Términos de referencia y pliegos de condiciones de proyectos cercanos del (PORTAL DE CONTRATACION),
- Cotizaciones principales distribuidores de agregados. (Administración vial)
- Cotizaciones grandes y pequeños distribuidores. (Administración vial)

### **3.5 COORDINACIÓN DEL PROCESO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA**

Las Actividades de recolección de información primaria están a cargo del ingeniero de campo, pero es deber del coordinador de proyectos garantizar balance entre lo que capta el ingeniero de campo y lo que solicita el especialista para desarrollar su volumen.

Para lograr este objetivo proponemos una metodología basada en un listado de actividades claves, recomendaciones para la toma y su respectivo procesamiento de información

**3.5.1 Información primaria para el estudio de tránsito.** Siendo uno de los procesos más dispendiosos y de alto costo, los aforos vehiculares requieren de una gran logística, tanto para su captura como el procesamiento.

## Ejecución de aforos vehiculareGranus

Para la realización de los aforos una vez aprobados los puntos en la metodología técnica se recomienda las siguientes precauciones antes de la ejecución:

- Informar al administrador vial y al supervisor de la regional INVIAS que se van a realizar las actividades
- Investigar si en la fecha de ejecución de los aforos no se van a presentar anomalías como protestas, cierres de tramo, derrumbes
- Investigar si en la fecha de ejecución de los aforos no se presentan anomalías en colegios o fiestas patronales.
- Buscar el personal cerca de los puntos de aforo y realizar las respectivas afiliaciones.
- No contratar y buscar antiguos aforadores ya que los resultados pueden llegar a ser fraudulentos.

Para la ejecución de los aforos se realizan las siguientes recomendaciones:

- La proporción de personal recomendada es la siguiente:
  - 3 sentidos vehiculares por aforador
  - 1 auxiliar de ingeniera supervisor por cada 3 aforadores
  - 1 ingeniero de campo por cada 3 auxiliares de ingeniería
- Cada turno debe realizarse cada 12 horas
- Proporcionar refrigerios y café.
- El auxiliar de ingeniera de incognito debe realizar conteos adicionales durante un periodo de 15 minutos aleatorios, 2 por estación con el fin de verificar la calidad de la información.
- Se debe realizar registro fotográfico en cada visita de supervisión por parte del ingeniero de campo.
- El auxiliar de ingeniera debe cuantificar los formatos de aforo
- El ingeniero de campo debe foliar y almacenar de la siguiente manera

- Puntos de aforo
  - Sentidos
    - Días
      - A.m. / P.m.

Para el caso de las encuestas OD, se recomienda las siguientes precauciones antes de la ejecución:

- Informar al administrador vial y al supervisor de la regional INVIAS que se van a realizar las actividades
- Informar a la policía de tránsito para que realice el respectivo acompañamiento
- Investigar si en la fecha de ejecución de los aforos no se van a presentar anomalías como protestas, cierres de tramo, derrumbes
- Investigar si en la fecha de ejecución de los aforos no se presentan anomalías en colegios o fiestas patronales.
- El ingeniero de campo debe foliar y almacenar las encuestas.

Durante la ejecución se recomienda las siguientes precauciones antes de la ejecución:

- La proporción de personal recomendada es la siguiente:
  - 3 sentidos vehiculares por aforador
  - 1 auxiliar de ingeniera supervisor por cada 3 aforadores
  - 1 ingeniero de campo por cada 3 auxiliares de ingeniería
  - El personal debe ser de preferencia femenino
- Cada turno debe realizarse cada 12 horas
- De ser posible grabar en audio la encuesta realizada
- Tomar registro fotográfico de cada vehículo encuestado

### Captura de velocidades

#### Actividades previas:

- Informar al administrador vial y al supervisor de la regional INVIAS que se van a realizar las actividades

#### Actividades para la ejecución:

- El aforo de velocidades debe ser realizado por el ingeniero de campo

### Mecanismos de control en el procesamiento de información primaria para:

#### Aforos vehiculares

Para realizar el procesamiento de los aforos se recomiendan las siguientes actividades:

- Un máximo 1 sentido por digitador
- Se recomienda pagar entre 1000 a 1500 cop por formato digitado
- Una vez se termine de digitar un punto de aforo, se recomienda que el digitador de cada sentido revise el formato digitado del sentido anexo.
- El ingeniero coordinador debe verificar que el totalizado de los foros corresponda tanto en el formato de campo como en el formato digitado.
- Escanear los formatos de campo.

#### Encuestas OD

- Un máximo 1 sentido por digitador
- Se recomienda pagar entre 1000 a 1500 cop por formato digitado
- Una vez se termine de digitar un punto de aforo, se recomienda que el digitador de cada sentido revise el formato digitado del sentido anexo.
- El ingeniero coordinador debe verificar que el totalizado de los foros corresponda tanto en el formato de campo como en el formato digitado.
- Escanear los formatos de campo.

