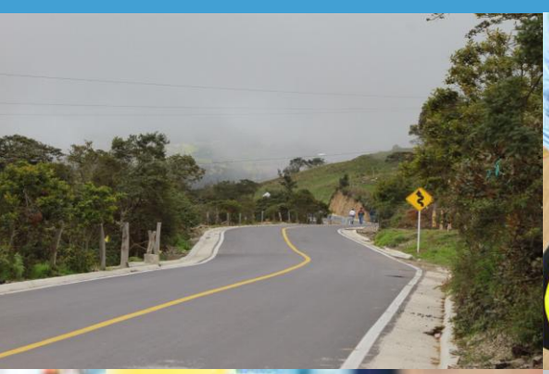
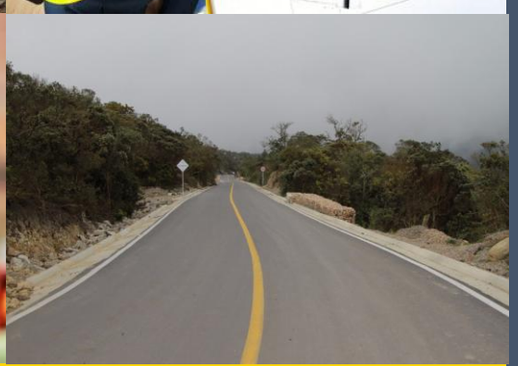
INSTITUTO DE INFRAESTRUCTURA
Y CONCESIONES DE CUNDINAMARCA

# ESTUDIOS PREVIOS





**2018**

# ICCU-CM-016-2018

## OBJETO: CONTRATAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS VÍAS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA - AÑO 2018

INSTITUTO DE INFRAESTRUCTURA Y CONCESIONES DE CUNDINAMARCA

Subgerencia de Infraestructura

TABLA DE CONTENIDO

1. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD QUE LA ENTIDAD ESTATAL PRETENDE SATISFACER 7
2. DESCRIPCIÓN DEL OBJETO A CONTRATAR ..... 8
OBJETO ..... 8
ALCANCE DEL OBJETO ..... 8
ENTREGA DE PRODUCTOS ..... 8
2.1.1. TRAMOS A VIALES A INTERVENIR LOTE 1 ..... 8
2.1.2. TRAMOS A VIALES A INTERVENIR LOTE 2 ..... 9
2.1.3. TRAMOS A VIALES A INTERVENIR LOTE 3 ..... 9
2.1.4. TRAMOS A VIALES A INTERVENIR LOTE 4 ..... 9
2.1.5. CUADRO DETERMINACIÓN DE LOS SECTORES EN CADA TRAMO VIAL 9
2.1.6. DETERMINACIÓN DE LOS ESTUDIOS A REALIZAR EN CADA SECTOR VIAL 10
2.1.7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ..... 10
3. ALCANCE TÉCNICO DE LA CONSULTORÍA ..... 15
PLAN DE CAMPO ..... 15
VOLUMEN I ESTUDIO DE TRANSPORTE ..... 16
3.1.1. CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES ..... 16
3.1.2. CAPITULO 2. INFORMACIÓN DE CAMPO ..... 17
3.1.3. CAPITULO 3. PROYECCIONES DE TRÁNSITO ..... 17
3.1.4. CAPITULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 18
VOLUMEN II ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA, TRAZADO Y DISEÑO GEOMETRICO, SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL Y PLAN DE MANEJO DE TRANSITO ..... 18
3.1.5. CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES ..... 19
3.1.6. CAPITULO 2. INFORMACIÓN GEOGRÁFICA GEOREFERENCIADA ..... 20
3.1.7. CAPITULO 3. SEGURIDAD VIAL ..... 23
3.1.8. CAPITULO 4. SEÑALIZACIÓN VIAL ..... 24
3.1.9. CAPITULO 5. PLAN DE MANEJO DE TRANSITO ..... 25
3.1.10. CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 25
VOLUMEN III. GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA ..... 30
3.1.11. CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES ..... 30
3.1.12. CAPITULO 2. GENERALIDADES ..... 30
3.1.13. CAPITULO 3. ESTUDIO DE ANTECEDENTES ..... 30
3.1.14. CAPITULO 4. ESTUDIOS DE CAMPO ..... 31
3.1.15. CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 31
3.1.16. CAPÍTULO 6. INFORME DE GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA FASE III ..... 31

VOLUMEN IV. ESTUDIO DE SUELOS PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES DE PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN ..... 31
3.1.17. CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES ..... 32
3.1.18. CAPÍTULO 2. RECOPILACIÓN DE LA INFORMACIÓN ..... 32
3.1.19. CAPÍTULO 3. TRABAJOS DE CAMPO ..... 32
3.1.20. CAPÍTULO 4. CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO ..... 33
3.1.21. CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE SOCAVACIÓN ..... 33
3.1.22. CAPÍTULO 6. ANÁLISIS GEOTÉCNICO ..... 34
3.1.23. CAPÍTULO 7. CONDICIONES ESPECIALES DEL SUBSUELO ..... 34
3.1.24. CAPÍTULO 8. OBRAS COMPLEMENTARIAS ..... 34
3.1.25. CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 34
3.1.26. ANEXOS. ..... 34
VOLUMEN V. ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES ..35
3.1.27. CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES ..... 35
3.1.28. CAPITULO 2. DIAGNÓSTICO GEOTÉCNICO INICIAL DEL SECTOR VIAL Y SITIOS CRÍTICOS ..... 35
3.1.29. CAPITULO 3. PLAN DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO Y ENSAYOS .... 36
3.1.30. CAPITULO 4. TOPOGRAFÍA EN SITIOS CRÍTICOS ..... 36
3.1.31. CAPITULO 5. RECOMENDACIONES Y ZONAS DE DISPOSICIÓN DE SOBRANTES ..... 36
3.1.32. CAPITULO 6. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN SITIOS CRÍTICOS ..... 36
3.1.33. CAPITULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 37
3.1.34. ANEXOS. ..... 37
VOLUMEN VI. ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DISEÑO DEL PAVIMENTO ..... 37
3.1.35. CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES ..... 38
3.1.36. CAPITULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA ..... 38
3.1.37. CAPITULO 3. INFORMACIÓN EXISTENTE ..... 39
3.1.38. CAPITULO 4. TRABAJOS DE CAMPO ..... 39
3.1.39. CAPITULO 5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS ..... 40
3.1.40. CAPITULO 6. DISEÑO DE MEZCLAS ..... 42
3.1.41. CAPITULO 7. DISEÑO DE PAVIMENTOS ..... 42
3.1.42. CAPITULO 8. SECCIONES TRANSVERSALES ..... 42
3.1.43. CAPITULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 43
3.1.44. ANEXOS. ..... 43
VOLUMEN VII. ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES ..... 43
VOLUMEN VIII. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN ..... 44
3.1.45. CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES ..... 44
3.1.46. CAPITULO 2. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS ..... 45

3.1.47. CAPITULO 3. ESTUDIOS HIDRÁULICOS ..... 47
3.1.48. CAPITULO 5. RESULTADOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO ..... 49
3.1.49. CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 50
VOLUMEN IX. ESTUDIO Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS ..... 50
3.1.50. CAPITULO 1. OBJETIVOS Y ALCANCES ..... 50
3.1.51. CAPITULO 2. ESTUDIOS REQUERIDOS ..... 52
3.1.52. CAPITULO 3. CANTIDADES DE OBRA Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN ..... 53
3.1.53. CAPITULO 4. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ..... 54
3.1.54. CAPITULO 5. PRESUPUESTO ..... 54
3.1.55. CAPITULO 6. INFORME FINAL ..... 54
3.1.56. CAPITULO 7. ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS EXISTENTES ..... 54
3.1.57. CAPITULO 8. ESTRUCTURAS EXISTENTES (OBRAS DE CONTENCION) 55
3.1.58. CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 55
VOLUMEN X. GESTIÓN PREDIAL ..... 55
3.1.59. CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES ..... 56
3.1.60. CAPITULO 2. GENERALIDADES ..... 56
3.1.61. CAPITULO 3. PLANO GENERAL DE AFECTACIÓN PREDIAL ..... 57
3.1.62. CAPITULO 4. INVESTIGACIÓN TÉCNICA Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ..... 58
3.1.63. CAPITULO 5. INVESTIGACIÓN CATASTRAL ..... 61
3.1.64. CAPITULO 6. ELABORACIÓN DE PLANOS Y FICHAS PREDIALES ..... 61
3.1.65. CAPITULO 7. RECURSOS E INSUMOS REQUERIDOS ..... 66
3.1.66. CAPITULO 8 ESTUDIO DE TITULOS Y AVALUO CATASTRAL ..... 66
3.1.67. CAPITULO 9. PRODUCTOS ENTREGABLES ..... 67
3.1.68. CAPITULO 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 68
VOLUMEN XI. GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DEL PROYECTO ..... 68
3.1.69. CAPITULO 1. PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL PAGA 69
VOLUMEN XII. ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO PARA LA ESTRUCTURACIÓN DEL PLIEGO DE CONDICIONES 74
3.1.70. CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES ..... 74
3.1.71. CAPITULO 2. CANTIDADES DE OBRA ..... 75
3.1.72. CAPITULO 3. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN ..... 75
3.1.73. CAPITULO 4. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS ..... 76
3.1.74. CAPITULO 5. PRESUPUESTO ..... 80
3.1.75. CAPITULO 6. PROGRAMA GENERAL DE CONSTRUCCIÓN, CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA, PROGRAMA DE INVERSIÓN. ..... 83

3.1.76. PRODUCTOS ENTREGABLES....88
3.1.77. CAPITULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES....88
VOLUMEN XIII. EVALUACIÓN SOCIO - ECONÓMICA DEL PROYECTO....88
3.1.78. CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES....89
3.1.79. CAPITULO II. INFORME FINAL....95
4. OBLIGACIONES DEL CONSULTOR....96
5. MODALIDAD DE SELECCIÓN....98
FUNDAMENTOS JURÍDICOS QUE SOPORTAN LA MODALIDAD DE SELECCIÓN 99
6. VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO....99
DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL....99
ANÁLISIS QUE SOPORTA EL VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO....100
6.1.1. PRESUPUESTO OFICIAL DE EVALUACIÓN....100
7. CRITERIOS PARA SELECCIONAR LA OFERTA MÁS FAVORABLE....100
VERIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS MÍNIMOS....101
7.1.1. REQUISITOS JURÍDICOS....101
7.1.2. REQUISITOS FINANCIEROS....101
7.1.3. REQUISITOS TÉCNICOS....105
PONDERACIÓN DE LAS PROPUESTAS - FACTORES DE EVALUACIÓN....120
7.1.4. EXPERIENCIA ESPECÍFICA PUNTUABLE DEL PROPONENTE. (MÁXIMO 50 PUNTOS)....120
7.1.5. EXPERIENCIA ADICIONAL Y FORMACIÓN COMPLEMENTARIA DEL EQUIPO PROFESIONAL EVALUABLE (MÁXIMO 39 PUNTOS)....122
7.1.6. APOYO A LA INDUSTRIA NACIONAL. PUNTAJE MÁXIMO 9 PUNTOS..123
7.1.1. APOYO A POBLACIÓN EN CONDICIÓN DE DISCAPACIDAD. PUNTAJE MÁXIMO 1 PUNTO....124
ORDEN DE ELEGIBILIDAD Y DESEMPATE....124
8. TIPIFICACIÓN, ESTIMACIÓN Y ASIGNACIÓN DE RIESGOS....126
ANÁLISIS DE RIESGOS....126
8.1.1. CATEGORÍA DEL RIESGO....126
8.1.2. IMPACTO DEL RIESGO....127
8.1.3. VALORACIÓN DEL RIESGO....127
8.1.4. CATEGORÍA DEL RIESGO....128
8.1.5. MATRIZ DE RIESGOS....128
RIESGOS QUE ASUME EL CONTRATISTA....135
RIESGOS QUE ASUME EL ICCU....136
9. ANÁLISIS QUE SUSTENTA LA EXIGENCIA DE GARANTÍAS....136
LA GARANTÍA DE SERIEDAD DE LA OFERTA:....137

GARANTÍAS ADMISIBLES ..... 137
10. INDICACIÓN DE SI LA CONTRATACIÓN RESPECTIVA ESTÁ COBIJADA POR UN ACUERDO INTERNACIONAL O UN TRATADO DE LIBRE COMERCIO VIGENTE PARA EL ESTADO COLOMBIANO 138
ANEXO DE EXCEPCIONES: ..... 138

ESTUDIOS PREVIOS

| | |
|---|---|
| *ENTIDAD:* | Instituto de Infraestructura y Concesiones de Cundinamarca - ICCU |
| ENTIDAD: | *Instituto de Infraestructura y Concesiones de Cundinamarca – ICCU* |
| DIRIGE: | Subgerencia de Infraestructura |
| DIRIGIDO A: | Oficina Asesora Jurídica y de Gestión Contractual, Subgerencia Administrativa y financiera del ICCU. |
| PROYECTO: | ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS VÍAS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA. AÑO 2018 |
| OBJETO: | CONTRATAR MEDIANTE CONCURSO DE MÉRITOS LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS EN VIAS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA – AÑO 2018. |
| FECHA: | ABRIL DE 2018 |

## 1. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD QUE LA ENTIDAD ESTATAL PRETENDE SATISFACER

*(Numeral 1, Artículo 2.2.1.1.2.1.1 del Decreto 1082 de 2015)*

Dando cumplimiento a la Constitución Política de Colombia particularmente en los Artículos 2 y 365, es deber del Estado, y en el caso particular del Instituto de Infraestructura y Concesiones de Cundinamarca – ICCU -, garantizar a todos los habitantes del territorio Departamental, la prestación eficiente de los servicios públicos a través de la adquisición de bienes y servicios, ya sea a través de la actuación directa de las propias entidades o acudiendo a la colaboración de los particulares a fin de lograr los fines del Estado de manera legal, armónica, eficiente y eficaz.

Es entonces que, para dar cumplimiento a las funciones legales y constitucionales, se deben llevar a cabo actividades tendientes a mejorar la calidad de vida de los habitantes supliendo necesidades de infraestructura vial. Entre estas, se debe llevar a cabo la consultoría para llevar a cabo los estudios y diseños, por lo que es un especialidad que requiere formación profesional especializada, quienes deben contar con experiencia y haber ejercido como consultor, no es suficiente la condición de ser profesional en la ingeniería con título, por lo que se requieren estudios especializados y/o acreditar la experiencia necesaria que garanticen el aseguramiento de los resultados en la compleja industria de la construcción.

Es entonces que, para dar cumplimiento a las funciones legales y constitucionales, se deben llevar a cabo actividades tendientes a mejorar la calidad de vida de los habitantes supliendo necesidades de infraestructura vial. Entre estas, se debe llevar a cabo la consultoría para realizar los estudios y diseños definitivos, utilizando metodologías y tecnologías de punta que le permitan al Departamento avanzar en el desarrollo de la infraestructura vial para la competitividad, en armonía con el Plan Nacional de Desarrollo y el Plan Departamental de Desarrollo, por lo que es una especialidad que requiere formación profesional especializada, quienes deben contar con experiencia y haber ejercido como consultor y constructor de proyectos, no es suficiente la condición de ser profesional en la ingeniería con título, por lo que se requieren estudios especializados y/o acreditar la experiencia necesaria que garanticen que los productos entregados sean verdaderamente la solución ingenieril construible más adecuada, y lograr los objetivos de calidad, la optimización de recursos, la estabilidad y funcionamiento adecuado de los proyectos.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL OBJETO A CONTRATAR

*(Numeral 2, Artículo 2.2.1.1.2.1.1 del Decreto 1082 de 2015)*

**OBJETO**

El objetivo de la consultoría es contratar los ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS VÍAS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA. AÑO 2018

El objetivo principal es realizar todos los estudios y diseños definitivos, fase III, en las vías secundarias existentes en el Departamento de Cundinamarca, utilizando metodologías y tecnologías de punta que le permitan al Departamento avanzar en el desarrollo de la infraestructura vial para la competitividad, en armonía con el Plan Nacional de Desarrollo y el Plan Departamental de Desarrollo.

Evaluar los costos precisos de la ejecución de las obras, teniendo en cuenta los costos de mitigación ambiental cuantificados de conformidad con la naturaleza de cada tramo vial.

**ALCANCE DEL OBJETO**

**ENTREGA DE PRODUCTOS**

Teniendo en cuenta la urgencia que tiene el Departamento de la ejecución de las obras diseñadas, el ICCU exigirá al consultor, en **los estudios y diseños**, entregas parciales de cada uno de los tramos estudiados y diseñados en su totalidad.

Cada lote estará integrado por una serie de vías a su vez están conformadas por uno o varios sectores viales a ser considerados dentro del análisis de estudio de la vía.

Las vías por estudiar y diseñar tienen su alcance final en kilómetros, que a su vez están conformados por tramos **viales independientes y no consecutivos** menores o superiores a un kilómetro.

La sumatoria de la longitud de los sectores dará como producto el alcance del tramo vial en estudio.

A continuación, se presenta un cuadro resumen de las vías con la sumatoria de las longitudes a ser estudiadas.

Las vías son la siguientes:

### 2.1.1. TRAMOS A VIALES A INTERVENIR LOTE 1

| No. | Nombre de la Vía | Provincia | Alcance | Longitud de Estudio (Km) | Tiempo Ejecución |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Vía Inspección Palomas (Municipio de Gachalá) - Inspección Mambita (Municipio de Ubalá) | Guavio | Estudios y Diseños Vía Nueva | 3,00 | 4,00 |
| 2 | Vía La Calera - Inspección de Santiamén | Guavio | Estudios y Diseños Vía Existente | 2,50 | 4,00 |
| 3 | Vía Variante de Cota - Humero | Sabana Centro | Capítulo de Topografía | 6,20 | 1,00 |
| 4 | Vía Suesca - La Playa | Almeidas | Capítulo de Hidráulica e Hidrología | 1,00 | 1,00 |
| 5 | Vía Tocancipá - La Fuente | Sabana Centro | Estudios y Diseños Vía Existente | 5,00 | 4,00 |
| **TOTAL ALCANCE EN KM** | | | | 17,70 | |

### 2.1.2. TRAMOS A VIALES A INTERVENIR LOTE 2

| No. | Nombre de la Vía | Provincia | Alcance | Longitud de Estudio (Km) | Tiempo Ejecución |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Vía Inspección Peña Negra - Cachipay | Tequendama | Estudios y Diseños Vía Existente | 1,50 | 4,00 |
| 2 | Vía Fusa - Silvania | Sumapaz | Estudios y Diseños Vía Existente | 2,50 | 4,00 |
| 3 | Vía Los Alpes - Corraleja | Tequendama | Estudios y Diseños Vía Existente | 2,50 | 4,00 |
| 4 | Vía Nilo - Ricaurte | Alto Magdalena | Estudios y Diseños Vía Existente | 0,50 | 4,00 |
| 5 | Vía Arbeláez - San Bernardo | Alto Magdalena | Estudios y Diseños Vía Existente | 1,50 | 4,00 |
| **TOTAL ALCANCE EN KM** | | | | 8,50 | |

### 2.1.3. TRAMOS A VIALES A INTERVENIR LOTE 3

| No. | Nombre de la Vía | Provincia | Alcance | Longitud de Estudio (Km) | Tiempo Ejecución |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Vía Pulí - Inspección San Nicolás | Magdalena Centro | Estudios y Diseños Vía Existente | 2,00 | 4,00 |
| 2 | Vía Manillas - Vianí | Magdalena Centro | Estudios y Diseños Vía Existente | 3,00 | 4,00 |
| 3 | Vía Chaguaní - Guaduas | Magdalena Centro | Estudios y Diseños Vía Existente | 2,00 | 4,00 |
| 4 | Vía San Francisco - Autopista | Gualivá | Estudios y Diseños Vía Existente | 1,00 | 4,00 |
| 5 | Vía San Vicente - Chaguaní | Magdalena Centro | Estudios y Diseños Vía Existente | 1,50 | 4,00 |
| **TOTAL ALCANCE EN KM** | | | | 9,50 | |

### 2.1.4. TRAMOS A VIALES A INTERVENIR LOTE 4

| No. | Nombre de la Vía | Provincia | Alcance | Longitud de Estudio (Km) | Tiempo Ejecución |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Vía Picoegallo - La Paz | Bajo Magdalena | Estudios y Diseños Vía Existente | 2,00 | 4,00 |
| 2 | Vía Funza - La Punta | Sabana Occidente | Estudios y Diseños Vía Existente | 2,10 | 4,00 |
| 3 | Vía Subachoque - Puente Piedra | Sabana Occidente | Estudios y Diseños Vía Existente | 1,50 | 4,00 |
| 4 | Vía La Palma - La Peña (Inche) | Rionegro | Estudios y Diseños Vía Existente | 1,50 | 4,00 |
| 5 | Vía Puerto Salgar - Chorro Brava | Bajo Magdalena | Estudios y Diseños Vía Existente | 1,00 | 4,00 |
| **TOTAL ALCANCE EN KM** | | | | 8,10 | |

### 2.1.5. CUADRO DETERMINACIÓN DE LOS SECTORES EN CADA TRAMO VIAL

La determinación de cada sector vial se definirá en una visita de campo conjunta entre el ICCU, la interventoría y el consultor. La materialización del PI (Punto Inicial) y PT (Punto final) del sector o sectores de intervención. se darán por medio de coordenadas geodésicas esféricas de *Longitud* y *Latitud*, por medio de GPS o coordenadas planas.

### 2.1.6. DETERMINACIÓN DE LOS ESTUDIOS A REALIZAR EN CADA SECTOR VIAL

El consultor deberá realizar la revisión de cada sector vial, diagnosticar los volúmenes necesarios a realizar la totalidad de los estudios requeridos para llevar a cabo el proyecto a fase III.

El ICCU suministrará una propuesta de los estudios y diseños a realizar en cada uno de los sectores. El alcance de los estudios requeridos será establecido entre la interventoría, la consultoría y el ICCU.

Para el caso de la vía Inspección Palomas (Municipio de Gachala) – Inspección Mambita (Municipio de Ubalá).

### 2.1.7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El Informe final de los diseños Fase III, debe comprender los volúmenes requeridos para conseguir los objetivos y alcances definidos para cada sector en estudio:

- VOLUMEN I ESTUDIO DE TRANSPORTE.

Mediante información secundaria y primaria se cuantifica y proyecta el TPD y se determina el número N de ejes de diseño. Se definirán parámetros como la sección transversal, velocidad, pendiente, etc.

- VOLUMEN II ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA, TRAZADO Y DISEÑO GEOMÉTRICO, SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL Y PLAN DE MANEJO DE TRANSITO.

Con base en los datos estimados en el anterior volumen en cuanto a nivel de servicio, capacidad, se deberá definir el tipo de vía que se requiere, la sección típica y se obtendrá el diseño final en planta perfil, en el caso en los que requiera realizar rectificación del alineamiento de la vía.

- VOLUMEN III GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA

Geología y Geomorfología de detalle a lo largo y ancho del corredor de la vía, de tal forma que se identifiquen todos los problemas de estabilidad que se puedan presentar a la hora de la ejecución de la obra. Caracterización de las fuentes de materiales y ubicación de los posibles sitios para la disposición del material sobrante de corte.

- VOLUMEN IV. ESTUDIO DE SUELOS PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES Y OTRAS ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN

Mediante la ejecución de sondeos se encontrará la caracterización detallada de los suelos que servirán como fundación de las obras proyectadas.

Deberá determinarse las características físicas y químicas en la composición de los suelos mediante ensayos de laboratorio e in situ.

- VOLUMEN V. ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

Se definirá las condiciones de estabilidad de laderas adyacentes, determinando inclinación del talud, obras de contención, de estabilidad, complementarias, para garantizar condiciones de seguridad en taludes de corte, sitios críticos, con igual tratamiento para zonas de disposición de sobrantes.