#### Captura de velocidades

- El procesamiento de la información debe estar a cargo del ingeniero de campo.

### 3.5.3 Información primaria para el estudio de diseño geométrico

Actividades de topografía

#### **Georreferenciación:**

Esta actividad consiste en la materialización de puntos de precisión con el objetivo de amarrar los cierres de las poligonales y nivelación para lograr georeferenciar obras de arte y el eje de la vía del proyecto.

La actividad inicia con la ubicación de las zonas en las cuales se va a materializar el par de puntos (uno da coordenadas y el otro genera azimut), se procede a fundir un mojón (pirámide troncada de concreto enterrada y con una dimensión establecida en los términos) el cual lleva una tapa de bronce o aluminio con un consecutivo. Luego por medio de GPS (ROVER) de doble frecuencia de alta precisión se procede a capturar coordenadas de dicho punto entre 4 a 12 horas. Mientras que un gps (BASE) toma puntos de un sitio conocido (placa del IGAC).

Para esta actividad se recomienda realizar los siguientes controles:

- Localizar placas de IGAC: En el siguiente vínculo (<http://geoportal.igac.gov.co/ssigl2.0/visor/galeria.req?mapald=36&title=Puntos%20Geodesicos>) se encuentran referenciadas todas las placas geodésicas del IGAC con su respectivo certificado y coordenadas, de ser necesario se puede usar el programa gratuito del IGAC Magnasirgaspro para hacer una conversión de sistema con el objetivo de comprobar las coordenadas del GPS base.

- **Monumentación:**

Verificar mediante registro fotográfico o en una visita a campo que la ubicación de los puntos de referencia sea adecuada, que la comunidad esté informada y de acuerdo con la monumentación de dichos pares por medio de un acta en la que se

comprometan a no destruirlos, y por último que no se encuentren debajo de árboles o antenas que generen problemas de interferencia con los equipos.

Controlar que los GPS doble frecuencia correspondan a los exigidos por lo términos de referencia por el IVIAS.

Controlar que la precisión de los equipos correspondan al cierre exigido en las poligonales

- **Resultados de campo:**

Una vez se tengan las coordenadas de los mojones o monumentos se recomienda materializarlas en google earth y verificar que se encuentren en el rango de ubicación. Dado que es difícil verificar la calidad de los puntos se recomienda buscar personal altamente calificado para la captura de puntos.

- **Poligonales**

Esta actividad la realizan los topógrafos, consiste en la elaboración de una poligonal abierta por medio de una estación total entre pares de GPS no debe ser mayor a 3 km para evitar errores geodésicos y la generación de un sistema de proyección de coordenadas , la cual proporcionara coordenadas a los deltas y BM's, esta poligonal debe ofrecer un cierre de 1:10.000 como mínimo que consiste en la diferencia de coordenadas entre los mojones georeferenciadas y la dada por la poligonal, dependiendo de la ubicación del par de mojones georeferenciadas se requiere de una segunda poligonal auxiliar.

Para esta actividad se recomienda realizar los siguientes controles:

- Ordenar un levantamiento diario de calibración entre dos puntos conocidos para evitar errores producidos por la pérdida de calibración en el traslado de equipos.
- Verificar los cierres una vez terminada la poligonal

- En caso de tomar lecturas largas realizar esta actividad entre las 6 am y las 10 am y de 3 pm a 6 pm, para evitar errores en la lectura por reverberación.+
- Proyectar los deltas y BM's en google earth para verificar que la ubicación sea la correcta.
- Solicitar al topógrafo una cartera de ubicación de los deltas.
- Verificar los crudos y las carteras de campo en el programa topo3

- **Nivelación**

Esta actividad la realizan los topógrafos, consiste en amarrar el sistema de altimetría de los mojones, deltas y bm's al proporcionado por la placa IGAC, por medio de niveles de precisión. Los BM's se nivelan cada 500 m y entre nivelación y contra nivelación exige un error de 3 mm entre cotas, una vez nivelado el mojón referenciado la diferencia entre cotas no debe ser mayor a 50 cm

Para esta actividad se recomienda realizar los siguientes controles:

- Verificar la calibración de los equipos diariamente
- Verificar en campo el cierre entre BM's,
- Verificar que la diferencia entre cotas dadas con nivel de precisión y las dadas con estación total sea de centímetros
- Exigir una copia de las carteras de campo a los topógrafos una vez sea nivelado un tramo de 500 m

- **Radiaciones**

Consiste en el levantamiento de puntos de detalle y secciones transversales del corredor dentro del ancho establecido por el par interventor

Para esta actividad se recomienda realizar los siguientes controles:}

- Solicitar una cartera grafica donde se marquen los puntos levantados.
- Verificar que se levante como mínimo los siguientes detalles:



- Árboles en el ancho de vía
- Cercas por tipo
- Señalización existente
- Obras de arte (cota de batea, detalles constructivos, encoles y descoles)
- Accesos de los predios
- Postes de servicios públicos
- Predios dentro del ancho de vía
- Cunetas (detalladas)
- Zanjas de coronación y taludes con problemas de estabilidad
- Muros
- Drenes longitudinales y transversales
- Sobreanchos y bermas
- Calzada existente
- Colegios
- Resaltos
- Estoperoles

- **Inventarios de topografía:**

Con el fin de proporcionar herramientas para el desarrollo de los demás volúmenes se recomienda realizar los siguientes controles a los levantamientos de inventarios:

- **Muros y gaviones**

Controlar que se levante de manera detallada el perfil de los muros para localizar hundimientos o desplazamientos del Gavion y entre 10 a 20 metros de área adicional en la zona de influencia del mismo

- **Alcantarillas**

Controlar que se levante de manera detallada los encoles, descoles estructuras de disipación, cota de batea, cota de filtros que lleguen a la alcantarilla.

- **Cunetas**

Controlar que se levante de manera detallada los cambios fuertes en el perfil transversal de la cuneta, así como demarcar las losas que presenten problemas constructivos o daños significantes.

Controlar que se levante en detalle el área donde posiblemente se requiera cunetas nuevas.

- **Cruces y accesos**

Controlar que se levante entre 20 y 50 metros después del área de influencia los cruces y accesos que deriven del proyecto.

- **Señalización**

Controlar que se levante la ubicación y tipo de señalización horizontal

- **Puntos de interés**

Controlar que se levanten detalladamente colegios, asentamientos sobre el derecho de vía.

#### 3.5.4 Información primaria para el estudio de hidrología, hidráulica y socavación

Mecanismos de control en las actividades de campo para:

- **Granulometrías de lechos**

Esta actividad consiste en sacar muestras del fondo del lecho del río con el objetivo de realizar granulometrías para apoyar los estudios de socavación, se recomienda sacar granulometrías de los taludes adyacentes a la cuenca.

Para realizar esta actividad se requiere mínimo de:

Un (1) Laboratorista

Un (1) Ing. Auxiliar

Durante el procedimiento se debe verificar que:

- Se saquen muestras representativas del lecho de cada puente y box que se encuentre en el corredor del proyecto, así como una muestra aguas arriba de un talud representativo para realizar una granulometría.
- Se tome una foto con un marco de 1 metro x 1 metro en una zona representativa del lecho de cada río.
- La calidad del levantamiento detallado del puente según el nivel de intervención.
- Que exista un registro fotográfico de hasta 500 m aguas arriba y debajo de los causes más importantes.

- **Inventario de obras de arte menores (alcantarillas y box culvert)**

Esta actividad consiste en revisar las alcantarillas y boxculverts presentes en el corredor, se recomienda que sean realizadas por inspectores de obra, y se desarrollen sobre las fichas INV de los administradores viales. Se deben levantar los daños que presentan así como el estado reforzado por un buen inventario fotográfico.

Para ejecutar esta actividad se requiere mínimo de:

- Un (1) Ing. Auxiliar
- Un (1) Inspector de obra

Se debe controlar que:

- El número total de alcantarillas revisadas coincida con las existentes en la ficha INV suministrada por el administrador vial.
- La toma de la cota de batea en el encole y descole de la obra
- Al momento de levantar la obra se tenga en cuenta si recibe agua de una cuenca o solamente de cunetas.
- Se levante daños existentes y se registren las dimensiones necesarias para que se puedan estimar la cantidad de obra requerida para la reparación de la misma

- Se describa el tipo de flujo que presente la alcantarilla
- El registro fotográfico muestre el encole y descole
- Se realice inventario detallado de las obras de disipación existentes

- **Inventario de Cunetas**

Esta actividad consiste en revisar las cunetas existentes presentes en el corredor, se recomienda que sean realizadas por inspectores de obra, y se desarrollen sobre las fichas INV de los administradores viales. Se deben levantar los daños que presentan así como el estado, reforzado por un buen inventario fotográfico.

Para ejecutar esta actividad se requiere mínimo de:

- Un (1) Ingeniero Auxiliar

Se debe controlar que:

- Se levante las dimensiones necesarias de los módulos que presenten daños.
- Se verifique que las obras existentes no sean un riesgo para el usuario.
- Se verifique el estado de la junta entre la cuenta y el pavimento, y cuneta y cuneta
- En el punto de entrega de la cuneta existan entregas de filtros respectivamente.