- VOLUMEN VI. ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DISEÑO DEL PAVIMENTO

A fin de determinar la estructura del pavimento se obtendrá como resultado de este volumen la caracterización de la subrasante, determinar y caracterizar los materiales componentes de la estructura del pavimento, la cual debe cumplir con funcionalidad, economía y durabilidad.

- VOLUMEN VII. ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES

A fin de determinar la localización, selección, cubicación y clasificación de las fuentes de materiales existentes, en la zona de influencia de la vía, que pueden ser utilizadas para la construcción de ña estructura de pavimento, concretos estructurales y otros usos.

- VOLUMEN VIII. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN

Se obtendrá el diseño, dimensionamiento, ubicación, niveles para drenajes mayores y menores de obras como son (puentes, pontones, alcantarillas, cunetas, y demás obras menores) realizando estudios de socavación, se definirá así mismo obras de subdrenaje como son filtros, drenes horizontales, zonas de inestabilidad, etc. Estas deben ser concordantes con el diseño geométrico de la vía.

- VOLUMEN IX. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ESTRUCTURAS

Se diseñarán las obras basados en topografía, batimetría, diseño geométrico, geología, geotecnia, fundaciones, estabilidad de taludes, hidráulica, ambiental, urbanismo y demás áreas aplicables, para obras como son alcantarillas, box coulvert, muros, etc.

- VOLUMEN X. GESTIÓN PREDIAL

En el desarrollo de la consultoría se deberá establecer a través de una investigación técnica y jurídica las afectaciones territoriales de cada sector objeto de rectificación vial por su construcción y operación, determinar los títulos de propiedad y obtener información de los predios afectados.

- VOLUMEN XI. ESTUDIO DE DIAGNOSTICO AMBIENTAL

Se definen parámetros que buscan la racionalización de los recursos y minimizar el impacto y riesgos ambientales, se definirá las características, procesos, actividades a desarrollar, todo en búsqueda de identificar los riesgos de afectación y vulnerabilidad para el ecosistema y proponer soluciones, consignando estos parámetros en el PAGA.

- VOLUMEN XII. ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO PARA LA ESTRUCTURACIÓN DEL PLIEGO DE CONDICIONES

Se busca obtener la información necesaria tomando como base los estudios y diseños de cada tramo vial y así poder estructurar los pliegos de condiciones para la etapa constructiva, condicionando y estimando planes de trabajo e inversión para la ejecución de la obra.

- VOLUMEN XIII. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL PROYECTO POR CADA VÍA

En este volumen se hará un análisis económico de los costos y beneficios de la implementación de la intervención de cada sector vial.

- VOLUMEN XIV. INFORME FINAL EJECUTIVO.

En este volumen se presentará un informe ejecutivo que permita de una forma clara y sencilla, localizar geográficamente cada uno de los sectores de estudio en cada una de las vías, conocer la importancia socio-económica de la intervención de cada vía y a través de una ficha técnica resumen disponer de los resultados técnicos más importantes de la consultoría.

NOTA: los volúmenes referenciados anteriormente deben ser entregados de forma independiente para cada vía objeto de la consultoría, en el caso en el que el diagnóstico realizado arroje la necesidad del desarrollo del respectivo volumen.

Esta consultoría se debe realizar de acuerdo con las normas que dicten disposiciones sobre la infraestructura para la prestación de servicios viales, a continuación, se presenta una relación no taxativa de las normas que deberán tenerse en cuenta:

- El proyecto debe realizar de acuerdo con la norma INVIAS
- En el caso de ausencia de las mismas se debe remitirse a las Normas AASTHO vigentes a la fecha de la realización del presente estudio.

## GLOSARIO TÉCNICO

- **Alcantarilla.** Tipo de obra de cruce o de drenaje transversal, que tienen por objeto dar pasó rápido al agua que, por no poder desviarse en otra forma, tenga que cruzar de un lado a otro del camino.
- **Banca.** Distancia horizontal, medida normalmente al eje, entre los extremos exteriores de las cunetas o los bordes laterales.
- **Base de topografía.** Punto del corredor de ruta, de coordenadas x, y y z conocidas, que sirve como estación para el levantamiento topográfico de dicho corredor y eventualmente en las etapas de localización del proyecto.
- **Berma.** Fajas comprendidas entre los bordes de la calzada y las cunetas. Sirven de confinamiento lateral de la superficie de rodadura, controlan la humedad y las posibles erosiones de la calzada.
- **Bombeo.** Pendiente transversal en las entre tangencias horizontales de la vía, que tiene por objeto facilitar el escurrimiento superficial del agua. Está pendiente, va generalmente del eje hacia los bordes.
- **Calzada.** Zona de la vía destinada a la circulación de vehículos. Generalmente pavimentada o acondicionada con algún tipo de material de afirmado.
- **Capacidad.** Número máximo de vehículos que puede circular, por un punto o tramo uniforme de la vía en los dos sentidos por unidad de tiempo, bajo las condiciones imperantes de vía y de tránsito.
- **Carretera.** Infraestructura del transporte cuya finalidad es permitir la circulación de vehículos en condiciones de continuidad en el espacio y el tiempo, con niveles adecuados de seguridad y de comodidad. Puede estar constituida por una o varias calzadas, uno o varios sentidos de circulación o uno o varios carriles en cada sentido, de acuerdo con las exigencias de la demanda de tránsito y la clasificación funcional de la misma.
- **Carril.** Parte de la calzada destinada al tránsito de una sola fila de vehículos.
- **Corona.** Corresponde al conjunto formado por la calzada y las bermas.
- **Cuneta.** Zanjas, revestidas o no, construidas paralelamente a las bermas, destinadas a facilitar el drenaje superficial longitudinal de la carretera. Su geometría puede variar según las condiciones de la vía y del área que drenan.

- **Curva de transición.** Son aquellas que proporcionan una transición o cambio gradual en la curvatura de la vía, desde un tramo recto hasta una curvatura de grado determinado, o viceversa. Son ventajosas porque mejoran la operación de los vehículos y la comodidad de los pasajeros, por cuanto hacen que varíe en forma gradual y suave, creciente o decreciente, la fuerza centrífuga entre la recta y la curva circular, o viceversa.
- **Curva horizontal.** Trayectoria que une dos tangentes horizontales consecutivas. Puede estar constituida por un empalme básico o por la combinación de dos o más de ellos.
- **Curva vertical.** Curvas utilizadas para empalmar dos tramos de pendientes constantes determinadas, con el fin de suavizar la transición de una pendiente a otra en el movimiento vertical de los vehículos; permiten la seguridad, comodidad y la mejor apariencia de la vía. Casi siempre se usan arcos parabólicos porque producen un cambio constante de la pendiente.
- **Derecho de vía.** Faja de terreno destinada a la construcción de la vía y sus futuras ampliaciones.
- **Diseño en planta.** Proyección sobre un plano horizontal de su eje real o espacial. Dicho eje horizontal está constituido por una serie de tramos rectos denominados tangentes, enlazados entre sí por trayectorias curvas.
- **Diseño en perfil.** Proyección del eje real o espacial de la vía sobre una superficie vertical paralela al mismo.
- **Diseño de la sección transversal.** Definición de la ubicación y dimensiones de los elementos que forman la carretera, y su relación con el terreno natural, en cada punto de ella sobre una sección normal al alineamiento horizontal.
- **Empalme básico.** Trayectorias horizontales que integran la curva horizontal. Un empalme básico puede ser circular, circular compuesto, espiral clotoide, espiral - círculo - espiral, espiral - espiral, espiral - espiral inversa y arco de espiral que une dos círculos de igual sentido.
- **Estudio de impacto ambiental.** Estudio cuya finalidad es la determinación detallada de los efectos producidos por el proyecto vial, la elaboración del Plan de Manejo Ambiental, y el cálculo de los costos de las obras de mitigación ambiental.
- **Gálibo.** Altura existente entre el fondo de viga y el fondo del lecho en el caso del cruce sobre ríos o esteras. En pasos a desnivel sobre un camino, es la distancia entre la menor cota de fondo de vigas y la cota más alta del pavimento del camino sobre el cual se cruza.
- **Intersección.** Dispositivos viales en los que dos o más carreteras se encuentran ya sea en un mismo nivelo bien en distintos, produciéndose cruces y cambios de trayectorias de los vehículos que por ellos circulan.
- **Nivel de servicio.** Refleja las condiciones operativas del tránsito vehicular en relación con variables tales como la velocidad y tiempo de recorrido, la libertad de maniobra, la comodidad, los deseos del usuario y la seguridad vial.
- **Obras de drenaje.** Obras proyectadas para eliminar el exceso de agua superficial sobre la franja de la carretera y restituir la red de drenaje natural, la cual puede verse afectada por el trazado.
- **Obras de subdrenaje.** Obras proyectadas para eliminar el exceso de agua del suelo a fin de garantizar la estabilidad de la banca y de los taludes de la carretera. Ello se consigue interceptando los flujos subterráneos, y haciendo descender el nivel freático.
- **Pavimento.** Conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente

compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la Sub rasante de una vía y deben resistir adecuadamente los esfuerzos que la carga repetida del tránsito le transmite durante el período para el cual fue diseñada la estructura y el efecto degradante de los agentes climáticos.

- **Pavimento flexible.** Tipo de pavimento constituido por una capa de rodadura bituminosa apoyada generalmente sobre capas de material no ligado.
- **Pavimento rígido.** Es aquel que fundamentalmente está constituido por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la sub rasante o sobre una capa de material seleccionado, la cual se denomina sub-base del pavimento rígido.
- **Pendiente relativa de la rampa de peraltes.** Máxima diferencia algebraica entre las pendientes longitudinales de los bordes de la calzada y el eje de la misma.
- **Pendiente transversal del terreno.** Corresponde a las inclinaciones naturales del terreno, medidas en el sentido transversal del eje de la vía.
- **Peralte.** Inclinación dada al perfil transversal de una carretera en los tramos en curva horizontal para contrarrestar el efecto de la fuerza centrífuga que actúa sobre un vehículo en movimiento. También contribuye al escurrimiento del agua lluvia.
- **Pontón.** Estructura de drenaje cuya luz medida paralela al eje de la carretera es menor o igual a diez metros (10m).
- **Puente.** Estructura de drenaje cuya luz mayor, medida paralela al eje de la carretera, es mayor de diez metros (10 m).
- **Puerto seco.** Sitio geográfico existente en las divisorias de aguas entre vertientes. Generalmente se establecen como puntos de control secundarios para el trazado de corredores de ruta ya que corresponden a los lugares de menor cota, posibilitando la disminución de las pendientes y/ desarrollo del eje de la carretera.
- **Rasante.** Es la proyección vertical del desarrollo del eje de la superficie de rodadura de la vía.
- **Replanteo.** Actividades topográficas encaminadas a localizar un proyecto vial en el terreno para su posterior construcción. Se apoya en los planos de diseño y en las bases de topografía empleadas previamente en el levantamiento del corredor vial.
- **Rocería.** Actividad de mantenimiento rutinario encaminada a mantener baja la vegetación de las zonas laterales de la vía.
- **Sector Vial.** Longitud de vía objeto de estudio de la consultoría contenida en un tramo vial. En un tramo vial puede presentarse más de un sector vial no consecutivo.
- **Señalización vertical.** Placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacentes a ella, que mediante símbolos o leyendas determinadas cumplen la función de prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros y su naturaleza, reglamentar las prohibiciones o restricciones respecto del uso de las vías, así como brindar la información necesaria para guiar a los usuarios de las mismas.
- **Separador.** Zonas verdes o zonas duras colocadas paralelamente al eje de la carretera, para separar direcciones opuestas de tránsito (separador central o mediana) o. para separar calzadas destinadas al mismo sentido de tránsito (calzadas laterales).
- **Sobre ancho.** Aumento en la sección transversal de una calzada en las curvas, con la finalidad de mantener la distancia lateral entre los vehículos en movimiento.
- **Sub rasante.** Superficie especialmente acondicionada sobre la cual se apoya la estructura del pavimento.
- **Talud.** Paramento o superficie inclinada que limita lateralmente un corte o un terraplén.
- **Tangente vertical.** Tramos rectos del eje del alineamiento vertical, los cuales están enlazados entre sí por curvas verticales.
- **Tramo homogéneo.** Longitud del trazado de la carretera al que por las características topográficas se le asigna una determinada Velocidad de Diseño (VTR).

- **Tramo Vial.** Vías descritas en el alcance de esta consultoría.
- **Transición del peralte.** Tramo de la vía en la que es necesario realizar un cambio de inclinación de la calzada, para pasar de una sección transversal con bombeo normal a otra con peralte.
- **Túnel.** Cavidad subterránea o subacuática que como solución vial implica una operación vehicular a cielo cerrado.
- **Vehículo de diseño.** Tipo de vehículo cuyo peso, dimensiones y características de operación se usan para establecer los controles de diseño que acomoden vehículos del tipo designado. Con propósitos de diseño geométrico, el vehículo de diseño debe ser uno, se podría decir que imaginario, cuyas dimensiones y radio mínimo de giro sean mayores que los de la mayoría de vehículos de su clase.
- **Vehículo.** Todo aparato montado sobre ruedas que permite el transporte de personas o mercancías de un punto a otro.
- **Velocidad de diseño.** Velocidad guía o de referencia de un tramo homogéneo de carretera, que permite definir las características geométricas mínimas de todos los elementos del trazado, en condiciones de seguridad y comodidad.
- **Visibilidad.** Condición que debe ofrecer el proyecto de una carretera al conductor de un vehículo de poder ver hacia delante la distancia suficiente para realizar una circulación segura y eficiente.

## 3. ALCANCE TÉCNICO DE LA CONSULTORÍA

**PLAN DE CAMPO**

El Plan de Campo es un documento que contiene la relación de las actividades, personal y equipos que se utilizarán durante los trabajos que el contratista desarrolle en campo para obtener los datos que permitan el elaborar los documentos de Estudios y Diseños de la Vía que corresponda.

El documento a presentar debe tener, como mínimo, los siguientes puntos:

1. **Estudio de Transporte.** Descripción de las actividades a desarrollar en campo, metodología a utilizar, profesional responsable de las actividades en campo, personal que desarrollará las actividades, fechas de los conteos
2. **Topografía.** Descripción de las actividades a desarrollar en campo, metodología a utilizar, profesional responsable de las actividades en campo, personal que desarrollará las actividades.
3. **Estudio de Suelos (Estabilidad de Taludes, Diseño de Pavimentos, Diseño de Estructuras).** Descripción de las actividades a desarrollar en campo, metodología a utilizar, profesional responsable de las actividades en campo, personal que desarrollará las actividades, ubicación preliminar de los apiques que se realizarán en la vía (se entiende que la ubicación preliminar puede cambiar durante las labores de campo, sin que esto implique que se disminuya el alcance mínimo definido en este documento para esta actividad y se debe documentar en el informe final la razón de la reubicación de cada apique), ubicación preliminar de los sondeos a realizar en los sitios a analizar en los taludes (se entiende que la ubicación preliminar puede cambiar durante las labores de campo, sin que esto implique que se disminuya el alcance mínimo definido en este documento para esta actividad y se debe documentar en el

informe final la razón de la reubicación de cada sondeo), metodología de conservación de muestras para análisis en laboratorio.

4. **Hidráulica e Hidrología.** Descripción de las actividades a desarrollar en campo, metodología a utilizar, profesional responsable de las actividades en campo, personal que desarrollará las actividades. Para este capítulo se debe definir como se realizarán las inspecciones de las estructuras existentes.
5. **Estudio Geológico (cuando aplique).** Descripción de las actividades a desarrollar en campo, metodología a utilizar, profesional responsable de las actividades en campo, personal que desarrollará las actividades.
6. **Gestión Predial (cuando aplique).** Descripción de las actividades a desarrollar en campo, metodología a utilizar, profesional responsable de las actividades en campo, personal que desarrollará las actividades.
7. **Gestión Ambiental y Social (cuando aplique).** Descripción de las actividades a desarrollar en campo, metodología a utilizar, profesional responsable de las actividades en campo, personal que desarrollará las actividades.

El documento debe ser presentado previo a la salida a campo y será aprobado por interventoría y supervisión. Deberá incluir además de los ítems mencionados anteriormente los puntos que se mencionan en el presente pliego y que corresponden a actividades de campo.

**VOLUMEN I ESTUDIO DE TRANSPORTE**

El Informe Final de FASE III del Estudio de Transporte, que incluye particularmente los aspectos referentes al TPD, proyecciones y características del tráfico, de manera general debe considerar como mínimo los siguientes capítulos:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPITULO 2. INFORMACIÓN DE CAMPO

CAPITULO 3. PROYECCIONES DE TRÁNSITO

CAPITULO 4. ESTIMACIÓN DE CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO

CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 3.1.1. CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

#### 3.1.1.1. OBJETIVO

El objetivo de este Estudio es determinar el Transito Promedio Diario actual y proyectado. Adicionalmente, efectuar los estimativos de capacidad y examinar su consistencia con la demanda máxima proyectada para el período establecido de 20 años como horizonte de diseño de cada tramo vial a estudiar.

Este estudio requerirá del Consultor una coordinación muy estrecha con el especialista que se ocupe del Volumen del Estudio de Evaluación Económica, profesional que brindará la información de carácter económico y social muy importante para poder estimar el crecimiento y la evolución de variables de este tipo que incidirán en el pronóstico de los volúmenes de tránsito futuro.

#### 3.1.1.2. ALCANCES

El alcance esencial de este Estudio de Transporte es la obtención mediante información primaria de campo, complementada con la información secundaria existente del INVIAS, u otras fuentes, las matrices origen destino de viajes y los datos de tránsito que permitan establecer valores actualizados en las proyecciones del mismo, esto se deberá indicar en la Metodología del Estudio, documento que se deberá entregar a la Interventoría o supervisión del ICCU en donde se detallarán los diferentes trabajos de campo a realizar.

### 3.1.2. CAPITULO 2. INFORMACIÓN DE CAMPO

Con base en la información obtenida en la recolección de información, el Consultor complementará los estudios trabajando en este caso con información primaria adicional de campo.

Toda la información secundaria o primaria deberá ser estudiada y avalada de común acuerdo con la Interventoría o supervisión del contrato. Para la información primaria a recolectar se podrá utilizar aplicaciones tecnológicas de última generación como contadores electrónicos, filmaciones de video o cualquier dispositivo electromecánico que permita el conteo de vehículos y que redunden en el mejoramiento de la calidad respecto de las metodologías tradicionales. La planeación de los aforos de tránsito debe ser examinada y propuesta con todos sus elementos incluyendo la selección de los puntos de toma de información, formatos a utilizar, registros de información, equipos de conteo y capacitación de aforadores.

La información de campo para aforos se registrará en formatos en periodos de una hora, clasificándolos de acuerdo con el tipo de vehículos (livianos, buses y camiones), en el caso de camiones se discriminará por número de ejes (C-2 pequeño, C-2 grande, C-3, C-4, C-5 y mayor a C-5).

En este capítulo se debe describir la metodología empleada para la recolección de la información de campo y se deben presentar los principales análisis de resultados: volúmenes vehiculares por días de la semana, distribución por tipo de vehículo, distribución direccional y comportamiento horario del tránsito, entre otros, para los aforos vehiculares.

### 3.1.3. CAPITULO 3. PROYECCIONES DE TRÁNSITO

Para realizar el pronóstico del tránsito se debe partir de las características específicas de cada tramo vial, es decir con la revisión del tipo y escala del tramo vial. El cálculo de volúmenes vehiculares debe incluir la estimación del tránsito atraído y el tránsito generado.

Para este caso, el análisis requiere tener la matriz origen-destino de viajes de la red vial de la zona de influencia de cada tramo vial, posteriormente se asignan estos viajes que permitan estimar la demanda de tránsito del corredor en estudio. La cuantificación del volumen del tránsito será discriminada en sus clasificaciones y flujos más significativos e importantes, lo que permitirá obtener el valor del *Tránsito Promedio Diario -TPD-* por tipo de vehículo.

El objeto final de este numeral es poder estimar los parámetros básicos esenciales para el diseño de pavimentos tales como el "*número de ejes equivalentes*" y la distribución por tipo de vehículos pesados. Para poder proyectar el tránsito se debe definir las tasas de crecimiento a utilizar partiendo del comportamiento de las series históricas de conteos del INVIAS en comparación con otros indicadores económicos de crecimiento, ya sean el poblacional, del parque automotor y del producto interno bruto, nacional y regional.

La selección y adopción de modelos de proyección se determinará luego de evaluar taxativamente la situación particular planteada para cada tramo vial. No se recomienda ningún modelo en particular para efectuar las proyecciones, podrán emplearse varios tipos de modelos; desde los más sencillos hasta aquellos que conllevan una mayor elaboración

matemática o estocástica, según convenga a cada tramo vial. Dada la complejidad de predecir el futuro, se recomienda generar como mínimo dos escenarios de crecimiento, uno optimista y uno moderado. También es conveniente realizar *análisis de sensibilidad* de los resultados ante cambios en las principales variables que influyen en el pronóstico del tránsito relativo, tránsito atraído, tránsito generado y la tasa de crecimiento.

Al utilizarse las series históricas de los registros de conteos de INVIAS, será necesario verificar su confiabilidad y efectuar un análisis estadístico completo siguiendo los lineamientos establecidos en los Manual de Diseño Geométrico de Carreteras de este organismo vigente a la fecha de realización del estudio. También podrá utilizarse programas o *Software* estadístico y de tránsito, parametrizado de común acuerdo con la Interventoría o supervisión, en cuyo caso el Consultor entregará al ICCU los resultados debidamente interpretados.

### 3.1.4. CAPITULO 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El conjunto de los estudios de transporte, será un insumo fundamental para la actuación de otros especialistas indispensables en los estudios y diseños requeridos por un proyecto vial.

De igual forma, los resultados del Estudio de Transporte servirán como base fundamental para los cálculos y el diseño del pavimento a construir, que conforman el *Volumen del "Estudio Geotécnico para el Diseño de Pavimento".* También el análisis de las demandas de tránsito vehicular proyectadas, permitirán la mejor elaboración del *capítulo del "Estudio de Seguridad Vial y Señalización"*, correlativo a la prevención de la accidentalidad, como elemento indispensable del diseño integral de una infraestructura vial.

Adicionalmente, las consideraciones y resultados del Estudio de Transporte serán un referente primario para la elaboración del *Volumen de "Estudios Ambientales" -EA-* (Fase III). Los efectos del tránsito en términos de contaminación ambiental y polución por ruido, entre otros, son materia de especial análisis del campo ambiental.

Finalmente, los resultados del Estudio de Transporte, y particularmente los volúmenes de *Tránsito Promedio Diario -TPD-* serán esenciales para los estudios del Volumen Evaluación Económica de la intervención en cada tramo vial que posiblemente mostrará de manera más precisa en términos económicos las bondades de la misma.

Se recuerda que las metodologías para estudios y diseños de proyectos viales imponen la necesidad de efectuar retroalimentaciones permanentes entre los distintos campos y especialidades de la ingeniería y de otras disciplinas, que intervienen en el diseño integral de un proyecto. Solo esta intercomunicación oportuna durante el período de análisis permite la juiciosa validación y consistencia de los parámetros que se adoptan en el diseño y del conjunto de variables que se derivan.

**Nota:** Los productos generados por parte del consultor en este volumen, se presentarán por cada uno de los sectores viales en estudio. Para la entrega final de la totalidad de los volúmenes contratados, se compilarán por sector en un tomo, que a su vez se agruparán por tramos.