- **Filtros**

Esta actividad consiste en revisar el funcionamiento de los filtros existentes, se utilizan los inventarios INV para localizarlos y verificar su funcionamiento

Para ejecutar esta actividad se requiere mínimo de:

- Un (1) Ingeniero Auxiliar

Se debe controlar que

- Se tomen muestras hasta 2 metros de profundidad de los taludes en los cuales existan filtros o requieran filtros para su diseño
- Se verifique el funcionamiento del dren

Información primaria para el estudio de Estudio geotécnico y diseño de pavimento

- **Apiques de borde:**

Esta actividad consiste en realizar un apique cada 250 m de 15 x 15 cm en el cual se toman espesores de capa y se da un valor cualitativo a la calidad de las capas de la estructura del pavimento, Como producto final se toma una muestra de la rasante para realizar una clasificación, se recomienda realizar registro fotográfico por capa, y una de la ubicación general del apique, así como describir el estado de la carpeta asfáltica de la zona en la que se realizó el apique, debe ir firmado por un laboratorista y las muestras debidamente empacadas para preservar su humedad. Como ensayos adicionales optativos se recomienda tomar densidad con cono de arena, en las capas granulares para verificar compactación, En la rasante se debe realizar el ensayo de cono dinámico para tener control de la resistencia de la base. Así como humedades en todas las capas.

Para elaborar esta actividad requerimos del siguiente personal:

- Dos (2) Paleteros
- Un (1) Laboratorista
- Dos (2) Obreros
- Un (1) vehículo
- Un (1) Conductor

Se debe controlar que:

- Las cantidades de muestras concuerden con los registros de campo una (1) por apique
- Las dimensiones de los espesores de capa sean coherentes
- Que el registro fotográfico corresponda con la descripción del material del perfil (verificar color y apariencia)

- Controlar que las bolsas estén correctamente selladas y marcadas
- El abscisado de la muestra

- **Apiques críticos:**

Esta actividad consiste en realizar un apique de 1 x 1m en la zona más afectada por km de proyecto sin evaluar, del cual se extrae material suficiente para realizar ensayos de clasificaciones (bolsa de 5 kg, proctor (3 medios bultos) y cbr (3 medios bultos) por capa granular con el fin de caracterizar los materiales que componen la capa de rodadura. Se recomienda recuperar la placa entera de mdc-2 existente con el fin de realizar ensayos de fatiga, el hueco en la capa de rodadura se debe sellar de manera inmediata, con subbase granular y mezcla para prevenir accidentes.

Para realizar esta actividad se requiere:

- Dos (2) Paleteros
- Un (1) Laboratorista
- Dos (2) Obreros
- Un (1) vehículo
- Un (1) Conductor

Se debe controlar que:

- Las cantidades de muestras concuerden con los registros de campo una (1) por apique
- Las dimensiones de los espesores de capa sean coherentes
- Que el registro fotográfico corresponda con las descripción del material del perfil (verificar color y apariencia)
- Controlar que las bolsas estén correctamente selladas y marcadas
- Los valores de densidad estén en rangos normales de trabajo según el material
- Al momento de realizar la penetración con el cono dinámico no se presente rechazo.

- El abscisado de la muestra

- **Inspección visual de fallas del pavimento (auscultamiento)**

Actualmente existen varios métodos para cuantificar el estado del pavimento, pero la actividad de campo se recomienda realizarla manualmente, dejando de lado los métodos de alto rendimiento ya que la validación en campo resulta más engorroso.

Se recomienda realizar una un registro fotográfico cada 50 m a resolución de 14 mp con el fin respaldar la información levantada. La actividad debe ser realizada por un ingeniero auxiliar escoltados por un vehículo que marcara la abscisa por medio de un odómetro, los formatos deben llevarse como una cartera topográfica.

Para realizar esta actividad se requiere:

- Dos (2) Ingenieros auxiliares
- Un (1) vehículo
- Un (1) Conductor

Se debe controlar que:

- Se encuentre el total del registro fotográfico
- Se encuentre inventariado en intervalos de 100 m como máximo
- El abscisado sea coherente
- El área de las fallas no supere el área del corredor
- Que cada 50 m se mida la longitud de la sección transversal

- **Ensayos de alto rendimiento**

Las demás variables necesarias para la caracterización de la estructura de pavimento se realizan por medio de ensayos de alto rendimiento, estos son

- IRI
- Deflectómetros
- Índice de rozamiento

Este evento por encontrarse fuera del alcance del Coordinador no se mencionara más en el presente manual

- **Recolección de muestras de fuentes de material**

Durante el desarrollo de la consultoría por práctica se buscan solo fuentes de material con licencia ambiental, ya que el trámite de la misma puede exceder la vigencia del contrato, por tanto la recolección de las muestras se realiza por medio de cuarteo en apoyo de un laboratorista que garantice la homogeneidad. Se deben tomar como mínimo los siguientes productos:

- Base
- Subbase
- Afirmado
- Arena
- MDC

Información primaria para el estudio de Programa de adaptación ambiental

Las actividades de recolección de información para la elaboración del Paga se consideran independientes del trabajo del Coordinador.

- **Coordinación de las actividades de laboratorio**

Las principales actividades de laboratorio están orientadas al apoyo de la del volumen de pavimentos enfocado a los materiales pétreos, nombremos los ensayos



mínimos que hay que realizar y el mecanismo de control de la información más recomendado.

Humedades:

Se deberán cumplir todos los requerimientos de la norma INVIAS

Se recomienda controlar:

- Que los puntos altos de humedad concuerden con la descripción del material en campo
- En terraplén se esperan humedades bajas
- En zonas de corte se esperan humedades altas

Granulometrías

Se deberán cumplir todos los requerimientos de la norma INVIAS

Se recomienda controlar:

- Que la composición de finos concuerde con la descrita por el laboratorista en campo.
- Que la composición concuerde con la capa a la cual pertenece.
- Que la composición de finos concuerde con el índice de plasticidad
- Que la composición de finos concuerde con la densidad del proctor
- Que la composición de finos concuerde con el CBR

Límites de atterberg

Se deberán cumplir todos los requerimientos de la norma INVIAS

Se recomienda controlar:

- Que la diferencia entre los puntos de cálculo para los límites no superen el 2%
- Que el límite líquido y plástico tenga coherencia con la expansión registrada en el CBR
- Que el porcentaje de finos concuerde con el resultado del límite líquido

- Que los materiales reportados como NP NL concuerden con la descripción del material durante las actividades de campo.

#### Proctor Modificado

Se deberán cumplir todos los requerimientos de la norma INVIAS

Se recomienda controlar:

- Que la humedad y densidad sean mayores que las encontradas en campo por el cono de arena y humedad
- Que la densidad optima concuerde con la composición granulométrica de la muestra.
- Que la densidad de la muestra a 56 golpes concuerde con la registrada por los moldes de CBR

#### CBR de tres puntos

Se deberán cumplir todos los requerimientos de la norma INVIAS

Se recomienda controlar:

- Que el CBR reportado corresponda con la composición granulométrica
- Que la exiación registrada corresponda a los datos de los limites líquidos y plásticos de la muestra
- Que el CBR concuerde con los resultados de la inspección ocular
- Que el CBR concuerde con los resultados de la deflectómetros
- Que el CBR al 100% tenga la misma densidad que el proctor de la muestra

### **3.6 COORDINACIÓN DE LOS ESTUDIOS (TRABAJO CON ESPECIALISTAS)**

**3.6.1 Estudio de tránsito.** Durante la ejecución del estudio sin interferir directamente en el trabajo del especialista se recomienda controlar:

- Que se cumpla cada compromiso adquirido en la metodología.
- Que el volumen contenga la metodología.

- Que se identifique el método mediante el cual se suavizaron las series históricas. Fundament
- Que en el volumen se sustente cualquier actividad de información primaria no realizada.
- El fundamento para la selección de la tasa de crecimiento
- De analizarse el crecimiento de las series históricas de manera paramétrica (por tipo de vehículo) comparar el crecimiento con el valor por crecimiento TPDs.
- La sustentación del factor de carga
- El mecanismo para caracterizar la estacionalidad

**3.6.2 Estudio de Diseño geométrico, señalización y seguridad.** Durante la ejecución del estudio sin interferir directamente en el trabajo del especialista se recomienda controlar:

- Que se cumpla cada compromiso adquirido en la metodología
- Que el volumen contenga la metodología
- Los soportes de topografía concuerden con los márgenes de errores establecidos
- Que la sombra del dibujo concuerde con la realidad
- Que las recomendaciones del manual de diseño geométrico que no se puedan cumplir tenga su debida sustentación
- Se encuentre diseñados todos los accesos
- Se encuentren debidamente marcadas todas las obras nuevas
- Que se encuentre demarcada la señalización existente

**3.6.3 Estudio de Hidrología, hidráulica y socavación.** Durante la ejecución del estudio sin interferir directamente en el trabajo del especialista se recomienda controlar:

- Que se cumpla cada compromiso adquirido en la metodología.