## VOLUMEN II ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA, TRAZADO Y DISEÑO GEOMETRICO, SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL Y PLAN DE MANEJO DE TRANSITO

El Informe Final de Topografía, Trazado y Diseño Geométrico, Señalización y Seguridad Vial, y Plan de Manejo de Transito debe contener como mínimo lotes capítulos:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPITULO 2. INFORMACIÓN TOPOGRAFICA Y GEOGRÁFICA GEORREFERENCIADA

CAPITULO 3. TRAZADO Y DISEÑO GEOMETRICO

CAPITULO 4. SEGURIDAD VIAL Y SEÑALIZACIÓN VIAL

CAPITULO 5. PLAN DE MANEJO DE TRANSITO

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

### 3.1.5. CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

#### 3.1.5.1. OBJETIVO

La Topografía, consiste en el levantamiento de los aspectos geográficos existentes en cada uno de los sectores a estudiar de los tramos viales, al igual que el levantamiento o inventario de las estructuras y señalización existente en el sector o sectores de estudio. Este deberá ser definido, integrando la geología, geotecnia, la hidráulica, ambiental y la definición de las obras principales necesarias para garantizar la estabilidad de cada sector en estudio.

En el desarrollo del estudio de seguridad vial, aplicando entre otros, el concepto de *Auditorías de Seguridad Vial* se deberá identificar riesgos, amenazas y vulnerabilidad de la operación futura de las vías en estudio.

En concordancia y una vez definido los sectores de intervención se debe realizar el diseño de la señalización y el plan de manejo de tráfico para la etapa de intervención y establecer los parámetros y ajustes para el tema de seguridad vial de forma tal que se brinde a los usuarios de la vía seguridad y bienestar.

#### 3.1.5.2. ALCANCES

En los casos en que se requiera la realización del diseño geométrico el consultor deberá definir un levantamiento topográfico acorde con las normas y criterios establecidos en el Manual de Diseño Geométrico del INVIAS vigente a la fecha de elaboración de los estudios y diseños. En el caso que el manual no contemple un criterio, se podrá hacer referencia a la ASSTHO teniendo en cuenta las condiciones particulares para el caso colombiano.

Se aclara que el alcance principal del presente estudio no es la realización del diseño geométrico de los tramos viales. El diseño se refiere a la rectificación de algunas curvas (horizontales o verticales) identificadas en el diagnostico preliminar realizado por el ICCU.

Para la vía “Vía Inspección Palomas (Municipio. de Gachalá) – Inspección Mámbita (Mpio de Ubalá)”, se debe realizar el estudio geométrico en todo el tramo (3Km), esta vía no presenta sectores.

La información suministrada con relación al alcance y las actividades a realizar, deben interpretarse como una guía general al Consultor, para la ejecución de los estudios del proyecto.

NOTAS:

1. Diseño Geométrico Horizontal:

   En los casos especiales partirá con el criterio de un diseño horizontal de “REHABILITACIÓN VIAL” manteniendo en lo posible el trazado existente, de manera

que se tenga la menor afectación a los predios aledaños, donde preferentemente se escoja un solo costado de intervención; y estableciendo la reducción del nivel de servicio a que haya lugar con la señalización vial correspondiente.

2. Diseño Geométrico Vertical:

   Se tendrá como criterio el de un "MEJORAMIENTO VIAL", el cual solo implica el ajuste de los lineamientos y curvas verticales, que definen cortes y rellenos necesarios,

3. Diseño Sección Transversal:

   Los anchos de calzada de un sector vial, responderá a los promedios de calzadas existentes en el tramo de la vía, del análisis de tránsito obtenido, de los perfiles típicos de obras existentes, de la presencia de obstáculos físicos inamovibles, justificando la propuesta con tablas de anchos predominantes referenciados.

   Para la red terciaria departamental, se puede optar como ancho mínimo de vía, el que se especifica en el diseño tipo de la placahuella del ICCU.

Las anteriores premisas técnicas, tienen como objeto la racionalización de los recursos, optimizando el trazado de los corredores existentes disponibles.

### 3.1.6. CAPITULO 2. INFORMACIÓN GEOGRÁFICA GEOREFERENCIADA

La información cartográfica y topográfica son los insumos a partir de los cuales se desarrollan los trabajos propios de este volumen, por lo cual es de vital importancia que se cumplan los criterios establecidos en las especificaciones técnicas de los productos geográficos base y se garantice un estricto control de calidad en los trabajos realizados tanto en campo (levantamiento) como en oficina (análisis y procesamiento).

#### 3.1.6.1. ACTIVIDADES DE TOPOGRAFÍA

Se deberá realizar un levantamiento planimétrico y altimétrico entregando los planos con los detalles de la infraestructura existente y las carteras topográficas. Indicando sus recomendaciones y observaciones. En el estudio y diseño topográfico se deberán comprender las siguientes actividades: Localización en campo de los ejes de diseño definitivos. Secciones transversales, localización de obras de drenaje mayores y menores existentes, señalización existente, barandas de seguridad, localización de puntos críticos, quebradas, obras de contención y demás puntos de interés. Carteras topográficas y planos, procesamiento de la información y elaboración del respectivo informe. El volumen de Levantamiento Topográfico debe contener como mínimo los siguientes elementos:

##### 3.1.6.1.1. *Georreferenciación*

- Se materializarán un par de mojones intervisibles (mojones GPSs), en cada uno de los sectores viales en estudio. En el caso de presentarse una distancia menor de 5 km entre dos sectores viales, contados desde la abscisa final del sector 1 y la abscisa inicial del sector 2, se realizará solamente el amojamiento para el sector uno. La distancia entre los dos mojones GPSs no puede ser superior a 3km a lo largo de cada tramo vial. Estos mojones deberán ser realizados en concreto con las siguientes dimensiones: 30cm x 30cm, profundidad mínima de 60cm, deberán sobresalir del terreno mínimo 20cm y deberán ser fundidos en forma de pata de elefante.

- Cada mojón deberá tener una placa de bronce o aluminio en su parte superior y deberá estar marcada con el nombre del consultor, numero de contrato, numero consecutivo del mojón, ICCU y el año.

- La ubicación de los mojones deberá ser establecida teniendo en cuenta que no sean afectados con las obras a realizar y que garanticen una máscara de despeje de mínimo 30º.

- La red de mojones ubicada a lo largo de cada tramo vial deberá ser posicionada con GPSs doble frecuencia de última generación creando una red geodésica de alta precisión con el método estático diferencial con doble determinación usando un mínimo de 4 equipos. Los vértices deberán ser determinados y ligados a la red MAGNA-SIRGAS.

- El consultor deberá entregar las especificaciones de cada uno de los equipos GPS utilizados para el posicionamiento, así como los parámetros de las antenas utilizadas. Los equipos deberán ser doble frecuencia sin excepción y preferiblemente tener sistema RTK y GLONASS.

- Para realizar los cálculos el consultor deberá utilizar las efemérides precisas del IGNS para las semanas en que se realizó el posicionamiento. Los archivos de las efemérides precisas deberán ser entregados, al igual que los archivos del posicionamiento en formato RINEX.

- El consultor deberá entregar los puntos de apoyo utilizados de la Red Magna-Sirgas (estaciones permanentes), los formatos de descripción de cada vértice, los esquemas de determinación, los resúmenes de ocupación, el resumen de cálculos y el cuadro de coordenadas calculadas.

#### 3.1.6.1.2. *Amarre Horizontal*

A partir de los mojones GPSs materializados y posicionados se deberá establecer una poligonal que arranque de cada pareja de GPSs y cierre en la siguiente pareja. La poligonal realizada deberá tener una precisión de cierre de mínimo 1:25.000.

Los vértices principales de la poligonal deberán ser materializados en concreto con una distancia promedio de 250m, se ubicarán en lugares donde no sean afectados por la realización de las obras y en donde puedan perdurar la mayor cantidad de tiempo. Estos también podrán ser ubicados en zonas duras como muros, cabezotes, puentes, andenes, entre otros, que garanticen condiciones de estabilidad.

Los mojones materializados cada 250m cumplirán doble función para el amarre horizontal y el amarre vertical por lo que se denominarán Deltas-BMs y deberán estar numerados consecutivamente de acuerdo a la poligonal y se identificarán como D-BM-#. Se materializarán de 10cmx10cm y profundidad de 30cm con su respectiva placa de numeración.

#### 3.1.6.1.3. *Amarre Vertical*

La poligonal realizada anteriormente deberá ser nivelada y contra nivelada utilizando como bases los D-BMs para hacer los cierres parciales.

Para hacer el amarre vertical se determinarán los NPs del IGAC disponibles a lo largo del proyecto y a partir de estos se establecerá la metodología para corregir el error vertical de las nivelaciones.

De no existir NPs o ser escasos se podrá trasladar cotas a todos los GPSs mediante el modelo geoidal GEOCOL 2004 e ir ajustando la nivelación entre GPSs que cumplan con el error de cierre de un (1) centímetro por kilómetro o ir descartándolos hasta el siguiente que cumpla.

### 3.1.6.1.4. *Levantamientos Topográficos*

Los levantamientos topográficos se realizarán de acuerdo a la metodología convencional.

### 3.1.6.1.5. *Levantamiento Convencional:*

- Los Levantamientos topográficos se realizarán por medio de estación total realizando una nube de puntos en forma de sección transversal con el fin de levantar todos los quiebres del terreno en un ancho no menor a 20m. (Considerando 10 metros al lado izquierdo y 10m al lado derecho del eje de la vía)

- Con apoyo en la poligonal base, se realizará el levantamiento topográfico de cada sector con definición de líneas de paramento, accesos, bordes de vía, quebradas, ríos, cercas, torres de energía, accesorios sobre líneas matrices de redes de distribución, postes, cajas, válvulas, bancas, cunetas, alcantarillas, señales de tránsito y demás detalles que se encuentren dentro de la zona de influencia y tengan relevancia para el desarrollo del proyecto.

- Todos los detalles (cercas, postes, válvulas, redes de acueducto, red de datos, red de alcantarillado, red de gas, alcantarillas, boxcoulver, pontones, puentes, viviendas, red de teléfonos, etc.) se tomarán con estación total y serán guardados en memoria interna, donde los puntos que permiten la definición de la planta serán nivelados trigonométricamente.

- El consultor complementará la información de campo, con información de la existencia de redes de acueductos, alcantarillados, redes de gas, redes de datos, etc. que debe ser obtenida directamente de las empresas de servicios correspondientes.

- Carteras de topografía con el trabajo de campo, que serán revisadas, verificando que se consigne toda la información necesaria de manera clara y ordenada, teniendo en cuenta que los dibujos tengan elementos de continuidad cuando estén en hojas diferentes. Esto incluye: Carteras de Levantamientos de Campo, Calculo de Coordenadas, Carteras de Poligonal, Carteras de Nivelación y Certificados de Calibración de Equipos.

- Carteras de topografía con los detalles, donde aparecerán claramente la identificación de elementos, ángulos, distancias a la estación correspondiente y la descripción completa del detalle sin abreviaturas y con su respectiva cota real. Las cotas de cada detalle deberán indicarse en las libretas de nivel que contienen la información del levantamiento vertical. Si éste tiene cota superior e inferior, quedarán descritas ambas cotas en las libretas de nivel. Ningún punto de los entregados, ya sea de las poligonales o de los puntos de detalle, puede quedar sin cota o tener cota cero (0).

- Se tomarán secciones en todos los cruces menores y mayores de agua donde existan y se requieran obras de alcantarillas y puentes y otros que tengan incidencia en el sector vial, para poder definir las soluciones más convenientes. Estas se realizarán materializando poligonales auxiliares a lo largo del cauce que, para el caso, no será menor de 25 metros aguas arriba y 25 metros aguas abajo del eje, las mismas que serán niveladas y a partir de ello se obtendrán secciones transversales del cauce y las pendientes de los cauces naturales.

- Se debe anexar en archivo de Excel en CD, con todas las poligonales y detalles debidamente calculados, de acuerdo al formato establecido por la interventoría

- Trabajo de cálculo de topografía (detalles y poligonales) impreso, encuadernado y debidamente identificado

- Marcas en el terreno que permitan identificar los detalles mostrados en los planos.

- Archivos digitales de todos los planos y documentos generados en los formatos fuentes originales.

- Para el diseño del eje en corte a media ladera, en los casos que se diseñe muros de contención, se deberá tomar topografía en detalle, con un ancho de franja mínimo de 30m a cada lado del eje vial, siempre que la condición topográfica lo permita.

- Se tomará topografía detallada en zonas de ponteaderos en caso de requerirse, así como donde se presenten sitios potencialmente inestables de la ladera, para que los especialistas diseñen la solución que corresponda.

- Se incluyen en esta actividad los levantamientos topográficos requeridos, muros, áreas de fuentes de materiales, sitios de disposición de sobrantes, etc.

- Se realizará el levantamiento del eje de la vía existente y los bordes de la vía en cada sector vial.

#### 3.1.6.2. CARTERAS DE DISEÑO:

Esto contempla: Cartera de Alineamiento Horizontal, Cartera de Alineamiento Vertical, Cartera de Rasantes y peraltes (Eje: Abscisa y Cota — Borde Izquierdo: Peralte, Distancia y Cota - Borde Derecho: Peralte, Distancia y Cota), Replanteo de la totalidad de la sección transversal, Cartera de Movimiento de Tierras, Análisis de Movimiento de Tierras y Listado de Análisis de visibilidad.

### 3.1.7. CAPITULO 3. SEGURIDAD VIAL

El Consultor deberá efectuar el estudio de seguridad vial de cada uno de los sectores viales, aplicando entre otros el concepto de *Auditorías de Seguridad Vial* para identificar riesgos, amenazas y vulnerabilidad de la operación futura de las vías en estudio.

Estas condiciones pueden potencialmente afectar a los usuarios en todas sus categorías: conductores, pasajeros, peatones, y ciclistas, entre otros.

El estudio de seguridad vial se hace a partir del análisis de la geometría existente de la vía en planta y perfil, como resultado del mismo se deben establecer acciones preventivas a implementar en el corredor.

Los tramos viales de este estudio, contempla vías bidireccionales, es decir de un carril por sentido, por lo que se debe tener especial cuidado en la operación de la misma, en terrenos de alta montaña, es posible que se presenten frecuentemente sitios de visibilidad reducida para maniobras de adelantamiento, bien sea por la presencia de curvas horizontales o verticales.

Por lo general la operación vial, en distintos momentos y sitios, puede generar accidentes. El objeto fundamental del *Estudio de Seguridad Vial y Señalización* es la prevención de la accidentalidad, que desde luego no depende exclusivamente de este aspecto. No obstante, la calidad y pertinencia técnica de la señalización en un proyecto vial, puede contribuir a la

mitigación de los riesgos de accidentalidad y todas sus consecuencias para conductores, vehículos, peatones y para la sociedad en general.

El objetivo final de estudio de seguridad vial es lograr que el proyecto que se estudia pueda registrar en el futuro un incremento en los indicadores de seguridad para el tránsito. Las estadísticas demuestran una íntima relación de la frecuencia y gravedad de los accidentes con los volúmenes de tránsito, las velocidades y las condiciones de la vía.

### 3.1.8. CAPITULO 4. SEÑALIZACIÓN VIAL

A partir del estudio de seguridad vial, se debe realizar el estudio y diseño de la señalización tanto vertical como horizontal de la vía, de acuerdo con el Manual de Señalización Vial vigente a la fecha de elaboración de los estudios y diseños, tomando en cuenta, además, la geometría vertical y horizontal existente de la vía.

Se presentará la ubicación de cada tipo de señal, mediante la utilización del abscisado correspondiente, indicando dimensiones y contenido; así mismo, se presentarán los cuadros resúmenes de las dimensiones de las mismas. El diseño de la señalización deberá ser compatible con el diseño existente de la vía, de manera que las señales no generen riesgo y posean óptima visibilidad en concordancia con la velocidad del proyecto en cada sector vial.

El consultor está en la obligación de asesorarse de un especialista en materia de Seguridad Vial y Señalización, como lo pide el Manual de Señalización vigente, que cuente con la experiencia de por lo menos dos años haber señalizado algunas vías de carácter nacional o regional, para garantizar de esta forma que sea un profesional con un criterio ya formado en la interpretación de lo establecido en el Manual de señalización vial a fin de evitar el uso inadecuado de la señalización, ya que en este caso un exceso de señalización la torna en un elemento inocuo, e inútil para la seguridad en la vía.

En carreteras de montaña, el consultor deberá proponer el uso de las barreras metálicas como elemento de contención y de señalización, (en los tramos viales de estudio) para el primer caso se propondrán con un diseño tal que tengan un anclaje tal que soporten la envestida del vehículo que la impacte y lo redireccione a la vía, para el segundo caso estarán dotadas de los respectivos capta faros bidireccionales que las hagan visibles en condiciones de baja visibilidad.

En aras de la seguridad, en la operación de la vía el consultor deberá hacer un pormenorizado estudio de balizamiento del sector para determinar las condiciones climáticas imperantes a lo largo del año, a fin dotar de elementos reflectivos, como las tachas, las líneas centrales, las de borde de pavimento y de elementos reflectantes, los obstáculos que se puedan presentar como las columnas de los puentes o los cabezotes de alcantarillas, buscando en todo momento que la visibilidad de la vía sea perfecta para el conductor, aun cuando las condiciones atmosféricas sean adversas. La cuantificación de la misma se debe realizar para el sector en estudio.

En el caso de Carreteras de montaña en donde frecuentemente se presentan problemas con el adelantamiento, por falta de visibilidad el consultor deberá asesorarse de un especialista de transito que racionalice el uso de la línea amarilla continua solo a aquellos casos estipulados en el Manual de Señalización Vial vigente a la fecha de elaboración de los estudios y diseños.

El estudio de señalización definitiva se debe entregar el informe con las respectivas consideraciones y soportes para la determinación de diseño, y los planos con extensión .dwg en escala 1:1000 en planta y perfil. En estos planos de señalización se debe incluir la información necesaria como es: la localización de accesos y salidas, la ubicación de sitios de interés como colegios, escuelas, puestos de salud y todos aquellos sitios que son sujetos de señalización, así mismo se deben ubicar los puentes vehiculares, los cabezotes de las

alcantarillas, etc., así como todo objeto que sea susceptible de señalización para que el conductor pueda tener un tránsito seguro. Adicionalmente, la localización de la señalización vertical, horizontal y líneas de demarcación propuestas en cada sector vial.

En cada plano se deben incluir tablas con las cantidades a implementar en la vía según tipo y codificación respectiva.

### 3.1.9. CAPITULO 5. PLAN DE MANEJO DE TRANSITO

Para la construcción de cada sector vial el consultor deberá diseñar un Plan de Manejo de Tránsito que busque mitigar el impacto de la construcción, este debe ser presentado a la Interventoría o supervisión, y a la autoridad de transito correspondiente para su aprobación.

Se debe tener en cuenta la circulación del tránsito actual en cada tramo vial para elaborar un plan de manejo de tránsito vehicular y peatonal para el tramo afectado, que permita simultáneamente la rehabilitación de la vía con la operación de la misma.

Como resultado del diseño de la señalización de obra se deberán entregar adicional al documento los planos de señalización típicos para el manejo de tránsito y cuantificar los recursos que permitan mitigar el impacto de las obras en las condiciones de movilidad y desplazamiento.

Este aparte debe incluir las recomendaciones sobre el empleo de varios tipos de dispositivos utilizados para el control del tránsito durante la construcción, y las guías de uso.

Para la realización del Plan de Manejo de Tránsito se deberá seguir las pautas indicadas en el Capítulo de Señalización de Obras del Manual de Señalización Vial vigente a la fecha de elaboración de los estudios y diseños.

El consultor presentará un modelo del protocolo necesario para la capacitación de las personas encargadas de implementar el plan de manejo de tránsito, de tal manera que este personal desempeñe su papel con toda la idoneidad del caso a fin de evitar accidentes en la obra.

El consultor deberá presentar en su propuesta el estimativo de los costos que involucren el Plan de Manejo de Transito, de tal manera que la entidad contratante pueda asignar los recursos necesarios para este importante ítem de la seguridad vial. Se deben contemplar los costos de personal, los costos de los elementos de señalización en etapa de construcción, tales como las señales verticales, la demarcación las colombinas, la cinta plástica los conos, las flechas luminosas, los uniformes para el personal de control, así como los vehículos necesarios para el desplazamiento de las señales, los equipos de comunicación en fin todos los elementos que hagan falta para un adecuado manejo de tránsito.

Por otra parte, si bien se pueden presentar planes de manejo de tránsito típicos para situaciones que se repiten a lo largo de las vías, es necesario para ciertas actividades específicas (puentes, intersecciones, empalmes entre calzadas nuevas y existentes, entre otras) presentar un Plan de Manejo de Tránsito específico que muestre las condiciones particulares del sitio en el cual se va a construir la obra.

### 3.1.10. CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Consultor debe formular las conclusiones y recomendaciones a tener en consideración durante la etapa de construcción de cada tramo vial para cada uno de los capítulos considerados en el volumen.

### 3.1.10.1. ANEXO 1. PLANOS

Se elaborarán los planos requeridos para el proyecto que considere el consultor, teniendo en cuenta lo establecido en la NTC 1914 y demás aplicables, sin embargo, se establecen como mínimo los siguientes:

#### 3.1.10.1.1. *UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE CADA TRAMO VIAL*

Se presentará un plano en donde se muestre la ubicación de cada tramo vial respecto a la región y el contexto nacional, en Planchas de 1.0 X 0.7 m.

#### 3.1.10.1.2. *REDUCIDO DE CADA SECTOR VIAL*

Se presentará a escala 1:25.000 en los formatos planta- perfil y debe contener:

*Reducido de la Planta por cada sector vial*

- Distribución de planchas de localización de cada sector vial con su respectiva numeración.
- Abscisado cada 100 m.
- Referencia detallada de las abscisas de iniciación y terminación de cada sector vial.
- El abscisado inicial corresponde al inicio de cada vía y no por sector vial.
- Localización con sus respectivos nombres de ríos y quebradas de importancia.
- Ubicación y nombre de accidentes geográficos, municipios y corregimientos que tengan comunicación en el tramo vial.
- Orientación del proyecto (norte - sur)
- Esquema de la sección transversal típica
- Curvas de nivel
- Ancho de calzada
- Cuadro de convenciones
- Escala gráfica
- Grilla de coordenadas

*Reducido del Perfil de cada sector vial*

- Perfil longitudinal del terreno
- Localización de puentes, pontones, alcantarillas, muros y obras complementarias, etc.
- Pendientes del sector vial
- Abscisado cada 100 m.

### 3.1.10.1.3. *PLANOS TOPOGRÁFICOS DE CADA SECTOR VIAL*

*Planos de Poligonal*

- Ubicación de Deltas-BMs
- Cuadro de Coordenadas y cotas corregidas de cada vértice.

*Puntos Levantados de cada sector vial*

- Representación de cada uno de los puntos levantados a lo largo de cada sector vial.

### 3.1.10.1.4. *PLANOS DE DISEÑO DE CADA SECTOR VIAL*

Se presentarán planos en los formatos planta- perfil o independiente planta y perfil de acuerdo a las condiciones topográficas de cada sector vial.

**Planta de cada sector vial**

Escala 1:1.000

- Eje de cada sector vial rotulado con abscisas cada 20m, líneas de marca cada 10m y abscisa de los puntos singulares.
- Borde de Ancho de calzada existente
- Borde de Ancho de zona
- Sección transversal típica

Se presentarán las secciones mixtas, en corte o lleno, según sea el sector y deberá contener:

- Ancho de calzada.
- Pendientes transversales.
- Dimensiones de la cuneta.
- Taludes de Corte y Lleno.