- Que el volumen contenga la metodología.
- Que se encuentren definidas las variables hidrológicas
- Que se encuentren delimitadas en un plano las cuencas mayores
- Que se encuentre chequeados los regímenes de flujo tanto alcantarillas como cunetas
- Que se encuentren delimitadas en un plano las áreas aferentes de las cunetas y alcantarillas
- Que se encuentre un diseño de filtros tipo
- Que como mínimo se determine el Name

**3.6.4 Estudio de Diseño geotécnico y diseño de pavimento.** Durante la ejecución del estudio sin interferir directamente en el trabajo del especialista se recomienda controlar:

- Que se cumpla cada compromiso adquirido en la metodología
- Que el volumen contenga la metodología
- Que se encuentre el plan de explotación de fuentes de material
- Que se encuentre el diseño de mezcla
- Que no se presente paradoja en la determinación de la subrasante por los múltiples métodos

**3.6.5 Estudio de Diseño Adaptación ambiental.** Durante la ejecución del estudio sin interferir directamente en el trabajo del especialista se recomienda controlar:

- Que se cumpla cada compromiso adquirido en la metodología
- Que el volumen contenga la metodología

Estudio de cantidades de obra, análisis de precios unitarios y presupuestos:

Durante la ejecución del estudio sin interferir directamente en el trabajo del especialista se recomienda controlar:

### **3.7 LIQUIDACION DEL CONTRATO**

El contrato finaliza una vez se tengan aprobados por el par de interventoría los volúmenes, por medio de una nota dando aval a los estudios, y siguiendo el respectivo protocolo, sin embargo las actividades finalizan hasta el momento de ser construido el proyecto o la desactualización del mismo por vigencia.

#### 4. CONCLUSIONES

- Que siendo una competencia básica del coordinador de proyectos comprender los alcances de un contrato de consultoría, este puede lograr una correcta interpretación del contrato con la información suministrada en este manual, realizando la siguiente tabla de chequeo:

ACTIVIDAD		CUMPL E	NO CUMPLE
Contrato			
	Objeto contractual	<input type="checkbox"/>	
	Valor de la propuesta	<input type="checkbox"/>	
	Vinculación al hito	<input type="checkbox"/>	
	Registro presupuestal y vigencia futura	<input type="checkbox"/>	
	Cuenta de actas y anticipo	<input type="checkbox"/>	
	Pólizas de cumplimiento	<input type="checkbox"/>	
	Vigilancia del contrato	<input type="checkbox"/>	
	Plazos del contrato	<input type="checkbox"/>	
	Presentación de actas	<input type="checkbox"/>	
	Liquidación	<input type="checkbox"/>	

- Que antes de generar cualquier programación de actividades o contratación de profesional, el coordinador de proyectos debe tener claridad que el proyecto asignado cumpla con los siguientes aspectos:

ACTIVIDAD		CUMPLE	NO CUMPLE
	Personal mínimo profesional	<input type="checkbox"/>	
	Personal mínimo especialista	<input type="checkbox"/>	
	Actividades mínimas a ejecutar		
	Actividades mínimas para la captura de información primaria	<input type="checkbox"/>	
	Temas mínimos de un estudio sobre la determinación de ejes equivalentes de tránsito	<input type="checkbox"/>	
	Temas mínimos de un estudio de tránsito sobre la determinación de factores que afectan la seguridad vial	<input type="checkbox"/>	
	Actividades mínimas para la captura de información primaria requeridas	<input type="checkbox"/>	

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>
Temas mínimos de un estudio geométrico	<input type="checkbox"/>	
Ítem de recolección mínima de información secundaria para un estudio hidráulico	<input type="checkbox"/>	
Actividades mínimas para la captura de información primaria en un estudio hidráulico	<input type="checkbox"/>	
Temas mínimos a desarrollar en la sección de socavación	<input type="checkbox"/>	
Temas mínimos a tocar en el estudio de hidrología	<input type="checkbox"/>	
Temas mínimos a tocar en el estudio de hidráulica	<input type="checkbox"/>	
Ítem de recolección mínima de información secundaria para el estudio de geotecnia y pavimento	<input type="checkbox"/>	
Actividades mínimas para la captura de información primaria en un estudio de geotecnia y pavimentos	<input type="checkbox"/>	
Temas mínimos a tocar en recolección de información primaria para fuentes de material	<input type="checkbox"/>	
Temas mínimos a tocar en la presentación de resultados de exploración de campo	<input type="checkbox"/>	
Temas mínimos que debe contener el estudio de geotecnia y pavimentos	<input type="checkbox"/>	
Actividades mínimas de recolección de información secundaria para el estudio ambiental	<input type="checkbox"/>	
Actividades mínimas de recolección de información primaria para el estudio ambiental	<input type="checkbox"/>	
Temas mínimos a tocar en el desarrollo del volumen ambiental (PAGA)	<input type="checkbox"/>	