- Cuadro de Especificaciones
  - Tipo de tránsito (TL, TM, TP)
  - TPD
  - Índice de clasificación
  - Velocidad de diseño
  - Calzada
  - Corona
  - Pendiente Máxima y Mínima

- Radios mínimos
- Curvas verticales (longitud mínima)
- Distancia de velocidad de parada
- Distancia de velocidad de paso
- Ancho de estructura
- Gálibo

- Ubicación de D-BMs y Cuadro de Coordenadas con cada uno de los vértices que aparecen en el plano
- Escalas gráficas
- Elementos de curvaturas del proyecto, incluye coordenadas de los PI
- Diagrama de peraltes.
- Localización de alcantarillas, cunetas, pontones, puentes y muros existentes y proyectados.
- Cunetas revestidas con indicaciones de su entrega y descole.
- Localización de filtros y entregas
- Zonas de inestabilidad geotécnica
- Abscisados cada 100 m., con indicación del km, dentro de un círculo.
- Nombres de los ríos y quebradas, indicando sentido de las aguas
- Nombres de propietarios

**Perfil longitudinal de cada sector vial**

**Escalas H 1:1.000 V 1:100**

- Perfil de terreno existente por el eje y la media banca superior e inferior
- Proyecto de rasante con indicación de pendientes
- Elementos de curvas verticales (Abscisas, cotas de PIV, Longitud, K)
- Transición de peralte.
- Localización de sondeos y sus correspondientes perfiles estratigráficos.
- Localización de alcantarillas, cunetas, pontones, puentes y muros existentes y proyectados.
  - Nombres de ríos y quebradas
  - Muros de contención

**Secciones Transversales de cada sector vial**

**Las Secciones Transversales del estudio, se deben presentar en archivo gráfico y deben contener:**

- Escalas horizontal y vertical 1:100m
- Se presentarán cada 10 metros
- Indicar en cada sección la abscisa, las cotas de rasante y del terreno natural, así como el área y volumen de corte y/o de terraplén de la sección y acumulado.

Planos de Señalización. Los planos de señalización de cada sector vial, se deben presentar en archivo gráfico y deben contener escalas horizontal y vertical 1:1000 para corredores y 1:500 para intersecciones.

### 3.1.10.1.5. *CARTERAS DE CADA SECTOR VIAL Y DE REPLANTEO*

*Carteras de Topografía de cada sector vial*

- Carteras de Levantamientos de Campo
- Calculo de Coordenadas
- Carteras de Poligonal
- Carteras de Nivelación
- Certificados de Calibración de Equipos

*Carteras de Diseño de cada sector vial*

- Cartera de Alineamiento Horizontal.
- Cartera de Alineamiento Vertical
- Cartera de Rasantes y peraltes (*Eje:* Abscisa y Cota – *Borde Izquierdo:* Peralte, Distancia y Cota - *Borde Derecho*: Peralte, Distancia y Cota).
- Replanteo de la totalidad de la sección transversal.
- Cartera de Chaflán
- Cartera de Movimiento de Tierras.
- Análisis de Movimiento de Tierras.
- Listado de Análisis de visibilidad.

**Nota:** LA TOPOGRAFÍA DE DETALLE SOLAMENTE SE DEBE DESARROLLAR EN LOS SECTORES EN LOS CUALES SE VA A REALIZAR LOS ESTUDIOS RESPECTIVOS. PARA EL TRAMO VIAL, SOLAMENTE SE DEBE REALIZAR EL ABSCISADO DE LA VÍA.

**Nota:** Los productos generados por parte del consultor en este volumen, se presentarán por cada uno de los sectores viales en estudio. Para la entrega final de la totalidad de los volúmenes contratados, se compilarán por sector en un tomo, que a su vez se agruparán por tramos.

**VOLUMEN III. GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA**

Este volumen se debe desarrollar solamente para el sector vial Inspección Palomas (Municipio de Gachalá) – Inspección Mambita (Municipio de Ubalá).

El Informe Final de los estudios de geología para ingeniería y geotecnia a nivel de Fase III, deberá considerar los siguientes capítulos:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPITULO 2. GENERALIDADES.

CAPITULO 3. ESTUDIO DE ANTECEDENTES

CAPITULO 4. ESTUDIO DE CAMPO

CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPITULO 6. INFORME DE GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA FASE III.

ANEXOS

### 3.1.11. CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

#### 3.1.11.1. OBJETIVO

El Consultor deberá presentar el resultado de los estudios, que permitan la definición de las características de cada sector vial y determinar mediante una evaluación y análisis detallados, los aspectos de estabilidad y seguridad, clasificación de excavaciones para pago.

El propósito de los estudios detallados a nivel de Fase III, es la definición de las características geológicas de ingeniería de cada sector vial.

#### 3.1.11.2. ALCANCES

Los estudios deben determinar mediante una evaluación y análisis detallados, a escala 1: 2.000, los aspectos de estabilidad y seguridad de las áreas donde se realizará la intervención, la clasificación de excavaciones para pago.

Los estudios deben satisfacer los siguientes requisitos:

- Complementar en detalle la investigación geológica y geotécnica en zonas inestables y botaderos identificados en la zona de los sectores viales.
- Efectuar la más acertada estimación posible del costo por los movimientos de tierras, con base en una adecuada clasificación de los materiales para pago.
- Definir de manera conjunta con la geotecnia la localización más adecuada para adelantar los trabajos de exploración de campo mediante la realización de perforaciones mecánicas en los sitios inestables en los sectores viales.

### 3.1.12. CAPITULO 2. GENERALIDADES

En este capítulo el consultor presentará la localización de los tramos viales, ubicando los sectores a evaluar y comentará brevemente los propósitos contractuales, etapas y alcances de los estudios.

### 3.1.13. CAPITULO 3. ESTUDIO DE ANTECEDENTES

Este capítulo comprenderá el análisis y condensación de toda la información disponible en relación con los sectores viales y cubrirá entre otros los siguientes aspectos: Geología y suelos,

vegetación, clima y uso de la tierra, geología para ingeniería, geotecnia, riesgo sísmico y volcánico y estudio ambiental.

El consultor clasificará toda esta información según su procedencia y entregará un resumen detallado de todos los antecedentes relacionados directa e indirectamente con cada uno de los sectores viales de cada tramo.

### 3.1.14. CAPITULO 4. ESTUDIOS DE CAMPO

Los estudios relacionados en este capítulo se presentarán de acuerdo a los alcances señalados, con reconocimiento geológico y geotécnico de superficie, exploración del subsuelo, ensayos "in situ" o en el laboratorio de tal manera que se tenga la caracterización geológica de cada sector vial, de los sitios inestables en particular.

### 3.1.15. CAPITULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El consultor presentará en este capítulo, en forma clara y concisa, un Informe Final de los Estudios Geológicos de Ingeniería de la Fase III con los resultados de toda la investigación geológica de la Fase III, así como las conclusiones y recomendaciones correspondientes a los aspectos tratados.

### 3.1.16. CAPÍTULO 6. INFORME DE GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA FASE III

El informe final de geología para ingeniería Fase III por cada sector vial, tendrá como mínimo el siguiente contenido:

I. Introducción: Propósito y alcance del informe, Información Existente; Metodología.

II. Geología General: Unidades Geológicas; Historia Geológica; Estratigrafía; Composición y Textura de las Unidades de Rocas; Estructuras; Resistencia Geológica; Sismicidad, Zonas de Falla; Meteorización; Suelos; Erosión; Hidrogeología.

III. Geología Para Ingeniería: Unidades Homogéneas; Puntos Críticos; Fenómenos de Inestabilidad y Medidas de Estabilización; Amenazas Geológicas Naturales; Trazabilidad.

IV. Referencias.

V. Conclusiones y Recomendaciones.

ANEXOS

I. Mapa de Localización de cada uno de los tramos viales, ubicando los sectores de intervención.

**Nota:** Los productos generados por parte del consultor en este volumen, se presentarán por cada uno de los sectores viales en estudio. Para la entrega final de la totalidad de los volúmenes contratados, se compilarán por sector en un tomo, que a su vez se agruparán por tramos.

## VOLUMEN IV. ESTUDIO DE SUELOS PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES DE PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN[1]

[1] En caso de requerirse la intervención en alguno de los puentes existentes en los sectores viales, se deberá tener en cuenta este capítulo

El Informe Final a nivel de FASE III sobre los estudios de suelos para el diseño de fundaciones de puentes si es del caso y otras estructuras de contención deberá contener los siguientes capítulos:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPÍTULO 2. RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN

CAPITULO 3. TRABAJOS DE CAMPO

CAPITULO 4. CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO

CAPITULO 5. ANÁLISIS DE SOCAVACIÓN

CAPITULO 6. ANÁLISIS GEOTÉCNICO

CAPITULO 7. CONDICIONES ESPECIALES DEL SUBSUELO

CAPITULO 8. OBRAS COMPLEMENTARIAS

CAPITULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

### 3.1.17. CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

#### 3.1.17.1. OBJETIVO

Comprende la realización de la exploración y caracterización detallada de los suelos en los sitios en que se ubicarán obras a lo largo del sector vial en estudio, conforme los requerimientos para el desarrollo de los estudios a nivel de Fase III.

#### 3.1.17.2. ALCANCES

- Ejecutar mediante sondeos o perforaciones, la exploración del suelo de fundación de las obras proyectadas. Como complemento a estas investigaciones se podrán emplear métodos indirectos como sondeos geoeléctricos o líneas sísmicas.

- Las exploraciones que se lleven a cabo deberán ser suficientes para definir en los estratos conformados por suelo: Espesor de los estratos, clasificación e identificación de los suelos, propiedades de ingeniería pertinentes (resistencia al esfuerzo cortante, compresibilidad, rigidez, expansión o colapsabilidad). La profundidad de las perforaciones, las pruebas de laboratorio por realizar deberán cumplir con las exigencias establecidas en los capítulos 3 y 4 respectivamente.

### 3.1.18. CAPÍTULO 2. RECOPILACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información preliminar que debe recopilarse hace referencia a: Topografía y Diseño Geométrico, Geología, Hidráulica, Hidrología, Estructuras, Planos, Estudio de Impacto Ambiental y todo lo que se considere se debe incluir como estudios anteriores.

#### 3.1.18.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Apoyado en la visita de campo y con la información disponible, se hará una descripción general de cada sector vial desde el punto de vista geométrico, morfológico, incluyendo requerimientos estructurales de cada una de las estructuras existentes o proyectadas.

### 3.1.19. CAPÍTULO 3. TRABAJOS DE CAMPO

Incluye todo lo relacionado con la descripción del tipo de perforaciones realizadas, su localización y abscisado, número y profundidad.

La definición de la ubicación de los sitios de exploración para los sitios de ponteadero en caso de requerirse, deberá hacerse de manera conjunta con el desarrollo del estudio geológico, por cada unidad de subestructura deberá realizarse una perforación, definiendo subestructura como parte del puente que recibe las cargas de la superestructura y las trasmite a las fundaciones. De esta manera se requiere de la ejecución de por lo menos un sondeo por estribo y un sondeo por pila del puente en caso de requerirse.

En cada investigación se deberán realizar ensayos de penetración estándar (SPT) cada 1.50 m y donde la consistencia de los materiales lo permitan se recuperarán muestras inalteradas para la determinación de los parámetros de resistencia y deformabilidad del suelo.

En el informe del estudio de suelos deben anexarse todos los registros de perforación debidamente referenciados en cuanto a cotas y coordenadas. La información de los apiques, perforaciones o sondeos debe ser plasmada en un plano de localización, con abscisa, profundidad y coordenadas.

La metodología para establecer los estudios de campo, como el tipo y número de exploraciones, el número y tipo de muestras para laboratorio, el número, tipo y profundidad de los sondeos, el número y tipo de caracterizaciones de suelos en laboratorio, etc.; responderán a un PLAN DE EXPLORACIÓN DE CAMPO Y DE ANÁLISIS DE LABORATORIO, que deberá ser propuesto por el consultor a la interventoría para la aprobación previa a su ejecución, de acuerdo a la situación técnica y de complejidad de cada Sector vial; requisito INDISPENSABLE para el desarrollo de éste capítulo

### 3.1.20. CAPÍTULO 4. CARACTERÍSTICAS DEL SUBSUELO

Para determinar las características del subsuelo el Consultor deberá tener en cuenta la descripción geológica de cada sector vial en estudio indicando los tipos de rocas predominantes y su disposición estructural. Adicionalmente, deberán realizarse ensayos de laboratorio como son: Densidad del terreno, Granulometría y Límites de Atterberg, humedad natural, peso específico, potencial expansivo, CBR y de resistencia y deformación a lo largo del perfil del suelo entre otros.

Igualmente, se realizarán los ensayos necesarios para conocer la resistencia y deformación o compresibilidad del suelo de fundación, anexando los resultados y los resultados de resistencia de la roca (compresión simple) cuando se vaya apoyar la cimentación en ella.

#### 3.1.20.1. PERFIL ESTRATIGRAFICO

Las muestras de suelo deberán clasificarse utilizando el sistema de clasificación de suelos (USC) (AASTHO) y las rocas se describirán incluyendo identificación, grado de fracturamiento y demás información útil desde el punto de vista de ingeniería, condensándola mediante los perfiles estratigráficos.

### 3.1.21. CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE SOCAVACIÓN

En el caso que se requiera este tipo de análisis, deben resumirse los resultados de los estudios hidráulicos, hidrológicos y de socavación contenidos en el volumen correspondiente, referidos al cálculo de la socavación general y local del cauce en el sitio del ponteadero existente o proyectado en caso de requerirse, presentando los resultados obtenidos, los cuales se tendrán en cuenta para definir el sistema de cimentación y su profundidad. Es importante que se tenga claridad del perfil de socavación a lo largo del eje del puente para la cimentación de cada uno de los apoyos.

### 3.1.22. CAPÍTULO 6. ANÁLISIS GEOTÉCNICO

En el análisis geotécnico, se requiere evaluar diferentes alternativas, recomendando la solución más viable, indicando el tipo y profundidad de la cimentación, previo análisis de la capacidad portante y deformación, al igual que las características geométricas de la cimentación; anexando la memoria de cálculo, incluyendo gráficas y toda aquella información que proporcione claridad al estudio.

El estudio geotécnico incluye además el análisis de estabilidad de las estructuras de contención existentes o proyectadas, así como el análisis sísmico sobre las mismas. En el caso de cimentaciones profundas se deberá efectuar un análisis de resistencia frente a cargas laterales.

### 3.1.23. CAPÍTULO 7. CONDICIONES ESPECIALES DEL SUBSUELO

En caso de que se detecten situaciones especiales del suelo de fundación, tales como la presencia de suelos orgánicos, expansivos, suelos susceptibles por licuefacción o cualquier otro estado que implique inestabilidad de la estructura, se indicará su ubicación y se proporcionarán recomendaciones específicas sobre el tratamiento que debe recibir este suelo en particular.

Igualmente, será necesario determinar las condiciones requeridas para garantizar las excavaciones temporales y permanentes para la implantación de la estructura proyectada, incluyendo las obras de contención que se requieran para tal fin.

### 3.1.24. CAPÍTULO 8. OBRAS COMPLEMENTARIAS

El Consultor recomendará obras complementarias que sean requeridas para el adecuado funcionamiento de la estructura, en las cuales deberá incluirse su diseño y planos requeridos.

### 3.1.25. CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se presentarán en forma sucinta, las características físicas del suelo y los parámetros de resistencia al corte y deformación utilizados en el diseño al igual que los resultados alcanzados en el estudio referentes a: tipo, profundidad y cota de cimentación, dimensiones y número de elementos, magnitud de la profundidad de socavación, valor de la capacidad portante y parámetros de deformación vertical y horizontal.

Se darán recomendaciones del proceso constructivo y de cualquier otro aspecto que se considere conveniente para cumplir satisfactoriamente con el objetivo para cada sector vial en estudio.

### 3.1.26. ANEXOS.

II. Esquema de Localización de las perforaciones
III. Registros de perforaciones
IV. Resultados de ensayos de laboratorio e in situ.
V. Memorias de cálculo: Análisis de estabilidad, Diseños de obras complementarias
VI. Planos topográficos, geológicos y de obras (en planta y perfil) Escala 1:500
VII. Fotografías del sitio en estudio.

**Nota:** Los productos generados por parte del consultor en este volumen, se presentarán por cada uno de los sectores viales en estudio. Para la entrega final de la totalidad de los volúmenes contratados, se compilarán por sector en un tomo, que a su vez se agruparán por tramos.

## VOLUMEN V. ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

El Informe Final FASE III sobre los estudios para la estabilización de taludes debe considerar como mínimo los siguientes capítulos:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPITULO 2. DIAGNOSTICO GEOTÉCNICO INICIAL DEL CORREDOR Y SITIOS CRÍTICOS

CAPITULO 3. PLAN DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO Y ENSAYOS

CAPITULO 4. TOPOGRAFÍA EN SITIOS CRÍTICOS

CAPITULO 5. RECOMENDACIONES Y ZONAS DE DISPOSICIÓN DE SOBRANTES

CAPITULO 6. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN SITIOS CRÍTICOS

CAPITULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

### 3.1.27. CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

#### 3.1.27.1. OBJETIVO

Los estudios geológicos y geotécnicos tendrán como fin determinar las condiciones de estabilidad de las laderas existentes, definir las condiciones como inclinación de taludes, obras de contención, obras hidráulicas y de protección de taludes, etc. que garanticen la estabilidad que se requiera para el mejoramiento de cada uno de los sectores viales en estudio.

En el caso de sitios críticos los estudios deberán determinar la dinámica del movimiento, sus causas y las obras requeridas para su estabilización que permitan la operación vehicular de manera adecuada y segura

#### 3.1.27.2. ALCANCES

Investigar detalladamente el comportamiento geomecánico de las formaciones rocosas y las propiedades físico-mecánicas de los suelos a lo largo de los sectores viales y en más detalle en los sitios críticos y en zonas de disposición de sobrantes con el fin de obtener los parámetros necesarios para la realización de los análisis de estabilidad.

### 3.1.28. CAPITULO 2. DIAGNÓSTICO GEOTÉCNICO INICIAL DEL SECTOR VIAL Y SITIOS CRÍTICOS

Con base en el estudio geológico y teniendo en cuenta aspectos como pendientes del terreno, hidrología, cobertura vegetal, uso del suelo, etc. se determinarán zonas homogéneas que permitan definir modelos geológicos –geotécnicos preliminares a lo largo de los sectores viales y las condiciones generales de las zonas de disposición de sobrantes.

Para el caso de sitios críticos y como resultado del reconocimiento de la zona, se podrán establecer las posibles causas de los fenómenos de inestabilidad y se identificará el problema de tal forma que se pueda establecer su mecanismo de falla, los factores detonantes y contribuyentes a la inestabilidad y a partir de éstos, definir un programa de actividades que conduzcan a proponer alternativas para formular las medidas preventivas y correctivas adoptadas como solución.

### 3.1.29. CAPITULO 3. PLAN DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO Y ENSAYOS

Para el caso de sitios críticos, se deberá elaborar un programa de investigación y caracterización geológica y geotécnica de las áreas identificadas como potencialmente inestables a lo largo de los sectores viales, que permita recomendar las obras de estabilización necesarias para garantizar condiciones adecuadas de estabilidad y operación durante el período de diseño de la vía. Las investigaciones consistirán en sondeos cuyo número y profundidad deberán ser definidos por el consultor y aprobados por la interventoría o la supervisión, basados en las condiciones mínimas relacionadas en este documento.

Todos los sondeos que se realicen deberán quedar referenciados con coordenadas y localizados en un plano. En cada investigación se deberán realizar ensayos de penetración estándar (SPT) y donde la consistencia de los materiales lo permitan se recuperarán muestras inalteradas para la determinación de los parámetros de resistencia y deformabilidad del suelo.

Es necesario que el consultor realice los trabajos de campo (perforaciones), con los equipos requeridos que garanticen la profundidad mínima de cada uno de los sondeos.

Sobre las muestras de suelo, se realizarán ensayos de laboratorio tales como son Granulometría y Límites de Atterberg, humedad natural y de resistencia y deformación a lo largo del perfil del suelo entre otros. Con las muestras inalteradas se deberán realizar ensayos de corte directo.

En roca, deberá determinarse el RQD y la resistencia a la compresión.

El consultor deberá elaborar registros detallados de las labores de perforación, llenando el cuaderno de perforaciones en el cual se dejará registro de los horarios de trabajo, el equipo utilizado, tipo de brocas, diámetro de tubería de perforación, tubería de revestimiento, materiales encontrados, niveles de agua encontrados, rendimientos obtenidos, personal empleado, y registro de cualquier situación particular que se presente durante la operación. Este documento deberá ser verificado en su contenido y aprobado por la Interventoría o supervisión, con la firma del profesional responsable que realizó la perforación in situ.

### 3.1.30. CAPITULO 4. TOPOGRAFÍA EN SITIOS CRÍTICOS

Para los sitios críticos se realizará el levantamiento topográfico que abarque la zona afectada y se presentarán planos con curvas de nivel entre uno y cinco metros según sea el caso. Dichos planos se harán a escala 1:200 o 1:500, definiendo en ellos puntos de control topográfico de seguimiento del fenómeno, debidamente referenciados con mojones de concreto. Igualmente, se deberá indicar todo tipo de corrientes de agua existentes en la zona y la posición de la corona, sus flancos, pata y los escarpes principales y secundarios.

### 3.1.31. CAPITULO 5. RECOMENDACIONES Y ZONAS DE DISPOSICIÓN DE SOBRANTES

Con base en los resultados de las investigaciones se definirán las zonas de disposición de sobrantes, la inclinación de los taludes y las obras adicionales requeridas tales como cunetas filtros, etc., que garanticen un adecuado manejo de las aguas superficiales y subsuperficiales con las cuales se tendrá la estabilidad deseada.

### 3.1.32. CAPITULO 6. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN SITIOS CRÍTICOS

Esta etapa tiene como fundamento realizar el estudio geotécnico, que defina el comportamiento mecánico de la masa en movimiento, que conduzca a la determinación del grado de estabilidad, mediante la evaluación del factor de seguridad, en el caso de que el mecanismo de falla permita dicho análisis.

Con base en lo anterior, se deberán recomendar las obras de estabilización definiéndose sus características morfológicas y geométricas, de tal manera que permitan su construcción. Del mismo modo deberán tenerse en consideración los aspectos ambientales inherentes a las condiciones de los sitios a estabilizar.

El consultor debe presentar las diferentes propuestas de solución para los sitios de inestabilidad identificados, y proponer desde el punto de vista técnico y económico, la alternativa más viable.

### 3.1.33. CAPITULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Además de concluir acerca de los criterios establecidos y los resultados obtenidos para la estabilidad de los sitios críticos, el Consultor proporcionará las recomendaciones del proceso constructivo y de cualquier otro aspecto que se estime conveniente para cumplir satisfactoriamente con el objeto del estudio.

### 3.1.34. ANEXOS.

I Planos generales de localización

II Esquema localización de los sondeos

III Registro de perforaciones, y registro fotográfico de cajas de muestras.

IV Resultados de ensayos de laboratorio.

V Memorias de cálculo: Memorias de estabilidad, Diseños de obras.

VI Planos topográficos, geológicos y de obras (en planta y perfil, según el caso).

VII Fotografías

VIII Planos con los diseños de las obras recomendadas y cantidades de obra.

**Nota:** Los productos generados por parte del consultor en este volumen, se presentarán por cada uno de los sectores viales en estudio. Para la entrega final de la totalidad de los volúmenes contratados, se compilarán por sector en un tomo, que a su vez se agruparán por tramos.

## VOLUMEN VI. ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DISEÑO DEL PAVIMENTO

El Informe Final FASE III sobre el estudio geotécnico para diseño de pavimentos de cada sector vial en estudio, deberá contener los siguientes capítulos:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPITULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

CAPITULO 3. INFORMACIÓN EXISTENTE

CAPITULO 4. TRABAJOS DE CAMPO

CAPITULO 5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS.

CAPITULO 6. DISEÑO DE MEZCLAS

CAPITULO 7. DISEÑO DE PAVIMENTOS

CAPITULO 8. SECCIONES TRANSVERSALES

CAPITULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

### 3.1.35. CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

#### 3.1.35.1. OBJETIVO

El estudio a desarrollar debe permitir identificar, analizar y evaluar mediante guías, ensayos y metodologías, los requerimientos necesarios para determinar los diseños para estructuras de pavimentos de cada sector vial.

#### 3.1.35.2. ALCANCES

- Identificar y caracterizar mediante técnicas de exploración y muestreo los materiales que conforman la subrasante en toda la longitud de cada sector vial.

- Determinar y caracterizar mediante ensayos de laboratorio las propiedades físicas y mecánicas más importantes de los suelos representativos de la subrasante y homogenizar mediante los resultados de CBR, sectores para el diseño de la estructura del pavimento de cada sector vial.

- Caracterizar geotécnicamente los materiales de obra, que componen la estructura de pavimento, en especial materiales de rodadura y de capas granulares, estabilizadas, según el caso.

- Definir los espesores y materiales más apropiados que pueden ser colocados de acuerdo a las condiciones de cada sección o secciones de cada sector vial y que constituirán la estructura de pavimento; así como las zonas de extracción y sitios para disposición de materiales sobrantes durante la construcción.

- Diseñar una estructura por cada sección o secciones de cada sector vial que sea cómoda, funcional, segura, económica y que cumpla técnicamente con la normativa vigente.

- Presentar recomendaciones técnicas de cada sector vial, en especial en el proceso constructivo que contribuyan durante el proceso de obra para mitigar inadecuadas interpretaciones del diseño o inadecuadas prácticas de ingeniería que disminuyen la vida útil del pavimento.

Esas recomendaciones deben abarcar como mínimo temas como:

Pavimento Flexible:

- Controles en el proceso de fabricación de la mezcla
- Ensayos de laboratorio de control a la mezcla producida
- Ensayos de control a los materiales granulares
- Equipos recomendados
- Controles cuando influya el medio ambiente drásticamente como lluvias.

### 3.1.36. CAPITULO 2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

El Consultor debe generar al comienzo de los trabajos una metodología de diseño particular basada en este documento con algunas precisiones de carácter técnico en el diseño tales como: métodos de diseño a emplear, parámetros de diseño, información de entrada, entregables, etc., la cual debe ser aprobada por la Interventoría o supervisión, este documento aprobado será la carta de navegación en el proceso, para disminuir las discusiones técnicas durante el diseño y permitirá mantener la integralidad de la información de insumos y salidas parciales entre especialistas.

### 3.1.37. CAPITULO 3. INFORMACIÓN EXISTENTE

Este capítulo deberá contener una recopilación y análisis de toda la información que represente alguna utilidad para el sector vial. También deberán consultarse los archivos de otras entidades gubernamentales o privadas que tengan que ver con el tramo vial en estudio.

La información que se consulte hace referencia principalmente a los siguientes aspectos: Geología, Topografía, Geotécnica y fuentes de materiales, Drenaje y Sub- drenaje, Tránsito, Factores ambientales, Diseño de mezclas y Diseño de pavimentos.

Para el diseño de pavimentos se debe contar con información de módulos dinámicos de materiales, leyes de fatiga de mezclas asfálticas y algunos ensayos de caracterización de granulares.

### 3.1.38. CAPITULO 4. TRABAJOS DE CAMPO

Deberá contener una descripción de la organización de los trabajos de campo, así como sus características principales, tales como: tipo de exploración (manual o mecánica), su localización (indicando el abscisado y ubicación en plano) y su profundidad (que deberá ser como mínimo entre 1:50 m., y 2.00 m., por debajo del nivel de rasante existente o dependiendo del análisis que se realice del estado actual de la vía que se va a intervenir.

Las investigaciones de campo incluyen la planeación, localización, ejecución de perforaciones y/o apiques y toma de muestras para ensayos.

Los objetivos del muestreo incluyen: determinación de los espesores de los diversos estratos, obtención del material para los ensayos requeridos de laboratorio y eventualmente, la ejecución de ensayos “in situ”

El número y tamaño de las muestras deberá ser suficiente para determinar la clasificación de suelos, y realizar los ensayos de resistencia y demás pruebas que sean necesarias de acuerdo con las características del proyecto. Antes de completarse la investigación de campo, se debe haber desarrollado e integrado un plan preliminar de ensayos de laboratorio, con el fin de tener certeza de que el número y tamaño de las muestras tomadas son representativas de los suelos existentes a lo largo del sector vial en estudio.

La separación entre perforaciones y apiques, será controlada por el tipo y perfil de los suelos que se vayan encontrando, tomando además como referencia la información obtenida durante la ejecución de los trabajos de campo de los estudios anteriores. Por lo tanto, se deberá precisar su posición estableciendo un patrón de espaciamiento normalizado en 250 m., buscando además que su ubicación coincida en lo posible con los sitios donde se garantice que la subrasante se encuentre a profundidades que puedan ser alcanzadas durante la ejecución de la exploración. Cuando se detectan variaciones significativas entre perforaciones consecutivas, se deberán realizar adicionales en puntos intermedios entre estas. En el caso de que el sector sea inferior a 250m se debe realizar mínimo 2 sondeos en el sector o los determinados por la interventoría.

El muestreo deberá ser sistemático y su plan deberá ser puesto a consideración y aprobación de la Interventoría o supervisión. Se deben utilizar los procedimientos normalizados para la identificación y clasificación de las muestras previamente a su envío al laboratorio.

Con antelación a la toma de las muestras, el Consultor deberá proponer las abscisas donde se realizarán los apiques, elaborar el programa de ensayos de laboratorio, los cuales deberán ser aprobados por la Interventoría o supervisión.

En ese programa de ensayos debe estar contemplado como mínimo ensayos de humedad Natural, límites líquidos y plásticos, límites de contracción, granulometrías con lavado sobre tamiz No. 200, Expansión libre, CBR inalterado y PDC.

Con base en la geología del sector vial y los resultados de las investigaciones de campo se subsectorizará cada sector y se programarán y realizarán las pruebas de laboratorio requeridas para determinar la resistencia del suelo en términos de CBR en el sector vial de estudio. El número de pruebas será definido por el consultor y aprobado por la Interventoría o supervisión, teniendo en cuenta que se requiere como mínimo 4 apiques por kilómetro con una separación no superior a 250 metros.

Las pruebas de CBR deberán realizarse en condiciones de humedad natural y de saturación (después de 4 días de inmersión), con medición de expansión.

### 3.1.39. CAPITULO 5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

#### 3.1.39.1. RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

La investigación de laboratorio abarca todos los ensayos y clasificación necesarios para identificar adecuadamente las condiciones del suelo a lo largo del sector vial.

Los ensayos se deberán realizar de acuerdo con las normas vigentes del Instituto Nacional de Vías y, para las pruebas no contempladas por ellas, se aplicarán los estándares de ICONTEC y ASTM, en este orden.

Dentro de los resultados de laboratorio debe haber una suficiente caracterización de la subrasante, de los materiales granulares nuevos, de los materiales de rodadura, diseños de mezclas, fórmulas de trabajo, etc.

Los ensayos a realizar en los materiales granulares son los contemplados en el en las Especificaciones Técnicas del INVIAS vigente al momento de la ejecución de los estudios.

Para las mezclas asfálticas y sus agregados se deberán realizar los ensayos contemplados en las Especificaciones Técnicas del INVIAS vigente al momento de la ejecución de los estudios.

Adicionalmente se debe realizar el ensayo de sección delgada al material asfaltico de acuerdo a las normas vigentes.

#### 3.1.39.2. PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

Obtenida la clasificación, se deberá elaborar un perfil detallado de los suelos de subrasante a lo largo del sector vial, a partir del cual se definirán unidades homogéneas de diseño. Una unidad homogénea de diseño es un subsector vial en el cual las características geológicas y de drenaje natural, las condiciones climáticas y topográficas presentan una razonable uniformidad y la exploración geotécnica permite establecer la predominancia de suelos que controlarán el diseño del pavimento. De igual manera, la unidad requiere uniformidad en tránsito de diseño y en parámetros estructurales como módulo resiliente de la subrasante.

La tramificación debe obedecer a un coeficiente de variación menor a 0,4 con respecto al parámetro escogido para sectorizar.

Si en un determinado sector se presenta gran heterogeneidad en los suelos de subrasante que no permitan la determinación de uno de ellos como predominante, el diseño se basará en el más desfavorable que se encuentre.

Las muestras de suelos se clasificarán utilizando el criterio de AASHTO y la USC.

La información anterior, así como la descripción detallada de cada suelo, se condensará en perfiles estratigráficos por apique o sondeo, debidamente referenciados y con una descripción clara de los suelos encontrados, mencionando temas como presencias de sobretamaños, materia orgánica, color, resistencias en situ, entre otros. Se debe mencionar la presencia o no del nivel freático.

Además, se debe generar una tabla resumen de ensayos y clasificación de suelos que permita condensar la caracterización geotécnica obtenida.

Se debe incluir una localización de la exploración geotécnica georeferenciada con coordenadas y abscisado en lo posible.

Debe haber un registro fotográfico por perforación en el cual se pueda observar fecha, muestras, localización, numero de apique o perforación.

#### 3.1.39.3. TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos de campo comprenden las actividades de Exploración, localización y accesos.

En este aparte se hará la descripción y caracterización de las fuentes de materiales, describiendo los sitios donde se realicen apiques y perforaciones, realizando la respectiva localización en un plano.

Igualmente, deberá presentarse un esquema de localización indicando los accesos y el estado de los mismos, distancias a la obra, así como puntos de investigación del sub-suelo, en concordancia con los requerimientos del Plan de Manejo Ambiental.

#### 3.1.39.4. ENSAYOS DE LABORATORIO

Se presentarán los resultados de todos los ensayos de laboratorio llevados a cabo, indicando los usos, métodos de explotación, normas y las observaciones que se deriven de cada uno de ellos para cada fuente.

Los ensayos a realizarle a las fuentes de materiales como mínimo deben ser: Desgaste en la máquina de los ángeles, solidez, materia orgánica, azul de metileno, equivalente de arena, gradación, límites de Attemberg, características químicas, petrografía y mineralogía. Para todas las fuentes de materiales recomendadas y que se tendrán en cuenta para la realización del presupuesto se deberá realizar los ensayos exigidos en las Especificaciones Técnicas del INVIAS vigentes al momento de los estudios.

#### 3.1.39.5. ANÁLISIS PLAN DE UTILIZACIÓN

Se debe elaborar un plan de utilización de fuentes y acarreos de materiales para cada fuente estudiada.

El plan de utilización de las fuentes existentes recomendadas por el consultor y materiales, debe indicar las abscisas de origen y terminación del proyecto, el nombre de las ciudades o poblaciones correspondientes a estas abscisas. Debe incluir una descripción clara del sitio de ubicación de la fuente anotando la abscisa y la carretera o carreteable en la cual se encuentra ubicada.

Se debe indicar el uso previsto para los materiales en la construcción de: sub-base granular, base granular, base asfáltica, de gradación abierta, concreto, asfáltico, doble riego con emulsión asfáltica, o el que se defina en el diseño.

Debe indicar el volumen estimado del material a utilizar por cada fuente de material.

### 3.1.40. CAPITULO 6. DISEÑO DE MEZCLAS

Se entregará informe de resultados de laboratorio del diseño de las diferentes mezclas que se prevea van a emplearse en la construcción del pavimento, indicando en cuadros y/o gráficos los análisis correspondientes y las conclusiones deducidas.

En particular, se tendrán en cuenta estabilizaciones para suelos de sub-rasante o para cualquier capa de pavimento, así como mezclas asfálticas. Se deberán indicar, además, recomendaciones especiales y en caso de ser necesario formular las especificaciones particulares en cuanto a fabricación y/o construcción.

Se deben tener resultados de ensayos de módulos dinámicos de materiales granulares y de mezclas asfálticas, además de la ley de fatiga de mezclas asfálticas.

### 3.1.41. CAPITULO 7. DISEÑO DE PAVIMENTOS

Contendrá un estudio y análisis completo de mínimo dos (2) alternativas propuestas de acuerdo con las metodologías empleadas en los manuales de diseño de pavimentos adoptados por el INVIAS y pueden complementarse esas alternativas con otras metodologías recomendadas por el especialista de la consultoría con el visto bueno de la Interventoría o supervisión, de allí se debe extraer la alternativa recomendada que obedecerá a la mejor alternativa técnica, económica, y funcional para el proyecto. Para tal fin, se tendrá en cuenta la información geotécnica y el análisis de tránsito. Se podrán presentar, además, alternativas con tipos de pavimentos no contemplados en los manuales nombrados, siempre y cuando no se pueda acceder a ninguna de las opciones anteriores o haya un riguroso soporte técnico que demuestre su superioridad o equivalencia estructural y de comportamiento respecto de las anteriores.

Los tipos de estructuras que se recomienden, deberán estar adaptados a los materiales disponibles siempre y cuando estos cumplan con las especificaciones y ensayos del INVIAS vigentes y a las características climáticas de la región del proyecto.

En el informe deberán indicarse, además, los métodos de construcción, procesos constructivos, tolerancias en los materiales, recomendaciones técnicas, así como las especificaciones particulares que deberá cumplir cada capa del pavimento.

Como complemento, pero nunca en reemplazo de los anteriores diseños, se pueden presentar alternativas que impliquen el uso de materiales no previstos en los métodos recomendados. Dichas alternativas pueden comprender el uso de geotextiles, geomallas, escorias, cenizas, otros estabilizantes diferentes al cemento Pórtland y la emulsión asfáltica, etc. En todos los casos, la alternativa deberá suplir y deberá estar soportada por sistemas y procedimientos aprobados por una entidad de normalización competente en la materia.

El ICCU informará al consultor cuál de los trayectos debe ser diseñado bajo nuevas alternativas.

### 3.1.42. CAPITULO 8. SECCIONES TRANSVERSALES

Deberán incluirse los planos de las secciones típicas, de las diferentes secciones transversales del pavimento, a saber: corte en cajón, corte a media ladera y terraplén, indicándose las características más importantes, así como situaciones particulares. Los dibujos pueden hacerse a escala o indicando claramente las dimensiones, de todos los elementos de cada sección transversal.

Además, el consultor deberá realizar los diseños geométricos en los sitios acordados con la interventoría o la supervisión que requieran modificación del alineamiento horizontal y/o vertical teniendo en cuenta lo establecido en el manual de Diseño Geométrico de INVIAS, vigente a la fecha de realización de estos estudios.

### 3.1.43. CAPITULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Consultor debe presentar en forma clara las conclusiones a que llegó el estudio, indicando las precisiones de éste, de igual manera las sugerencias o aportes que genera el estudio para ser tenidas en cuenta, antes, durante la construcción, y durante la etapa de operación.

### 3.1.44. ANEXOS.

- Mapa de localización de cada sector vial considero en el estudio.
- Registro de perforaciones y apiques de exploración en el terreno y ubicación en plano.
- Resultados de ensayos de laboratorio.
- Perfil estratigráfico en toda la longitud cada sector vial considero en el estudio
- Plano de secciones típicas – secciones transversales.
- Memorias de cálculo
- Fotografías.
- Planos tipológicos estructurales para cada sector o subsector vial según sea el caso.

**Nota:** Los productos generados por parte del consultor en este volumen, se presentarán por cada uno de los sectores viales en estudio. Para la entrega final de la totalidad de los volúmenes contratados, se compilarán por sector en un tomo, que a su vez se agruparán por tramos.

**Nota 2:** Para el cálculo del presupuesto la entidad contemplo los siguientes ensayos de laboratorio.

Por apique:

1. Mínimo Un CBR por apique en sitio
2. Mínimo Un CBR. Por apique en laboratorio
3. Mínimo Límite de Attemberg, por estrato, contemplando mínimo 2 estratos por apique
4. Mínimo Granulometría por estrato contemplando mínimo 2 estratos por apique

Por zona de falla inestable detectada:

1. Mínimo tres (3) Ensayos de penetración Estándar (SPT) con una profundidad mínima de 5m.
2. Mínimo Límite de Attemberg, por estrato, contemplando mínimo 3 estratos por cada SPT
3. Mínimo Granulometría por estrato contemplando mínimo 3 estratos por SPT.

**Nota 3:** Los ensayos adicionales requeridos y/o solicitados por la interventoría deben realizarse bajo el costo de los ensayos contemplados.

## VOLUMEN VII. ESTUDIO DE FUENTES DE MATERIALES

Este volumen se debe desarrollar solamente para el tramo vial Inspección Palomas (Municipio de Gachalá) – Inspección Mambita (Municipio de Ubalá).

Este capítulo se refiere a la localización, selección, cubicación y clasificación de fuentes de materiales existentes que el consultor deberá recomendar para la construcción de la estructura del pavimento, concretos estructurales y otros usos.

Recomendar los sitios apropiados de suministro de materiales de construcción, los cuales cumplan las normas de calidad, a menor costo y acorde con la licencia ambiental, identificando distancias de acarreo, entre la fuente y el centro de gravedad del tramo vial, Se deberá incluir un esquema de localización de las fuentes existentes, así como esquemas individuales para las finalmente recomendadas, en los cuales se indiquen claramente los accesos, con su estado y tipo de superficie, distancias de acarreo al centro de gravedad de cada uno de los sectores viales.

Se deberán realizar todos los ensayos de laboratorio contemplados en las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras y los procedimientos de las Normas de Ensayos de Materiales para Carreteras del INVIAS vigentes a la fecha de elaboración de los estudios, según el uso que se pretenda dar a los materiales de las diferentes fuentes. Si la calidad, cantidad, disponibilidad o costo de los materiales de las fuentes disponibles no permite la construcción de sub-bases y bases convencionales, se deberán estudiar alternativas de estabilización de los materiales disponibles, empleando aditivos químicos o cualquier otro que sea aplicable y presentando los cálculos y resultados de los diseños respectivos, deberá estar soportada por sistemas y procedimientos aprobados por una entidad de normalización competente en la materia.

Estudio de sitios establecidos para la disposición de materiales sobrantes. Recomendar los sitios apropiados para disponer los materiales sobrantes y el manejo de los mismos de acuerdo con lo estipulado en el Diagnóstico Ambiental.

**Nota:** Los productos a entregar por parte del consultor en este volumen, se presentarán por cada uno de los sectores viales en estudio y agrupados por cada tramo vial.

**VOLUMEN VIII. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN**

El informe final sobre el estudio de hidrología, hidráulica y socavación a nivel de Fase III deberá considerar los siguientes componentes:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES
CAPITULO 2. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS
CAPITULO 3. ESTUDIOS HIDRÁULICOS
CAPITULO 4. ESTUDIOS DE SOCAVACIÓN
CAPITULO 5. RESULTADOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO
CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 3.1.45. CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

#### 3.1.45.1. OBJETIVO

El Consultor efectuará los estudios hidrológicos e hidráulicos, incluyendo los de socavación, con el objeto de dimensionar las obras de drenaje mayores y menores (puentes, pontones, alcantarillas, cunetas, etc.), así como las de subdrenaje (filtros, trincheras drenantes, drenes horizontales, etc.) necesarias para el proyecto, adicionalmente el consultor deberá garantizar la estabilidad y funcionalidad de las obras de drenaje mayores y menores existentes en el sector vial en estudio, en los casos en los cuales estas obras no cumplan con la estabilidad y funcionalidad durante la vida útil proyectada, deberá realizar los diseños correspondientes y ajustados a las normas vigentes.

Consignará en forma concisa y sucinta la determinación cualitativa y cuantitativamente la cantidad de agua superficial y sub-superficial del área de influencia directa e indirecta de cada sector vial en estudio.

El Consultor deberá incluir en el documento las condiciones especiales del subsuelo y aguas subterráneas.

#### 3.1.45.2. ALCANCES

Realizar los estudios hidrológicos de acuerdo con los registros de las estaciones hidrometeorológicas existentes en el área del proyecto. En lo posible obtener los registros históricos completos, no limitarse a los últimos años.

Revisar la capacidad hidráulica de las obras de drenaje tanto mayores como menores existentes y proyectadas, utilizando los caudales definidos en la revisión del estudio hidrológico.

Determinar la localización de las obras de drenaje y subdrenaje, como resultado del análisis de las condiciones geológicas, geomorfológicas, hidráulicas, de diseño geométrico, cobertura vegetal, uso del suelo y por condiciones antrópicas.

Se deberá determinar la localización de las obras de drenaje mayores (el abscisado y los niveles de las obras deberán estar referenciados con el abscisado y las rasantes del diseño geométrico), y adelantar los respectivos estudios de socavación en los casos en los que se requiera de conformidad al diagnóstico que realice el consultor, los cuales deberán ser aprobados por el interventor o supervisor.

Revisar y complementar los diseños de las obras de drenaje, adicionalmente el Consultor deberá realizar el Diseño del Drenaje de la Corona que garantice excelente visibilidad y evite entre otros el hidroplano, con las cuales se brinde seguridad y comodidad a los conductores

Establecer las obras de drenaje especiales en zonas inestables, en las zonas de depósito de materiales sobrantes de excavación y en todos aquellos sitios que el proyecto lo requiera para proteger el corredor vial.

#### 3.1.45.3. DEFINICIONES

El consultor incluirá las definiciones de los términos particulares de hidráulica e hidrología, socavación e hidrogeología que utilice en los estudios.

### 3.1.46. CAPITULO 2. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

#### 3.1.46.1. RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EXISTENTE

El consultor presentará una investigación en relación con la información existente, recopilando todo lo referente a estudios previos que aporten un conocimiento del clima, suelos, vegetación, comportamiento de obras existentes y próximas que se estén proyectando en este sector vial, etc., incluido lo consignado en el Estudio Ambiental - EA, en estudios de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR´s) y en el POT de la zona de influencia de las obras.

Para la recolección de información, deben consultarse además del INVIAS otras entidades, que puedan aportar información estadística al proyecto.

### 3.1.46.2. METODOLOGÍA

Se analizará la información previa y se describirá la forma como se programó el trabajo de cada uno de los capítulos, teniendo en cuenta los objetivos, datos, actividades y resultados a obtener.

El consultor deberá presentar la metodología para la modelación hidrológica, sustentando la selección del software utilizado, de acuerdo con lo descrito en el **Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS** o el equivalente que se encuentre vigente a la fecha de los estudios.

De igual forma si el Consultor considera necesario elaborar un modelo físico deberá sustentar la necesidad del mismo, incluyendo la longitud aguas arriba y abajo del sitio de estudio.

### 3.1.46.3. CARTOGRAFÍA

Para el desarrollo del estudio, la información cartográfica es fundamental, por lo tanto, en el Volumen referido a esta área se presentará el resumen del procesamiento de dicha información plasmada en mapas de adecuada escala dependiendo de la magnitud y complejidad del caso, de acuerdo con lo dispuesto en el Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS vigente a la fecha de los estudios, la escala máxima de trabajo será 1:25.000 o mayor para delimitar las cuencas, calcular las áreas, pendiente del cauce principal, diferencia de nivel o pendiente de la cuenca, forma de la hoya o cuenca y tipo de drenaje. Adicionalmente el Consultor deberá utilizar aerofotografías, imágenes satelitales, Cartografía Aérea Digital y recorridos por las cuencas y microcuencas con el fin de verificar la veracidad de la cartografía existente.

### 3.1.46.4. ANÁLISIS DE LLUVIAS

Con base en la información de precipitación obtenida ya sea en el IDEAM, CIOH, CCCP, ECOPETROL, FEDERACIÓN DE CAFETEROS, CAR´S, EMPRESAS DE SERVICIOS PÚBLICOS (ESP´s), EMPRESAS DE ENERGÍA o en otra entidad, el Consultor procederá a incluir en el estudio un análisis de los registros de cantidad e intensidad de precipitación en la zona que permitan dar valores de tipo local y regional, para conocer el comportamiento espacial y temporal del fenómeno. De la misma manera deberá presentar los análisis y la caracterización de los principales parámetros climatológicos, entre otros temperatura, velocidad y dirección del viento, humedad relativa, número de días con lluvia, etc.