- Que el profesional especializado que va a ser vinculado al proyecto como mínimo debe cumplir con la siguiente lista de chequeo:

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>
Coordinación de la selección de personal y sus hojas de vida		
CV profesional	<input type="checkbox"/>	
Cedula y tarjeta profesional	<input type="checkbox"/>	
Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios	<input type="checkbox"/>	
Carta de intención	<input type="checkbox"/>	
Título profesional	<input type="checkbox"/>	
Título de especialista	<input type="checkbox"/>	
Cronología profesional	<input type="checkbox"/>	
Certificación de experiencia	<input type="checkbox"/>	

- Que para llevar a cabo un buen término la ejecución de una consultoría es de gran importancia que los profesionales vinculados realicen al menos una visita de campo, en compañía del coordinador de proyectos y el director.
- Que la socialización y cumplimiento de las metodologías son claves al momento de ejecutar una consultoría, aunque se aclara que las recomendaciones analizadas no son más que eso, y que cada profesional especializado es libre de plantear sus propias reglas de juego, como mínimo en el desarrollo de la consultoría se deben contemplar las siguientes metodologías.

ACTIVIDAD	CUMPL E	NO CUMPLE
Metodología de tránsito	<input type="checkbox"/>	
Metodología de diseño geométrico	<input type="checkbox"/>	
Metodología de hidrología, hidráulica y socavación	<input type="checkbox"/>	
Estudio geotécnico y diseño de pavimento	<input type="checkbox"/>	
Programa de adaptación ambiental	<input type="checkbox"/>	
Estudio de cantidades de obra, análisis de precios unitarios y presupuesto para estructuración de pliego de condiciones	<input type="checkbox"/>	

- Que el procesamiento de la información secundaria no requiere grandes inversiones, por tanto adelantar la ejecución de su solicitud y procesamiento por parte del grupo especialista puede realizarse desde el momento de vinculación del profesional especializado mejorando el flujo de caja del proyecto con un bajo porcentaje de ejecución.
- Que como mínimo se debe reunir la siguiente información secundaria para el estudio de tránsito:

ACTIVIDAD	CUMPL E	NO CUMPLE
Informes de estudios previos (banco de proyectos ente contratante)	<input type="checkbox"/>	



ACTIVIDAD	CUMPL E	NO CUMPLE
Informes de tránsito de corredores dentro del área de influencia del proyecto (banco de proyectos ente contratante)	<input type="checkbox"/>	
Estaciones de conteos dentro del área de influencia (Ministerio de transporte)	<input type="checkbox"/>	
Estaciones de aforo de peajes (Ministerio de transporte)	<input type="checkbox"/>	
Registros de accidentalidad (Fondo de prevención vial)	<input type="checkbox"/>	
Inventario de señalización existente (Administrador vial - INVIAS Secretaria de infraestructura)	<input type="checkbox"/>	
POT de la zona de influencia (Alcaldías del área de influencia)	<input type="checkbox"/>	
Estudios económicos de la zona (ministerio de transporte)	<input type="checkbox"/>	
Estaciones de pesaje (Ministerio de transporte)	<input type="checkbox"/>	
Información secundaria para el estudio de diseño geométrico		
Informes de estudios previos (INVIAS SAT o Secretaria de infraestructura local)	<input type="checkbox"/>	
Planos record constructivos (INVIAS SAT o Secretaria de infraestructura local)	<input type="checkbox"/>	
Estudio de señalización existente (Administrador vial)	<input type="checkbox"/>	
PMT implementados en el corredor (Administrador vial)	<input type="checkbox"/>	

- Que como mínimo se debe reunir la siguiente información secundaria para el estudio de hidráulica e hidrología:

ACTIVIDAD	CUMPLE	NO CUMPLE
Informes de estudios previos (INVIAS SAT o Secretaria de infraestructura local)	<input type="checkbox"/>	
Estudios de hidráulica y socavación de puentes(INVIAS SAT o Secretaria de infraestructura local)	<input type="checkbox"/>	
Batimetrías o topografía de ríos en la zona de influencia(INVIAS SAT o Secretaria de infraestructura local)	<input type="checkbox"/>	

ACTIVIDAD	CUMPLE	NO CUMPLE
Planchas IGAC 1:50.000 (Instituto geográfico Agustín Codazzi)	<input type="checkbox"/>	
Fotografías aéreas (Instituto geográfico Agustín Codazzi)	<input type="checkbox"/>	
Fotografías satelitales (Instituto geográfico Agustín Codazzi)	<input type="checkbox"/>	
Inventario de obras de arte (Administrador vial)	<input type="checkbox"/>	
Inventario de filtros, encoles y descoles (Administrador vial)	<input type="checkbox"/>	
Estaciones hidrológicas (IDEAM)	<input type="checkbox"/>	