En aquellos casos donde no exista información, el Consultor podrá realizar transposición de datos. El Consultor podrá transferir valores máximos instantáneos anuales de diferentes periodos de retorno de esta estación hasta el sitio del sector vial es estudio, mediante relaciones de áreas de drenaje. Esta metodología tendrá validez toda vez que las áreas de drenaje no sean muy diferentes y que esta diferencia no sea mayor o menor al 50 % del valor original del área de drenaje. La misma metodología se podrá aplicar para cuencas hidrográficas que sean hidrológica y climatológicamente homogéneas.

Posteriormente el Consultor deberá realizar el análisis de frecuencias hidrológicas donde deberá estimar la frecuencia o probabilidad de ocurrencia de eventos, obteniendo los valores máximos de precipitación y caudal. Para tal efecto el Consultor deberá realizar análisis estadístico de datos hidrológicos y utilizar las distribuciones de probabilidad que más se ajusten a la información obtenida, entre otros podrá utilizar tipo Gumbel y Log-Pearson Tipo III en el caso de valores extremos que son las más utilizadas en el ámbito hidrológico.

Una vez analizada esta información el Consultor deberá calcular las Curvas Intensidad – Duración – Frecuencia, y determinar la intensidad de la lluvia para cada subcuenca con base en el tiempo de concentración para periodos de retorno de 2, 5,10, 25, 50 y 100 años. La determinación de los periodos de retorno con los cuales se deben calcular el tipo de estructura

está en función del tipo de estructura y de lo establecido en el MANUAL DE DRENAJE PARA CARRETERAS del INVIAS o su equivalente que se encuentre vigente al momento de los estudios. Se anexarán fotocopias de la información básica.

### 3.1.46.5. ANÁLISIS DE CAUDALES

Se presentarán las relaciones lluvia-caudal en el supuesto que existan registros para determinar coeficientes de escorrentía.

En aquellos casos donde no exista información sobre el mismo sitio de cruce, el Consultor podrá realizar transposición de datos de caudal si existiese una estación limnimétrica o limnigráfica ubicada sobre el mismo cauce o cuenca. El Consultor podrá transferir caudales máximos instantáneos anuales de diferentes periodos de retorno de esta estación hasta el sitio del sector vial, mediante relaciones de áreas de drenaje. Esta metodología tendrá validez toda vez que las áreas de drenaje no sean muy diferentes y que esta diferencia no sea mayor o menor al 50 % del valor original del área de drenaje. La misma metodología se podrá aplicar para cuencas hidrográficas que sean hidrológica y climatológicamente homogéneas.

En ausencia de registros reales en las corrientes aferentes al corredor vial, los caudales de diseño para los diferentes periodos de recurrencia se obtendrán generándolos de los análisis de las lluvias aplicando metodologías debidamente soportadas y que utilicen al máximo parámetros físico-climáticos de la región.

Los caudales de diseño para cada fuente se deberán estimar por al menos tres métodos, pudiendo ser los descritos a continuación o en su defecto los que el Consultor estime y justifique, éstos podrán ser el Método Racional, Método del Hidrograma de Escorrentía Superficial, el Modelo Lluvia-Escorrentía propuesto por el U.S. Soil Conservation Service (U.S.S.C.S.), el Hidrogama Unitario (p.e: el Hidrograma Unitario Sintético de Snyder, el Hidrograma Unitario Triangular, el Hidrograma Unitario del U.S.S.C.S y adoptado por el U.S. Bureau Of Reclamation), el Método de Holtan y Overton, o el Método de Regionalización de Crecidas en Colombia desarrollado por el Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

El consultor además de utilizar como documento guía el Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS vigente a la fecha de la realización de los estudios, podrá utilizar otras referencias bibliográficas como el HEC 2- Highway Hydrology de la FHWA, Modelo Drainage Manual de la AASHTO, Design Manual for Storm Drainage de la ASCE, entre otras.

### 3.1.46.6. JUSTIFICACIÓN DE FORMULAS EMPLEADAS

Debido a la diversidad de fórmulas con que cuenta la hidrología para el cálculo de caudales y que son aplicables en gran parte dependiendo del criterio del ingeniero, el Consultor deberá justificar la metodología utilizada estableciendo sus ventajas.

### 3.1.46.7. APLICACIÓN DE LAS TEORÍAS Y MÉTODOS DE PREDICCIÓN

Se presentarán las distribuciones de frecuencia más adecuadas para los análisis de los fenómenos de lluvia, caudal, temperatura, etc., indicando finalmente el método de predicción adoptado. Esta labor es importante, puesto que cuantifica un fenómeno que incide directamente en el dimensionamiento de las obras.

### 3.1.47. CAPITULO 3. ESTUDIOS HIDRÁULICOS

El objeto de los estudios hidráulicos es el chequeo o revisión de estructuras de drenaje existentes, así mismo el dimensionamiento y diseño las estructuras donde se requiera, de tal forma que las estructuras existentes como las proyectadas cumplan con la capacidad apropiada utilizando los niveles y caudales obtenidos en el estudio hidrológico, para evacuar

eficientemente las aguas que puedan afectar la estabilidad de la vía; garantizando el consultor la estabilidad, funcionalidad y normatividad en la totalidad de las obras de drenaje. Tal como lo establece el **Manual de Drenaje para Carreteras vigente del INVIAS,** las estructuras pueden ser de desvío, control, protección, remoción o de cruce bajo una vía.

### 3.1.47.1. OBRAS MENORES

Se determinará el tipo de funcionamiento hidráulico en los aspectos de control de entrada y salida. Su eficiencia, altura, pendiente, longitud y posición con respecto al proyecto vial.

El Consultor deberá revisar las estructuras menores existentes y donde se requiera diseñar todas las cunetas, zanjas de coronación, alcantarillas, canales, bateas, vados, badenes, estructuras de entrada y salida, y plasmar en planos los diseños específicos de cada sitio particular con sus cotas y coordenadas, así mismo deberá diseñar todas las estructuras de control hidráulico requeridas a la entrada y salida con las cuales se garantice la estabilidad de las laderas (estructuras de caída escalonadas, rápidas lisas, escalonadas combinadas, etc.).

Para su diseño el Consultor podrá utilizar como documento guía el **Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS,** así mismo podrá utilizar otras referencias bibliográficas ampliamente utilizadas en el medio como son las de la FHWA, el HEC 22 – Urban Drainage Design Manual, HEC 15 – Design of Roadside Channels with Flexible Linings, HDS 3 - Design Charts for Oppen Chanel Flow, Hds 4 – Design of Road Channels, HDS 4 – Introduction to Highway Hydraulics, HEC 11 – Design of Riprap Revetment, HEC 14 – Hydraulic Design of Energy Disipators for Culverts and Channels, el Highway Drainage Guidelines de la AASHTO, la Instrucción 5.2 – IC. Drenaje Superficial del MOPU de España, así como todas las guías Highway Design Manual de los Department of Transportation (DOT) de cada uno de los estados de los Estados Unidos, o las que el Consultor justifique y considere apropiadas. Todas las referencias mencionadas arriba pueden descargarse gratuitamente de internet, salvo la de la AASHTO.

### 3.1.47.2. SUBDRENAJE

El estudio contemplará un análisis del subdrenaje primordialmente en todos los sitios donde haya evidencia de agua subterránea. El Consultor en este capítulo deberá garantizar la evacuación del agua existente en el suelo o la infiltrada para dar estabilidad a la estructura del pavimento y a los taludes de la vía.

Se presentarán recomendaciones y diseños específicos para cada sitio donde el sector vial lo requiera, ya sea sobre los taludes aferentes a la vía y/o en la calzada. Así como en las zonas de disposición de sobrantes de excavación, zonas de acopio, etc.

El Especialista Hidráulico del Consultor deberá trabajar este capítulo con el Hidrogeólogo, Geólogo y Geotecnista.

Entre otros el Consultor deberá dimensionar y diseñar drenes horizontales – transversales – longitudinales, capas drenantes de pavimentos, pozos verticales de alivio, drenajes y/o filtros de muros de contención, galerías y trincheras drenantes.

Para su diseño el Consultor podrá utilizar como documento guía el **Manual de Drenaje para Carreteras vigente del INVIAS,** así mismo podrá utilizar otras referencias bibliográficas de la FHWA y la AASHTO.

### 3.1.47.3. DRENAJE DE LA CORONA

El Consultor en este aparte deberá garantizar la evacuación rápida y eficiente del agua que cae sobre ella, con el fin de brindar seguridad y comodidad a los conductores.

Entre otros, el Consultor a través de sus especialistas en Diseño Geométrico – Diseño de Pavimentos – Hidráulica, deberá evaluar el diseño geométrico que reduzca las trayectorias de agua que fluyen sobre la calzada para impedir que las películas de agua presenten un espesor que cause inconvenientes. De la misma manera el especialista en Pavimentos deberá evaluar la utilización de la textura superficial de pavimento flexible, que mejore la visibilidad y evite el hidroplaneo. El Especialista Hidráulico deberá revisar las estructuras de drenaje existentes y calcular y diseñar las estructuras de drenaje (cunetas, canales, drenes y/o filtros transversales), que se requiera, de tal manera que las estructuras existentes y proyectadas garanticen la evacuación y manejo eficiente del agua proveniente de la corona.

El Consultor podrá utilizar para el cálculo las metodologías propuestas en el Manual de Drenaje para Carreteras del INVIAS o su equivalente vigente a la fecha de los estudios, o en su defecto las que considere más apropiadas para el tipo de proyecto específico y justificarlas.

### 3.1.47.4. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN DE CAMPO

Se presentará el análisis detallado del sitio, cruce y ponteadero seleccionado, conociendo las secciones transversales del cauce o río aguas arriba y abajo.

De la misma manera, se deberán presentar los perfiles topográficos longitudinales y batimétricos (si aplica), zonas de desborde, alturas de creciente, tipo de suelo de orillas y lecho, líneas y velocidades de flujo, coeficientes de rugosidad, muestras y análisis de los sólidos de fondo (curva granulométrica) y determinación de diámetros característicos, pendientes hidráulicas y caudales, con el objeto de aplicar las fórmulas más adecuadas que permitan obtener las profundidades criticas del fenómeno.

En cauces donde no sea posible la obtención de topografía de fondo, se harán levantamientos batimétricos con ese fin, lo mismo que muestras de los sólidos de fondo.

La selección de los equipos para la ejecución de batimetrías dependerá de la información requerida por el consultor, quien deberá sustentar la necesidad de dichos trabajos y presentar el procedimiento y/o metodología aplicable. En lo posible para ejecutar este tipo de trabajos deberá trabajar con ecosondas.

### 3.1.48. CAPITULO 5. RESULTADOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO

El Consultor deberá presentar un resumen de todos los resultados encontrados a través del estudio, principalmente aquellos que requieran de su utilización en otras especialidades o que generen conclusiones inmediatas; por ejemplo, milímetros promedio de precipitación multi-anual de la zona (gráficas y valores), caudal y niveles de diseño de “X” corriente - corrientes principales, temperatura promedio multi-anual, zonas críticas para el drenaje, periodo de lluvias para proyectar la ejecución de las obras, etc.

El consultor estará obligado a entregar todas las memorias de cálculo, incluidos los programas de computador utilizados, la metodología, los resultados, el lenguaje y la memoria requerida: en síntesis, debe entregar un “Manual del Usuario”. Así mismo, entregará los planos, imágenes de satélite, aerofotografías y anexos que se utilicen para la comprobación de los resultados obtenidos.

Se hará entrega de toda referencia bibliográfica a que se haga mención en el estudio. Esta debe ser clara y precisa y, en los casos que se requiera, se adjuntarán los capítulos o análisis teórico-técnicos de una o alguna de las referencias en particular que permitan dar un concepto sobre un punto específico.

Si el consultor considera que deben incluirse o excluirse entregables, deberá solicitar y sustentar la modificación correspondiente.

### 3.1.49. CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Consultor debe presentar en forma clara las conclusiones a que llegó el estudio, indicando las precisiones de éste, de igual manera las sugerencias o aportes que genera el estudio para ser tenidas en cuenta, antes, durante la construcción, y durante la etapa de operación.

Adicionalmente, deberá realizar un chequeo técnico de las estructuras hidráulicas existentes en cada tramo vial y que no se intervendrán con el proyecto y conclusión en la que se evidencie que se garantiza la estabilidad y funcionalidad de las mismas durante la vida útil proyectada, presentando la revisión de la capacidad hidráulica, estructural o funcional de las estructuras.

**Nota:** Los productos generados por parte del consultor en este volumen, se presentarán por cada uno de los sectores viales en estudio. Para la entrega final de la totalidad de los volúmenes contratados, se compilarán por sector en un tomo, que a su vez se agruparán por tramos.

## VOLUMEN IX. ESTUDIO Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS

El Informe Final FASE III del Estudio y Diseño de Estructuras, debe contener los siguientes capítulos:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPITULO 2. ESTUDIOS REQUERIDOS

CAPITULO 3. PROYECTO ESTRUCTURAL

CAPITULO 4. PLANOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

CAPITULO 5. CANTIDADES DE OBRA Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

CAPITULO 6. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CAPITULO 7. PRESUPUESTO OBRAS

CAPITULO 8. INFORME FINAL

CAPITULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 3.1.50. CAPITULO 1. OBJETIVOS Y ALCANCES

#### 3.1.50.1. OBJETIVO

A partir del conocimiento de todos los parámetros establecidos en los estudios requeridos como topografía, batimetría, diseño geométrico, geología, geotecnia, fundaciones, estabilidad de taludes, hidráulica, ambiental, sitios críticos y demás áreas aplicables, pero sin limitarse a estas exclusivamente, diseñar las estructuras necesarias para la óptima funcionalidad de los sectores viales de tal forma que sea ejecutable.

#### 3.1.50.2. ALCANCE

Realizar los diseños estructurales definitivos de las obras, se procederá, con el diseño estructural definitivo de las obras que así lo requieran, en lo referente a viaductos, puentes, pontones, muros de contención, box-culverts y otros tipos de alcantarillas que atraviesen cada sector vial definitivo en cada vía.

#### 3.1.50.3. GENERALIDADES

Con base en el eje de cada sector vial, la sección transversal del sitio de la estructura, y partiendo del conocimiento de los estudios básicos, de topografía, hidrología, hidráulica, socavación, geología, el estudio de suelos para el diseño de fundaciones y del diseño

geométrico así como los estudios ambientales y de paisajismo además del reconocimiento directo del sitio, por parte del equipo diseñador; se deberán realizar todos los diseños estructurales correspondientes a cada sector vial, deberán contener los estudios de evaluación sísmica actualizados.

En su componente ambiental, se tramitarán los permisos correspondientes a que haya lugar, de acuerdo a la complejidad de la obra propuesta.

Para el diseño de obras de drenaje menores, se tendrá en cuenta el Manual de Drenaje para carreteras INVIAS vigente al momento de los estudios, en concordancia con el Especialista de Hidrología, Hidráulica y Socavación. Podrán utilizarse los modelos normalizados vigentes de la cartilla correspondiente del INVIAS siempre y cuando los parámetros de diseño de cada sector vial correspondan con los indicados en la cartilla.

### Normas Aplicables

En el análisis y diseño de todas las estructuras, deberá cumplir como mínimo, pero sin limitarse a estos, con los requerimientos pertinentes establecidos en los siguientes documentos:

### Normas Principales

- Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, emanadas del INSTITUTO NACIONAL DE VIAS,
- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-Resistente NSR-10, contenida en la Ley 400 de 1997, (Modificada ley 1229 de 2008) y el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010.
- Se deben seguir las especificaciones, requerimientos y recomendaciones del CODIGO COLOMBIANO DE DISEÑO SÍSMICO DE PUENTES.
- Normas Técnicas Colombianas aplicables.
- Manual para la inspección visual de Puentes y Pontones. INVIAS 2006 o el vigente a la fecha de realización del estudio.

Los documentos serán las versiones vigentes a la fecha de los estudios y en ausencia de regulación; se debe seguir lo especificado en normas técnicas de la AASHTO y en su defecto la previamente aprobada por la entidad.

### Normas Complementarias

Además, cuando el objetivo del proyecto o las normas principales lo requieran, se deberá utilizar la última versión de las normas y especificaciones relacionadas en las normas principales, así:

- ICONTEC
- ASTM (American Society Testing Materials)
- AWS Asociación Americana de Soldadura Especificación AWS D1.5 Bridge Welding Code

### Otras Normas

La aplicación de cualquier norma no referenciada en las normas principales o como alternativa de estas deberá ser claramente justificada y aprobada por la INTERVENTORIA o la supervisión.

VIDA ÚTIL

Se entiende por vida útil de un elemento o estructura, el periodo de tiempo a partir de su puesta en servicio, durante el cual debe cumplir la función para la que fue construido, contando siempre con la conservación adecuada, pero sin requerir operaciones de rehabilitación.

El sismo de diseño deberá tener una probabilidad de ocurrencia según se establece en el CCDSP Vigente.

### 3.1.50.4. REQUISITOS GENERALES

No es la intención de estas Especificaciones reemplazar la capacitación y el criterio profesional del Diseñador; sólo establecen requisitos mínimos necesarios para velar por la seguridad pública. El ICCU o el interventor pueden requerir que la sofisticación del diseño o la calidad de los materiales y la construcción sean más elevadas que lo establecido por los requisitos mínimos.

### 3.1.50.5. CONSIDERACIONES MÍNIMAS DE DISEÑO

Se deben considerar requisitos mínimos sobre luces libres, protección ambiental, estética, estudios geológicos, economía, transitabilidad, durabilidad, facilidad de construcción, facilidad de inspección y mantenimiento.

Se debe tener cuidado en considerar los requisitos mínimos para seguridad del tráfico.

Se deben incluir requisitos mínimos para las instalaciones de drenaje y medidas de autoprotección contra el agua, y las sales transportadas por el agua.

### 3.1.50.6. FACILIDAD DE CONSTRUCCIÓN.

Si hay restricciones al método constructivo, o si es probable que consideraciones ambientales u otras causas impongan restricciones al método constructivo, la documentación técnica deberá llamar la atención a dichas restricciones.

Si el diseño requiere algún incremento de resistencia y/o arriostramiento o soportes temporales, esta necesidad debe estar indicada en la documentación técnica. Se deben evitar detalles que requieran soldadura en áreas restringidas o colocación de hormigón a través de zonas con congestión de armaduras.

### 3.1.50.7. ECONOMÍA

Los tipos estructurales, longitudes de sectores y materiales se deben seleccionar considerando debidamente el costo proyectado. También se deben considerar factores regionales tales como las restricciones relacionadas con la disponibilidad de materiales, fabricación, ubicación, transporte e hizaje.

## 3.1.51. CAPITULO 2. ESTUDIOS REQUERIDOS

Los estudios y diseños de las estructuras, deberán ejecutarse de acuerdo con estos términos de referencia organizándolos por capítulos y conteniendo la descripción de las actividades realizadas con sus correspondientes memorias y conclusiones.

El alcance y metodología particular para los estudios necesarios del ponteadero se describen en los siguientes capítulos de este documento.

Todos los estudios son integrales para alcanzar el objetivo planteado; por lo que se debe tomar en cuenta que las memorias e información obtenida de las actividades realizadas son documentos de referencia que servirán para atender inquietudes presentadas durante la ejecución del proyecto, sin necesidad de adelantar investigaciones adicionales.

Siendo los planos los insumos básicos directos para la ejecución del proyecto, se requieren que estos contengan en forma clara, detallada y precisa, todos los aspectos concluyentes de los estudios adelantados, esto con el fin de garantizar la rápida accesibilidad e interpretación de la información. Es requisito esencial que esta información sea presentada en planos integralmente.

Los documentos del proyecto deberán presentarse en medios impresos y en medio digital en formato PDF, igualmente es requisito básico que los planos sean entregados en medio digital en formato CAD o DWG editable, esto para verificaciones más exactas o de mayor precisión durante la etapa de ejecución de la obra.

El informe final del estudio y diseño estructural deberá organizarse en los siguientes capítulos:

- Estudios de evaluación de alternativas
- Estudios topográficos
- Estudios de Geología
- Estudios de Hidrología, hidráulica y Socavación
- Estudios de suelos para el diseño
- Proyecto Estructural
- Planos de Diseño o Construcción
- Cantidades de obra y especificaciones de Construcción
- Análisis de precios unitarios
- Presupuesto
- Informe Final

### 3.1.52. CAPITULO 3. CANTIDADES DE OBRA Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

Las cantidades de obra para cada ítem se calcularán con base en los planos de construcción, teniendo en cuenta las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del INVIAS, vigentes a la fecha de realización del estudio.

El Consultor tendrá en cuenta lo siguiente:

- Las cantidades de obra deben cuantificarse ítem por ítem de acuerdo con las normas anteriormente mencionadas; así mismo, se deberá presentar una memoria de cálculo de dichas cantidades.

- El Consultor elaborará especificaciones particulares para aquellos trabajos que no estén cubiertos por las especificaciones y normas generales, o cuando las características especiales de la obra requieran su modificación. Las especificaciones particulares deben incluir, además, criterios ambientales y de aceptación/rechazo/multas. Estas especificaciones deberán ser avaladas por la Interventoría o supervisión.

### 3.1.53. CAPITULO 4. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Para cada ítem de pago deberá efectuarse el análisis del precio unitario correspondiente o el análisis de costos, para lo cual se obtendrá información de los costos básicos en la zona de cada tramo vial, tales como equipos, materiales y mano de obra, teniendo en cuenta, además, los factores de producción y las condiciones específicas de la región, como régimen de lluvias, acceso al sitio de los trabajos, sistemas de explotación y producción de los agregados pétreos, y todos aquellos factores que puedan incidir en la determinación del precio unitario de los diversos ítems.

El análisis de los precios unitarios para cada ítem estará de acuerdo con las especificaciones, normas vigentes y planos de construcción.

### 3.1.54. CAPITULO 5. PRESUPUESTO

Con los precios unitarios de cada ítem y las respectivas cantidades de obra, se determinará el presupuesto a la fecha de presentación del estudio para cada sector vial, así como el análisis del AIU, presupuesto de interventoría, factor multiplicador, flujo de fondos, cronograma de ejecución física por actividad, cotizaciones que avalen los precios registrados en el presupuesto, mínimo 2 cotizaciones por insumo.

### 3.1.55. CAPITULO 6. INFORME FINAL

Consiste en una síntesis de los resultados finales del estudio y las características generales y particulares del proyecto, complementado con cuadros y esquemas, tales como: memorias de cálculo y parámetros de diseño, localización de cada sector vial, secciones típicas, planos de construcción generales y de detalle plan de utilización de fuentes de materiales, memoria de cantidades de obra, precios unitarios y presupuesto total, etc., además de las conclusiones y recomendaciones para la construcción de las obras.

El informe final e informes de cada una de las áreas, se entregará original y dos (2) copias en papel carta, bond base 20 o 75 gramos color blanco, tapa dura, debidamente marcadas con el nombre del ICCU, objeto del estudio, número del contrato, contenido.

El informe final deberá contener los siguientes capítulos organizados en uno o más volúmenes fundamentales para el diseño estructural.

- Localización
- Criterios para la implantación, (Aspectos sociales, ambientales, técnicos, económicos)
- Selección de tipología estructural (Estudio de alternativas)
- Estudios preliminares
- Memorias de cálculo estructural.
- Memorias de cálculo de las cantidades de obra.
- Planos de construcción generales y de detalle
- Informe Final.

### 3.1.56. CAPITULO 7. ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS EXISTENTES

La valoración de las estructuras existentes como puentes, pontones, alcantarillas, que se encuentren dentro de los sectores viales determinados, serán inspeccionados siguiendo el MANUAL PARA LA INSPECCIÓN VISUAL DE PUENTES Y PONTONES del INVÍAS, el cual posee los procedimientos y formatos.

Adicionalmente, se debe validar la capacidad de su sección hidráulica, con análisis de modelos hidráulicos sencillos, y la recopilación de información local que contenga evidencia de reboses

por crecientes, cambios de curso del cuerpo de agua, y en general del comportamiento del cauce a lo largo del tiempo.

De los resultados de este análisis, el consultor deberá entregar recomendaciones pertinentes sobre la funcionalidad de la sección hidráulica en estudio.

#### 3.1.56.1. METODOLOGÍA

Para las estructuras hidráulicas, el modelo hidráulico de validación de la sección de la estructura, parte con la información topográfica descrita en el numeral 3.2.1.3.5 (25m aguas arriba y 25 m. aguas abajo), donde se reconocen las secciones transversales promedio del cauce con las que se hacen el equivalente del canal abierto del cuerpo de agua.

Se debe obtener la información hidrológica certificada del sector con las estaciones meteorológicas (HIMAT, CAR), y la delimitación de la cuenca drenada mediante el uso de herramientas tecnológicas de uso libre y público disponibles, del estado del cauce actual.

### 3.1.57. CAPITULO 8. ESTRUCTURAS EXISTENTES (OBRAS DE CONTENCION)

La valoración de las estructuras existentes como muros, gaviones, etc. que se encuentren dentro del sector de análisis.

El consultor, deberá realizar un chequeo técnico de las estructuras existentes en cada vía y que no se intervendrán con el estudio del sector vial del proyecto y deberá entregar una conclusión en la que se evidencie que se garantiza la estabilidad y funcionalidad de las mismas durante la vida útil proyectada, presentando la revisión de la capacidad estructural o funcional de las estructuras. Esto aplica para los proyectos que requieren estudios y diseños de vías existentes y vías nuevas.

### 3.1.58. CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Consultor deberá compilar las conclusiones finales del estudio específico de cada una de las estructuras proyectadas y las recomendaciones particulares en cuanto a las alternativas planteadas para su posterior escogencia y los aspectos constructivos relevantes.

**Nota:** Los productos generados por parte del consultor en este volumen, se presentarán por cada uno de los sectores viales en estudio. Para la entrega final de la totalidad de los volúmenes contratados, se compilarán por sector en un tomo, que a su vez se agruparán por tramos viales (vía en estudio).

## VOLUMEN X. GESTIÓN PREDIAL

Este volumen se debe desarrollar solamente para el tramo vial Inspección Palomas (Municipio de Gachalá) – Inspección Mambita (Municipio de Ubalá).

El Informe Final del Gestión predial, debe considerar como mínimo los siguientes capítulos:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPITULO 2. GENERALIDADES

CAPITULO 3. PLANO GENERAL DE AFECTACIÓN PREDIAL

CAPITULO 4. INVESTIGACIÓN TÉCNICA Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

CAPITULO 5. INVESTIGACIÓN CATASTRAL

CAPITULO 6. ELABORACIÓN DE PLANOS Y FICHAS PREDIALES

CAPITULO 7. RECURSOS E INSUMOS REQUERIDOS
CAPITULO 8. PRODUCTOS ENTREGABLES
CAPITULO 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 3.1.59. CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

### 3.1.59.1. OBJETIVO

El estudio de afectación predial permite determinar, a través de una investigación técnica y jurídica, el área de afectación de predios por la rectificación de trazado en algunos sectores viales, así como la correspondencia entre la afectación física y la titularidad de los predios afectados para posibilitar las actividades posteriores de avalúo, negociación, adquisición y recuperación de predios.

### 3.1.59.2. ALCANCES

- Desarrollar la investigación técnica y levantamiento topográfico predio por predio para calcular las áreas afectadas en terreno por el proyecto de infraestructura vial.

- Adquirir a través de las Oficinas de Registro de Instrumentos Públicos, Departamentos de Catastro, IGAC, Archivo General de la Nación, despachos judiciales, notarias y demás entidades, la información catastral y de titularidad de los predios a afectar.

- Identificar y evaluar las inconsistencias entre los documentos legales y la información física real de los predios afectados para prever las controversias y procedimientos a cursarse durante posteriores etapas de avalúo, negociación y adquisición de los predios.

- Suministrar al ICCU un inventario organizado de la información técnica y jurídica de cada predio afectado por el proyecto de infraestructura vial como insumo para las etapas posteriores de adquisición predial.

## 3.1.60. CAPITULO 2. GENERALIDADES

### 3.1.60.1. MARCO JURÍDICO

Para la adquisición de predios el ICCU, se rige por la legislación existente para la adquisición de predios, en las siguientes normas;

- Constitución Política.

- Código Civil, Código de Procedimiento Civil y Código de Comercio.

- Ley de Reforma Urbana o Ley 9a. de 1989, Capitulo III que señala el procedimiento para la adquisición por enajenación voluntaria y por expropiación.

- Ley 388 de 1997, o Ley de Ordenamiento Territorial, que reforma y complementa Ley 9ª. De 1989 y señala en su Capítulo VII las modificaciones al procedimiento de enajenación voluntaria y a la expropiación por vía judicial.

- Decreto 1420 de 1998, reglamentario de la Ley 9ª. de 1989, del decreto-ley 2150 de 1995, de la ley 388 de 1997 y del decreto-ley 151 de 1998.

- Resolución 762 de 1998, del IGAC por la cual se establece la metodología para realización de los avalúos ordenados por la ley 388 de 1997.

- Ley 160 de 1994.

- Ley 1228 del 16 de Julio de 2008.

- Ley 145º de 2011 mediante la cual se expidió el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 en la que se estableció en su artículo 245 lo siguiente:

  *"ARTÍCULO 245. SANEAMIENTOS POR MOTIVOS DE UTILIDAD PÚBLICA. La adquisición de inmuebles por los motivos de utilidad pública e interés social consagrados en las leyes, gozará del saneamiento automático en favor de la entidad pública, respecto a su titulación y tradición, frente a aquellos posibles vicios en los títulos que aparezcan durante el proceso de adquisición o con posterioridad al mismo. Dichos vicios originan por ministerio de la ley meras acciones indemnizatorias que podrán dirigirse contra cualquiera de los titulares inscritos en el respectivo folio de matrícula inmobiliaria diferentes a la entidad pública adquirente."*

- *Ley 1682 de 2013- Por la cual se adoptan en proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias

- *Ley 105 de 1993, artículos 34 y 35, fundamento de los avalúos para predios afectados por la construcción, rehabilitación o mejoramiento de una vía.

- *Ley 80 de 1993 – Estatuto de Contratación Administrativa.

- *Ley 1150 de 2007, Reforma de la Ley 80 de 1993

DECRETOS NACIONALES

- *Decreto 1420 de 1998: por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 388 de 1987, que hace referencia al tema de avalúos; en relación con las metodologías y requisitos que deben reunir los avalúos comerciales que soporta el proceso de adquisición.

- *Resolución 620 de 2008 Reglamenta el procedimiento de avalúos expedidos por el IGAC.

- *Decreto Ley 2150 de 1995, artículo 27.

- *Decreto 2474 de 2008, Reglamentario de la Ley 1150 de 2007.

- *Decreto Ley 855 de 1994, reglamentario de la Ley 80 de 1993.

, o las normas que los modifiquen, adicionen o sustituyan.

Previo al inicio de cualquier proceso de adquisición, la Entidad debe contar con las herramientas básicas para su realización, y como primera medida se requiere elaborar la ficha predial, la cual es un documento de carácter técnico.

### 3.1.61. CAPITULO 3. PLANO GENERAL DE AFECTACIÓN PREDIAL

El estudio predial y catastral se inicia con la obtención de los diseños definitivos de las obras viales que lo requieran, que son la base para la elaboración del Plano General de Afectación Predial.

Definidos los anchos mínimos de la vía, se tendrá en cuenta lo establecido en la Ley 1228 del 16 de Julio del 2.008, de conformidad con los diseños y el alcance físico de la obra.

A través del plano se determinará el área de cada una de las zonas de terreno requeridas, con respecto al diseño geométrico de la vía, representando los predios afectados incluyendo linderos y numeración general de los mismos.

El Consultor deberá tener en cuenta en su elaboración, el sistema de información geográfica SIG, además todas las consideraciones técnicas para la elaboración de planos de acuerdo a la normatividad exigida por el Instituto de acuerdo a la ordenanza número 0281 de 2015, MANUAL DE LINEAMIENTOS DE CARTOGRAFIA Y SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA, 2015. El consultor deberá basarse en los diseños, alcances y las prioridades establecidas por el ICCU en estos términos.

### 3.1.62. CAPITULO 4. INVESTIGACIÓN TÉCNICA Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.

El objetivo de este levantamiento es determinar con detalle las áreas afectadas por el trazado de cada subsector vial modificado, y las características y estado de la construcción en el interior del predio, tipo de material de construcción, uso del predio, índices de ocupación y construcción aplicable a los predios seleccionados. área total y detalle de las áreas construidas y libres.

Se requiere el levantamiento topográfico previo en donde se detallen la línea de paramento o lindero del predio, bordes de vía, sardineles, líneas de alta tensión, postes, información vial, cercas, canales, árboles, etc. y el diseño de la nueva vía, con sus áreas de reservas viales peatonales para proceder a hacer el levantamiento interno de los predios afectados por el trazado.

Previo al inicio de este trabajo de campo, el Consultor deberá desarrollar, con los profesionales que estime conveniente, principalmente las personas que estarán a cargo del desarrollo del trabajo de campo, una reunión de carácter obligatorio en la cual se hará una inducción del objeto contractual y su metodología.

En campo, el consultor deberá informar a las autoridades municipales sobre los alcances de su trabajo respecto de la consultoría e igualmente generará las estrategias pertinentes para informar a la comunidad sobre el desarrollo de las visitas (fecha y hora aproximada) con el fin de asegurar la presencia de propietarios y generar el menor impacto posible.

#### 3.1.62.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Se realizarán visitas en cada predio (previa programación y coordinación del especialista y equipo predial), con los propietarios o poseedores. En esta visita el consultor debe brindar información clara y veraz sobre el proyecto, objetivo del levantamiento y elaboración de fichas y planos prediales, contenido de las mismas, la identificación del equipo de trabajo y solicitará la colaboración y apoyo para el acceso al predio, las mediciones y tomas fotográficas que serán pertinentes; en todo caso, la información que suministre el equipo predial será exclusivamente sobre el alcance de su trabajo.

El Consultor a través del equipo predial efectuará la localización técnica de cada franja requerida teniendo en cuenta los puntos de referencia (PR) Inicial y Final, entre los cuales se encuentre ubicado el predio requerido, y estos hacen referencia a los puntos del predio más cercanos al eje de la calzada proyectada. Además, se debe indicar con una I: izquierda, D: derecha, la ubicación del predio en el sentido de origen del tramo vial.

Las medidas se darán en número entero y dos decimales. Para predios rurales y suelos de protección en hectáreas (Has.) y metros cuadrados (m2); para áreas urbanas, suburbanas, o de expansión urbana en metros cuadrados (m2).

Para el levantamiento de áreas afectadas se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- El área total es referente a la extensión total del predio completo según documentos legales.

- El área requerida es aquella afectada por la rectificación de la vía obras necesarias para la ejecución del proyecto y que se encuentren por fuera del derecho de vía.

- El área sobrante susceptible de FTU (áreas que por la forma, el tamaño o el uso), que no puedan ser desarrolladas por el propietario, deberán ser levantadas en su totalidad, y se incluirán en el plano predial. Previo a la determinación de estas áreas, para su aprobación deberá contarse con la aprobación del Interventor o supervisor de la consultoría.

- Las construcciones deben determinarse como áreas cubiertas en metros cuadrados y estarán clasificadas así: vivienda (casas), comercio (locales), institucionales (escuelas), o industria (bodegas). Las construcciones afectadas parcial o totalmente se deben levantar en su totalidad, especificando materiales, acabados, uso de las mismas, características especiales (tipo de cimentación, cubiertas, etc.), y deben estar registradas iniciando el cuadro de la descripción de construcciones requeridas en la ficha predial.

- El área construida es aquella afectada total o parcialmente por el proyecto, hace referencia al área total cubierta y únicamente a viviendas (casas), comercio (oficinas, locales), institucionales (escuelas), o industria (bodegas).

- Dentro de la descripción del área construida se debe especificar las características constructivas como son paredes, pisos, acabados, cubierta, cimentación, ventanería, esta especificación se refiere al área cubierta, de existir corredor cubierto pero abierto, patios cubiertos, terrazas, etc. anexos a la construcción se deben tomar a parte como otro ítem con su descripción respectiva.

- Las enramadas, cobertizos, corredores cubiertos y similares no se consideran como construcciones sino como mejoras. Se incluirán las cercas, instalaciones varias, redes de servicios, acometidas, parqueaderos, zonas duras, etc. Cualquier tipo de mejora que está dentro del área requerida.

- Las mejoras se considerarán así: Corrales (metros lineales y número de varas con su altura), estanques o lagos (metros cúbicos o metros cuadrados, dependiendo del tamaño), tanques para almacenamiento de agua (metros cúbicos), pozos profundos (metros lineales), portales de entrada (unidades), vías privadas de acceso describiendo el tipo de rodadura o superficie (ancho y metros lineales), cercas de piedra superpuestas o fijas con concreto (ancho, alto, metros lineales), muros de cerramiento en piedra o ladrillo o malla eslabonada (metros lineales, altura), vallados (ancho, metros lineales), sistemas de riego con sus especificaciones técnicas (metros lineales). Las cercas en alambre de púas se considerarán, solamente en los casos en que se adquiera la totalidad del predio. Se debe tener en cuenta que el constructor solamente repondrá la cerca que delimitará el nuevo derecho de vía.

- Se considerarán: pozos sépticos, mejoras piscícolas, jagüeyes, cocheras o marraneras, establos, silos, beneficiaderos, trapiches, hornos y / o cualquier tipo de construcción que se encuentre dentro del corredor vial afectado con las características y medidas del caso.

- En el caso de afectación de infraestructura industrial o comercial que esté conformada por un sistema modular de construcción y que sea viable de modificar eliminando alguno de los módulos sin afectar el funcionamiento, se hace la descripción y medición sobre este módulo, y además se debe relacionar como están integrados los módulos.

- Se medirán y cuantificarán las áreas ocupadas por cultivos permanentes, semi-permanentes, y plantaciones, indicando tipo, densidad, la unidad de medida o cantidad, dependiendo de la especie y su edad.

- Se levantarán fichas y planos prediales para las áreas destinadas como depósito de materiales sobrantes de la obra (Botaderos) autorizados en la Licencia Ambiental del proyecto vial, para lo cual se deberá realizar la consulta correspondiente.

- Se recolectará con los propietarios la información jurídica básica y catastral de cada predio, conforme a los ítems señalados en el formato de ficha predial suministrado por el ICCU.

### 3.1.62.2. SITUACIONES PARTICULARES

- Para el caso de los minifundios (menos de una hectárea) se levantará el área total del predio. Cuando por razones del proyecto queden pequeñas áreas no afectadas y fragmentadas de la totalidad del predio, se levantará la información topográfica de dichas áreas.

- Si el trazado de la vía afecta un predio en diferentes tramos, se levantará una sola ficha predial, incluyendo la totalidad de la zona requerida.

- Si el predio es extenso longitudinalmente y las áreas afectadas quedan entre sí distanciadas, se hará un plano predial por cada área afectada con sus respectivas consideraciones. Para cada área afectada deben incluirse los linderos, distancias y áreas, relacionando los respectivos puntos de inflexión de acuerdo a las coordenadas planas referidas al diseño geométrico de la vía y a la referencia general del proyecto. Se debe incluir un plano que contenga la afectación total respecto al Proyecto.

- Para aquellos predios que se encuentren fuera del corredor vial proyectado y en los que el diseño considere taludes de corte iguales o superiores a 5 m. y que posean infraestructura ubicada a una distancia menor o igual a 20 m., del borde del talud, se deberá informar inmediatamente a la Subdirección de Medio Ambiente y Gestión Social, para definir el manejo que se debe dar.

- Cuando en un mismo predio, el terreno pertenece a un propietario y las construcciones, mejoras y cultivos a otro diferente, se elaborará una ficha predial por cada propietario y por dueño de mejora.

- Cuando se presenten dos o más cultivos en la zona afectada de un predio, se deben discriminar las diferentes áreas para cada uno de los cultivos. En el caso que se encuentren cultivos y formen parte de la zona de influencia de la vivienda rural, y estos no sean afectados, pero la vivienda sea requerida, deberán aparecer medidos en la ficha predial, ya que se considera que estos cultivos forman parte de la huerta casera que genera sustento a la familia: cultivos de pan coger. También se consideran dentro de esta clasificación: frutales (unidades), cultivos de pan coger (unidades o metros cuadrados), etc.

- En los casos donde las construcciones o mejoras se encuentren total o parcialmente sobre el derecho de vía, en esta área se registrarán solamente las construcciones, viviendas, mejoras y/o cultivos existentes, sin incluir el terreno.

- En caso de presentarse inconsistencias entre los documentos del predio y el área requerida, se deberá informar a ICCU, para determinar la solución.

#### 3.1.62.3. REGISTRO FOTOGRÁFICO

Se tomarán los siguientes registros fotográficos: a) Vista general del predio respecto de la vía: panorámica, b) vista exterior e interior de la construcción, c) registro fotográfico de todas las mejoras existentes dentro de la zona requerida, d) para los cultivos se tomará un registro que permita apreciar la condición de los mismos. Los registros fotográficos deben contener la fecha de toma y una descripción. Las tomas fotográficas se requieren en formato JPG.

### 3.1.63. CAPITULO 5. INVESTIGACIÓN CATASTRAL

En las Seccionales de Catastro del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, en las oficinas de catastro de la jurisdicción respectiva o a través de las diferentes instituciones de orden local y nacional tales como: Alcaldías municipales, oficinas de planeación municipal, oficinas de notariado y registro, notarias, despachos judiciales, etc. el Consultor debe revisar la información jurídica de los predios y validar y/o complementar la documentación legal que haya sido suministrada por los propietarios.

El consultor debe solicitar copia de las planchas catastrales para superponer con los planos de predios que se afectan con el proyecto, indagar el estado de actualización de la información catastral y de registro para aquellos predios afectados. Consultar y analizar los registros 1 y 2 para establecer la afectación real de los predios, así como posibles cambios que pudieran presentarse por la dinámica de la zona (englobes y desenglobes). Determinar el tipo de tenencia del predio según documentos legales.

Para los predios adjudicados por el INCORA, se debe obtener la resolución de adjudicación.

Los documentos mínimos a recolectar son los siguientes:

- Certificado de nomenclatura catastral

- Copia de plancha catastral donde se encuentran ubicados los predios a afectar

- Copia de escritura o títulos que permitan identificar el titular actual del predio (folio de matrícula y escritura pública de la última transferencia de dominio). SI se trata de mejora, el documento legal expedido por autoridad competente, que permita determinar la titularidad de la mejora.

- Copia de cedula de ciudadanía o Certificado de existencia y representación legal del titular de dominio (según corresponda a persona natural o jurídica)

- Certificado de tradición y libertad

- Copia de impuesto predial

- Copia de plancha catastral donde se encuentran ubicados los predios a afectar

### 3.1.64. CAPITULO 6. ELABORACIÓN DE PLANOS Y FICHAS PREDIALES

La elaboración de planos y fichas prediales es la primera etapa del proceso de adquisición de predios que tiene como objetivo encontrar la correspondencia que existe entre la investigación

técnica y levantamiento de planimetría en campo y la información jurídica y catastral de cada inmueble. De ahí la importancia que tiene realizar un buen trabajo, para que las etapas de Avalúos y Gestión de Compra se desarrollen sin inconvenientes.

Lo anterior implica que deben estudiarse los documentos jurídicos básicos de cada predio para que el objeto levantado topográficamente sea correspondiente, o en caso distinto emitir un concepto técnico sobre las inconsistencias encontradas.

En los casos donde los linderos y área calculada difieran de los obtenidos de títulos, se debe consultar al Interventor o supervisor del contrato para definir los procedimientos a seguir y en todo caso acompañar de una nota aclaratoria y/o sustentar con una certificación de cabida y linderos expedida por la autoridad catastral competente.

#### 3.1.64.1. PLANOS PREDIALES

El plano predial es el espacio destinado para plasmar las características técnicas del inmueble objeto de una afectación predial, y la relación directa que genera el diseño propuesto con dicha afectación.

El objetivo de plano, es poder calcular con detalle las áreas requeridas por el trazado de la vía o proyecto, y las características y estado de todo lo contenido en dicha zona de tal manera que en la etapa de los avalúos los peritos avaluadores tengan la información necesaria para hacer una valoración real de cada uno de los elementos que conforman el bien inmueble.

En el plano se relacionan gráficamente características tales como el lindero del predio y la geometría de los lotes adyacentes, los cuerpos de agua, las zonas verdes, árboles, arbustos, construcciones, características topográficas como puntos de referencia, mojones, postes, vértices topográficos, y sobresale la marca de la zona afectada o zona a adquirir que debe estar achurada con el fin de indicar dicha zona.

En el espacio del dibujo también se relacionan características técnicas indispensables como la grilla, la cual debe marcar las coordenadas respectivas, un cuadro de coordenadas que indique los puntos que se colocan en los linderos y las distancias entre cada punto, y dichos puntos deben ser marcados con números y el predio debe ser marcado consecutivamente y siguiendo el sentido de las manecillas del reloj con el fin de tener un mejor entendimiento del plano.

A continuación, se detalla la elaboración de los planos prediales:

- Se entregará este producto en escalas 1:200, 1:500, 1:1000, de acuerdo con el formato suministrado por el ICCU, y teniendo en cuenta el área con la que el predio cuente, diligenciando el cuadro de información requerida para cada predio, previamente confrontado con los documentos jurídicos básicos y con el Número de Ficha Predial.

- El plano del predio debe aparecer en una posición central con respecto al formato y debe contener dos juegos de coordenadas como mínimo en esquinas opuestas de tal forma que faciliten una digitalización y calibración de tableta en caso de ser necesario. La norte debe estar orientada siempre hacia arriba a la izquierda y la nomenclatura domiciliaria de este y de los predios colindantes debe aparecer perpendicular a la línea de manzana y el texto centrado sobre esta línea, en la manzana catastral, el área afectada debe aparecer achurada.

- Los datos que incluye la ficha y el plano referentes a la información predial se obtienen del Certificado Catastral del predio, de la Escritura Pública y/o del Certificado de Tradición y Libertad, y deben ser actualizados.

- El cuadro de coordenadas se diligencia en el espacio asignado para tal fin en el formato del plano predial.

- Además, llevará un cuadro con los datos de longitudes de los linderos y área afectadas.

- Se indicará el norte geográfico claramente, dibujándolo en cada uno de los planos.

- Se dibujarán los accidentes geográficos como ríos, quebradas, vías, caminos veredales, servidumbres o referencias, en los layers determinados para tal fin en el archivo digital del dibujo, de acuerdo con las especificaciones técnicas y el formato que será entregado por ICCU al Consultor, con el fin de facilitar la ubicación del predio y especificar claramente los detalles y accidentes geográficos cercanos o afectados por el corredor vial.

- Si el predio es colindante con ríos, quebradas o cualquier cuerpo de agua se debe tener en cuenta la ronda de río, para el respectivo avalúo posterior. De todas maneras, en alguna parte del plano predial se debe anotar el área de la ronda de río que será afectada por el proyecto. Para tal fin se debe consultar la normatividad establecida en el Código de Recursos Naturales (Decreto – Ley 2811 de 1974) y la normatividad específica para el municipio, definida en el Plan de Ordenamiento Territorial.

- El plano en su totalidad deberá ir acotado y con los PR's entre los cuales se ubique el predio afectado con referencia al eje de la vía proyectada.

- El plano predial debe diferenciar corredores viales existentes con la vía y la vía proyectada.

- El área requerida deberá estar referenciada en un cuadro de coordenadas planas.

- Las convenciones deben definir claramente cada una de las variables que contenga el plano y dibujadas a color, como son: eje definitivo, vía actual, construcciones, linderos, cercas, árboles, accidentes geográficos, etc.