- Que como mínimo se debe reunir la siguiente información secundaria para el estudio de geotecnia y pavimentos:

ACTIVIDAD	CUMPLE	NO CUMPLE
Información secundaria para el estudio de Estudio geotécnico y diseño de pavimento		
Inspección visual del pavimento (Administrador vial)	<input type="checkbox"/>	
Registro de espesores de carpeta (Administrador vial)	<input type="checkbox"/>	
Estudios de caracterización de la estructura de pavimento (Administrador vial)	<input type="checkbox"/>	
Diseños de mezcla de las plantas (Administrador vial)	<input type="checkbox"/>	
Localización de fuentes de material (Administrador vial)	<input type="checkbox"/>	

- Que como mínimo se debe reunir la siguiente información secundaria para el estudio ambiental:

ACTIVIDAD	CUMPLE	NO CUMPLE
Presencia de comunidades afrocolombianas (Gobernación local)	<input type="checkbox"/>	
Presencia de comunidades indígenas (Coordinadora Grupo de Antropología Social Instituto Colombiano de Antropología e Historia)	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	

ACTIVIDAD	CUMPLE	NO CUMPLE
Presencia de vestigios arqueológicos (Ministerio del Interior y de Justicia)	<input type="checkbox"/>	
Fuentes de material y botaderos licenciados (Alcaldías locales)	<input type="checkbox"/>	
POT de la zona de influencia ( Alcaldías locales)	<input type="checkbox"/>	

- Que como mínimo se debe reunir la siguiente información secundaria para el estudio de costos y presupuestos:

ACTIVIDAD	CUMPL E	NO CUMPLE
APUS DE MANTENIMIENTO (Administración vial)	<input type="checkbox"/>	
APUS OBRA página de contratación de proyectos cercanos del INVIAS.	<input type="checkbox"/>	
Términos de referencia y pliegos de condiciones de proyectos cercanos del (PORTAL DE CONTRATACION),	<input type="checkbox"/>	
Cotizaciones principales distribuidores de agregados. (Administración vial)	<input type="checkbox"/>	
Cotizaciones grandes y pequeños distribuidores. (Administración vial)	<input type="checkbox"/>	

- Que el procesamiento de la información secundaria no requiere grandes inversiones, por tanto adelantar la ejecución de su solicitud y procesamiento por parte del grupo especialista puede realizarse desde el momento de vinculación del profesional especializado mejorando el flujo de caja del proyecto con un bajo porcentaje de ejecución.
- Aunque toda la información primaria levantada en una consultoría es importante, se debe tener cuidado con la topografía, ya que este input se considera la base de la pirámide.

- En el proceso de caracterización de rasante se pueden presentar paradojas (dos tipos opuestos de caracterización en un mismo evento), al estimar el módulo Resiliente de la rasante se debe recordad que la deflectómetros de alto rendimiento en principio no mide deflexiones, al medir longitudes de onda se puede generar ruido en zonas de fisuración de pavimento que generan inconsistencias con el trabajo de laboratorio.
- La caracterización de las fuentes de materiales nuevas, a futuro pueden generar atrasos en el momento de la ejecución, por tanto de no poderse lograr la licencia ambiental en la vigencia establecida del contrato es mejor referirse a las existentes.
- Las actividades de información primaria que conllevan a la conformación del volumen de costos y presupuestos son nulas, ya que la mayoría de especialistas se basan en información secundaria para la ejecución del mismo, por tanto se recomienda que se analiza la estructura actual de presupuestos del INVIAS por medio de una monografía para lograr presupuestos más acordes a la realidad.
- Que el uso de cartillas tipo en la consultoría genera sobrecostos al momento de cuantificar.
- Se deben implementar capítulos de manejo y procesamiento de información primaria en los módulos dictados en la especialización en Vías terrestres de la UPB
- Que el coordinador de proyectos debe limitarse a ser un medio de comunicación entre especialistas, mas no un interventor interno ya que puede generar responsabilidades fuera de su alcance contractual.

## BIBLIOGRAFIA

CÁRDENAS GÓMEZ, Humberto. El contrato estatal, en Comentarios al Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, de CARLOS BETANCUR JARAMILLO y otros, Librería Jurídica, Medellín, 1994.

FANDIÑO GALLO, Jorge Eliecer. Régimen Jurídico del Contrato Estatal. Etapas de la Contratación Estatal en Colombia. Bogotá: LEYER, 2008.

MINUTA DE CONTRATO DE CONSULTORÍA (Portal Único de Contratación)

MORALES RESTREPO, Didier. Régimen de la Contratación Estatal. Ley 1150 de 2007. Bogotá: LEYER, 2012.