- El área requerida debidamente resaltada, subrayada o demarcada.

- El cuadro de coordenadas de los puntos de inflexión o vértices del predio requerido.

- El plano deberá ir en una hoja tamaño carta, debe contener los predios circundantes al área requerida con el nombre de los propietarios, de tal forma que facilite la identificación de los linderos. En los casos en que no sea posible levantar el plano en una sola hoja, se dibujará el plano por sectores en varias hojas tamaño carta y en las mismas se podrá hacer la aclaración de linderos de cada sector, teniendo en cuenta que entre plano y plano debe existir un traslapo que permita continuar y entender el plano, PR de ubicación del área requerida, la cual irá debidamente resaltada, subrayada o demarcada; este plano deberá estar debidamente firmado por el responsable del proyecto por parte del consultor.

- El rótulo contendrá: nombre del ICCU, nombre del proyecto, consultor, propietario, número del predio, área requerida, la fecha, escala numérica, así como un cuadro de coordenadas de los puntos de inflexión del predio requerido.

- El área de rotulo debe contener la información básica del inmueble que se relaciona a continuación:

    a. Entidad Contratante. (ICCU)

b. Nombre del Propietario del predio o del poseedor.

c. Nombre del Proyecto

d. Consultor que lleva a cabo el trabajo de predios.

e. Nombre y Matricula del Ingeniero o Topógrafo responsable

- Cuadro de Áreas donde se discrimina el Área Total (Área estipulada en los títulos de adquisición o tradición del inmueble), Área Requerida o Afectada y Área Construida.

a. Sector de acuerdo al proyecto vial y número de plano o consecutivo de ficha.

b. Fecha de entrega en el ICCU y escala numérica

c. Cuadro de Convenciones que se especifica a continuación:

I Borde de Vía Proyectada.

II Eje vía proyectada

III Eje vía existente

IV Derecho de Vía

V Lindero

VI Cercas

VII Área Requerida

VIII Área Construida requerida

IX Mejoras existentes.

X Postes

XI Árboles.

XII Accidentes geográficos si son necesarios

Las especificaciones de cada una de las características técnicas de las convenciones se explicaran en el apartado de layers y elementos de dibujo.

El consultor presentará igualmente un informe de poligonales que contenga:

a. Carteras de campo

b. Certificaciones de coordenadas IGAC

c. Esquema de poligonales

d. Memorias de cálculo y ajuste de la poligonal

e. Listado de coordenadas ajustadas

f. Registro Fotográfico de los mojones de referencia a los cuales se amarró el levantamiento topográfico

g. Descripción en formato INVIAS de los puntos materializados y de las Referencias

### 3.1.64.2. FICHAS PREDIALES

La ficha predial es el documento base para determinar el valor del predio, ya que contiene la información y descripción de los elementos materia del avalúo, como son: nombre del proyecto, tipo de predio, número de identificación del predio, número catastral, nombre del propietario o del poseedor, linderos del predio requerido, aspectos jurídicos básicos, identificación de puntos de referencia (PR`s) o kilómetros (KM) entre los cuales está ubicado el predio requerido, área total del predio por títulos, folio y cedula catastral, área requerida de terreno y construcción, descripción del tipo de construcción existente, inventario de mejoras, y clasificando especies. Se anotarán aquellas observaciones que informen y faciliten la enajenación voluntaria del predio.

A continuación, se detalla el diligenciamiento del formato de ficha predial:

- Las fichas prediales se identificarán con el número del predio de acuerdo a su ubicación con respecto a los PR'S (puntos de referencia entre los cuales este ubicado el predio requerido con relación al eje de la vía proyectada y corresponden a los puntos más cercanos a dicho eje) y en forma ascendente, ejemplo: 001, 002, indicando con I: izquierda o D: derecha, dependiendo su ubicación en sentido ascendente con respecto al abscisado de la calzada proyectada.

- La numeración de las fichas prediales será continua y ascendente, de tal manera que el último número de la última ficha establezca la cantidad total de fichas prediales requeridas por el proyecto.

- Si en el transcurso de la compra de los predios surgen algunas divisiones dentro de un mismo predio o áreas adicionales, estas fichas se numerarán de la siguiente manera: 001A, 001B, 001C, etc. En caso que se generen dos o más fichas en uno de estos predios por ajuste de información u otra causa, su identificación será así: 001A-1 o 001B-2, etc.

- La fecha de Inicio, hará relación al levantamiento de la información en campo y la Fecha Final, hará relación a la entrega de la ficha al ICCU.

- En la casilla "Nombre del sector", se indicará el nombre del sector donde se desarrollan los trabajos.

- La identificación del predio deberá corresponder a lo que establecen los documentos jurídicos, con su respectiva dirección y/o nombre del predio, vereda, municipio y departamento.

- En la casilla "Nombre del propietario" se debe consignar el que aparece en el certificado de tradición y libertad actualizado, con su respectivo documento de identificación y si posee algún número telefónico, celular o e-mail para su posterior ubicación.

- Los datos jurídicos contenidos en la ficha predial, deben corresponder a los documentos jurídicos soportes de la ficha.

- En la identificación del predio correspondiente a la casilla "tipo de predio", se debe tener en cuenta la implementación de la Ley 388 de 1997, la cual en su capítulo IV, artículos 30 al 35, establece la clasificación del suelo para municipios y distritos así:

suelo urbano, suelo de expansión urbana, suelo rural, suelo suburbano, y suelo de protección, reglamentado en el Plan de Ordenamiento Territorial.

- La ficha deberá contener los linderos del área requeridas por el ICCU por tratarse de una vía a cargo de esta Entidad, con su longitud en metros lineales y el respectivo propietario colindante. Los linderos serán descritos con base a distancias perimetrales y coordenadas, las cuales deberán ser amarradas al sistema de coordenadas geográficas del país, e irán en el plano así: -NORTE-ORIENTE-SUR-OCCIDENTE-COLINDANTE-DISTANCIA.

- Los elementos constructivos se especificarán haciendo una descripción general de: estructura, muros, cubierta, pisos, baños, cocina, servicios públicos, equipos adicionales, acabados y estado de conservación general.

- El inventario de especies deberá contener el tipo, densidad, la unidad de medida o cantidad, dependiendo de la especie.

- La fecha hará referencia al día de entrega de la ficha predial al ICCU.

- La ficha predial debe ser firmada por quién elabore el trabajo de campo, con su respectiva matricula profesional y será responsable de los datos contenidos en ella y además debe ser avalada por el Consultor, quién será el responsable para las aclaraciones o reclamaciones del caso, por parte de ICCU.

### 3.1.65. CAPITULO 7. RECURSOS E INSUMOS REQUERIDOS

- Especialista(s) Predial(es)
- Comisión de topografía
- Trabajadores sociales o similares
- Equipos de última generación, GPS, Estación de topografía con su respectivo certificado reciente de calibración.
- Accesorios: Trípode, Prismas, Radio - comunicadores
- Equipo de cadeneros: Plomadas, maceta, tachuelas o puntillas de acero, pintura
- Equipo de seguridad industrial: Señales tráfico, chalecos reflectivos, capas impermeables, etc.
- Cámara Digital.
- Vehículo tipo campero o similar, de modelo reciente.
- Equipo de cómputo e impresión de documentos y planos
- Recursos para consecución de información catastral y jurídica de los predios

### 3.1.66. CAPITULO 8 ESTUDIO DE TITULOS Y AVALUO CATASTRAL

El consultor realizará, con base en la información obtenida en las fichas prediales, el respectivo estudio de títulos donde se demuestre que el predio está libre de gravámenes e impedimentos para llevar a cabo la compra.

A su vez el consultor realizará el respectivo avaluó comercial de los predios seleccionados elaborado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) o por persona natural o jurídica competente, cuyo objetivo es la determinación del área y valor de los predios a adquirir.

### 3.1.67. CAPITULO 9. PRODUCTOS ENTREGABLES

Con el fin de facilitar el análisis de la actividad ejecutada, el Consultor entregará como parte del presente estudio, la siguiente información:

#### 3.1.67.1. RELACIÓN DE PREDIOS AFECTADOS

Esta incluye el listado de los predios afectados con su respectivo número de la ficha predial, nombre del propietario o del poseedor, PR o KM entre los cuales se ubica el predio, número catastral, número de escritura, sentencia o resolución de adjudicación, fecha del documento, notaría, ciudad de notaría, folio de matrícula inmobiliaria, fecha de expedición de la matrícula, información técnica: área total del terreno por títulos, área requerida, áreas de construcción requerida, observaciones, en archivo magnético. El formato para la relación de predios será suministrado por el ICCU. Se debe entregar impreso y en medio digital en formato Excel.

#### 3.1.67.2. PLANO DE LEVANTAMIENTO GENERAL O TIRA TOPOGRÁFICA

Entregar en medio impreso a Escala: 1:1000 o ajustable a la longitud del proyecto y fácilmente visible. Contiene los niveles (Layer o Capas) señalados en Cuadro de presentación de la información anexo, debe informar adicionalmente de los sitios de interés (como colegios, iglesias, hospitales, etc.) existentes alrededor del proyecto.

La información en medio magnética se entregará una (1) copia, en C.D en extensión Autocad versión actualizada, en formato DWG y DXF siguiendo las instrucciones del Cuadro anexo (Layer, tipos de línea, etc.).

#### 3.1.67.2.1. *CARPETAS INDIVIDUALES*

El consultor deberá hacer entrega de carpetas individuales para cada predio, y la portada de la misma deberá contener la siguiente información:

a. ICCU, con su respectivo logo.

b. Nombre del Proyecto con el Sector y PR entre los cuales está ubicado el sector.

c. No. de Ficha Predial

d. Nombre del Propietario o del poseedor.

e. No. del Contrato

f. Nombre del Consultor

g. Fecha

Cada carpeta debe contener la siguiente información:

a. Ficha y plano predial y documentos soporte de éstos según especificaciones ya relacionadas.

b. Certificado de nomenclatura catastral

c. Copia de la plancha catastral donde se encuentran ubicados los predios requeridos para el proyecto (se debe entregar de manera independiente a las carpetas pero al mismo tiempo).

d. Registro fotográfico del predio impreso.

e. Copia de los títulos que permitan determinar el titular actual del predio (folio de matrícula y escritura pública de la última transferencia de dominio). Si se trata de mejora, el documento legal expedido por la autoridad competente, que permita determinar la titularidad de la mejora.

f. Fotocopia de la Cédula de ciudadanía del titular de dominio o certificado de existencia y representación legal, en caso de que se trate de una persona jurídica.

g. Certificado de tradición y libertad

h. Copia de impuesto predial

i. Constancia de solicitud de los documentos que no se aporten al expediente, en caso de no ser posible obtenerlos y respuesta de la respectiva entidad a dicha solicitud.

j. Certificación de visita predial firmada por el propietario o su representante y el Consultor, de acuerdo al formato suministrado por el ICCU

#### 3.1.67.2.2. *REGISTRO FOTOGRÁFICO*

El consultor presentará en medio digital el registro fotográfico completo de los predios afectados, identificando los archivos, mediante el número del predio al cual corresponden y almacenándolos en carpeta individual por cada predio.

### 3.1.68. CAPITULO 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Consultor debe formular las recomendaciones a tener en consideración durante la etapa de avalúo, negociación, enajenación voluntaria o expropiación de los predios.

**Nota:** Los productos generados por parte del consultor en este volumen, se presentarán por cada uno de los sectores viales en estudio. Para la entrega final de la totalidad de los volúmenes contratados, se compilarán por sector en un tomo, que a su vez se agruparán por tramos.

## VOLUMEN XI. GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DEL PROYECTO

Este volumen se debe desarrollar solamente para el tramo vial Inspección Palomas (Municipio de Gachalá) – Inspección Mambita (Municipio de Ubalá).

El Informe Final del Gestión Ambiental y Social del Proyecto, debe considerar como mínimo los siguientes capítulos:

### CAPITULO 1. PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL PAGA

Vale la pena resaltar que en la actualidad la vía, cuenta con licencia ambiental y la entidad pretende es realizar una modificación de la misma en el sector donde se realizará la rectificación del trazado comprendido en una longitud de 3km.

El consultor establecerá la línea de influencia directa del proyecto, definirá los impactos ambientales que se generarán, indicará los programas de manejo ambiental que aplican para las construcción de las obras diseñadas, elaborará el cronograma de los programas de manejo ambiental e investigará sobre los permisos por uso e intervención de los recursos naturales necesarios para el desarrollo de las obras y el área de influencia del proyecto y si es del caso deberá OBTENER los permisos ante las autoridades competentes.

### 3.1.69. CAPITULO 1. PROGRAMA DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL PAGA

Con toda la información anteriormente mencionada según el caso elaborará el Programa de Adaptación de la Guía Ambiental — PAGA. de acuerdo con lineamientos contenidos en la Guía ambiental de la entidad y requerimientos técnicos de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA.

En este documento se presentan los desarrollos y contenidos correspondientes al Análisis para Proyectos de rehabilitación de carreteras. Estos lineamientos, tienen un carácter genérico y en consecuencia deben ser adaptados a la magnitud y a otras particularidades del proyecto, así como a las características ambientales regionales y locales en donde se pretende desarrollar. Se debe tener en cuenta lo referente a la metodología general para la presentación de Estudios Ambientales, expedida por la Autoridad Ambiental.

La Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura Subsector Vial-, (en adelante la Guía), y modificada mediante Resolución INVIAS No. 04001 del 3 de septiembre de 2013, es el referente técnico bajo el cual se realiza el manejo ambiental y social de los proyectos que no requieren de licencia ambiental según las normas vigentes, de obligatorio cumplimiento por contratistas e interventores.

La guía se materializa en el Plan de Adaptación de la Guía Ambiental "PAGA", que corresponde a su adaptación a las particularidades de cada proyecto y el entorno geográfico, natural y social en el cual se desarrollaran las obras. Como su nombre lo indica, debe adaptarse a partir del reconocimiento del área de influencia, identificación de impactos ambientales y sociales, y determinación de la aplicabilidad total o parcial de los programas identificados en la guía, según la naturaleza y objeto del contrato.

#### 3.1.69.1. ALCANCES DEL PAGA

Identificar y evaluar los impactos ambientales y sociales de cada sector, para establecer las medidas de manejo que apliquen a cada contrato según su localización y alcance, y teniendo como base las contenidas en la Guía.

Proporcionar la información para la oportuna gestión de permisos por uso y aprovechamiento de recursos naturales ante las autoridades ambientales, en cuanto a identificación, estudios y soportes necesarios, requisitos y cronograma ante las Corporaciones Ambientales.

Para la realización de este proceso el ICCU, otorgará el poder respectivo al consultor para la radicación de dicha solicitud, en caso que se requiera.

Establecer los pendientes socio-ambientales que por el desarrollo de proyectos viales anteriores en el sector a estudiarse o ejecutar nuevas obras, no se cumplieron a cabalidad, a fin de que se incluya y subsane dentro del proyecto de obra que se contrate en el marco del proyecto en desarrollo.

El Consultor entregará el documento PAGA a la firma interventora o supervisión para su aprobación, con base en los lineamientos establecidos en la Guía de manejo Ambiental de proyectos de infraestructura subsector vial, incluyendo entre otra información la siguiente: la

línea base completa con la caracterización de las áreas directa e indirecta; el desarrollo de la matriz de valoración de impactos u otro método utilizado; así como la adecuada formulación de los proyectos y programas requeridos de conformidad con el alcance de las actividades del proyecto, así como los demás aspectos necesarios para la idoneidad del documento, como requisitos indispensables para su aprobación, sin la cual no es válido.

El PAGA deberá incluir como mínimo el contenido establecido en la Guía de manejo Ambiental vigente. En especial se deberá hacer entrega de:

Presupuesto del programa de manejo social y ambiental, debidamente diligenciado y firmado por las partes.

Presentar a la firma interventora o supervisor para su aprobación, las Especificaciones Particulares, Análisis de Precios Unitarios (APU) y justificación técnica, anexando los soportes necesarios (cotizaciones).

Todos los soportes técnicos necesarios para la radicación o solicitudes ante las autoridades competentes (CAR's, Agencia Nacional de Minería, entre otras), para la obtención de permisos por uso y aprovechamiento de recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.

El consultor deberá establecer el tipo, número de permisos o licencias, costo y tiempo estimado para su obtención, en los casos que no se requiera la obtención de estos permisos por parte de la entidad ambiental correspondiente, las razones técnicas y jurídicas por las cuales no es necesario dicho permiso.

Así mimo, el consultor deberá adjuntar en el documento PAGA, las solicitudes de autorizaciones ante los propietarios de los predios, de los cuales se prevé la disposición de materiales sobrantes. Al igual, el certificado de Planeación Municipal en el cual se verifique el uso del suelo donde se dispondrán los materiales sobrantes. En todo caso que la autoridad ambiental competente lo exija, deberá aportar el concepto de viabilidad ambiental para la disposición en el predio previsto.

Al respecto, el consultor deberá consultar los procedimientos constructivos de las obras públicas reglamentados por los municipios tendientes a minimizar los impactos ambientales en la disposición de escombros, así como dar cumplimiento a las especificaciones ambientales resultantes de dicha reglamentación.

El consultor deberá presentar a la firma interventora o supervisor para su aprobación, la versión final del presupuesto de manejo ambiental, desglosando para los Programas Sociales y Ambientales de cada una de las actividades del componente social y ambiental del proyecto, presentando los soportes de justificación específica y detalle de actividades para cada ítem e indicando el reconocimiento que se dio a cada uno de estas actividades, ya sea por administración, ítem de obra o reembolso de gastos con justificación técnica, anexando los soportes necesarios (cotizaciones, especificaciones, facturas y contratos entre otros).

Así mismo, de acuerdo con la legislación ambiental aplicable, el Decreto N° 2041 de 2014 o aquellos que los sustituyan, y sus reglamentarios, para corredores que requieren modificaciones, cambios o ajustes que impliquen el mejoramiento de sus especificaciones técnicas iniciales y se generen nuevos impactos ambientales, el consultor deberá informar o adelantar o radicar la solicitud de los trámites correspondientes, como es el caso que nos ocupa.

En todo caso para la gestión ambiental del proyecto, el consultor deberá dar cumplimiento a la legislación aplicable especialmente a lo regulado en la Ley 1682 de 2013, "por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se

conceden facultades extraordinarias", el Decreto N° 770 de 2014, "por la cual se establece un listado de cambios menores o ajustes normales en proyectos del sector de infraestructura de transporte que cuente con licencia o su equivalente" y el Decreto N° 769 de 2014, "Por la cual se listan las actividades de mejoramiento en proyectos de infraestructura de transporte".

El consultor identificará con precisión por alcance y localización del proyecto, todas las recomendaciones para la gestión de los permisos de carácter ambiental del mismo, de tal manera que permita al constructor la orientación idónea para la obtención de permisos o autorizaciones.

El Consultor es responsable de dar a conocer entre sus subalternos y subcontratistas el contenido de la Ley 1333 de 2009, "Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones", la cual faculta a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales y demás autoridades ambientales del orden regional y nacional, para ejercer las actividades preventivas y sancionatorias que considere, en caso de establecerse conductas, hechos o actividades consideradas infracciones que atenten contra el medio ambiente o que sean violatorias de la normatividad vigente, en especial el Código de Recursos Naturales Renovables Decreto-Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994, y en las demás disposiciones que las sustituyan o modifiquen, y el contenido de los actos administrativos emanados de la autoridad ambiental competente.

El Consultor se obliga a elaborar el PAGA a partir de un reconocimiento de la zona en la que se desarrollará el proyecto, estableciendo la información de línea base necesaria para su elaboración y determinación de los programas de la Guía aplicables, con sus correspondientes actividades, medidas y obras necesarias para prevenir, mitigar, compensar o evitar los impactos negativos y potenciar los positivos. Esta actividad se cumplirá conforme los lineamientos del capítulo 5 y 7 de la guía.

El PAGA hace parte de los estudios y diseños de la obra, los que a su vez definen las intervenciones a realizar, los volúmenes de recursos necesarios para su ejecución (agua, excavaciones, materiales de relleno, vegetación, instalación de locaciones, entre otros). El acopio y análisis de esta información permite identificar las necesidades de interacción con actores locales en cuanto a permisos que requieren de gestión previa, conforme lo establecido en las normas. A su vez, esta información es punto de partida para el análisis y evaluación de impactos ambientales y sociales, que determinan la aplicabilidad de los programas y proyectos contenidos en la Guía, de manera específica al proyecto.

El establecimiento del presupuesto reconocido como inversión ambiental debe partir de la verificación de cuáles responsabilidades hacen parte del AIU del proyecto y cuáles están contenidas en las Especificaciones Generales de Construcción. Cabe resaltar que en términos generales, las Especificaciones de Construcción establecen el cumplimiento de la legislación ambiental, social, de seguridad industrial y de salud ocupacional de obligatorio cumplimiento por los contratistas lo cual se reconoce a cargo de la Administración del proyecto.

Se debe realizar la respectiva verificación y análisis de las Especificaciones de Construcción, frente a las diversas medidas y exigencias ambientales, cuya responsabilidad en el caso del ítem de obra, es reconocida en su totalidad por Administración de las actividades de obra.

Así mismo, tratándose de los honorarios para los profesionales (ambiental y social) vinculados al proyecto, así como los gastos de logística, permisos ambientales para el uso de los recursos naturales que hacen parte del producto contratado — ítem de obra (incluidos trámites de obtención, monitoreo, evaluación y seguimiento), la gestión y procedimientos ante el Instituto Colombiano de Antropología, y la implementación del Programa de Salud Ocupacional, hacen parte de la composición de la Administración del presupuesto oficial.

Componente social: Considerando que se hace necesario mejorar los niveles de desarrollo del país y que la infraestructura de transporte es una de las variables propulsoras de crecimiento económico al permitir la accesibilidad, conectividad y movilidad de la población para satisfacer necesidades, producir y comercializar bienes y servicios, se entiende que la planificación y ejecución de los proyectos viales no se limita a la ejecución de las obras, sino que trasciende al cumplimiento de los objetivos institucionales propuestos: "proyectos que contribuyan al desarrollo de la competitividad del país", el cual se logra desde los beneficios locales.

### 3.1.69.2. ALCANCE DE LA GESTIÓN SOCIAL

De conformidad con lo establecido en la Guía Ambiental, se deben ajustar, para su formulación y ejecución, los proyectos propuestos, en el Capítulo 6: Medidas de Manejo Ambiental, Programa 6: Gestión Social.

En el caso específico de la Gestión Socio Predial, los lineamientos de esta actividad están dados por la Resolución 1843 de 2008 expedida por 1NVIAS y sus modificatorias. De acuerdo a esta resolución y sus modificatorias, se establecerá un diagnóstico socioeconómico de los posibles programas, así como el presupuesto o costos de reconocimiento de factores de compensación social establecidos para los proyectos de infraestructura.

Las Resoluciones No. 1843 del 23 de abril de 2008 y su modificatoria, expedidas por el Instituto Nacional de Vías, se constituyen en una herramienta de gestión, que permiten mayor viabilidad social a la adquisición predial, al reconocer dentro de este proceso compensaciones a las unidades sociales con afectación predial parcial o total, e integrarlas al mismo, en la búsqueda de restablecer su forma de vida.

La elaboración del inventario de necesidades prediales, el diagnóstico social y la recomendación de reconocer factores de compensación social, no limitan, ni elimina la responsabilidad del Consultor en relación con las obligaciones de gestión social consideradas en el PAGA o los documentos que hacen parte del contrato. El análisis social permite contextualizar la unidad social frente a su situación económica, donde se identifica la capacidad adquisitiva del hogar, obligaciones económicas, la(s) fuente(s) de ingresos, la estabilidad de los ingresos y la relación económica con el predio, se identifica la condición socioeconómica del jefe de hogar para satisfacer las necesidades básicas del mismo, la composición familiar frente a las necesidades e ingresos del hogar, la calidad de vida en la construcción en relación con el uso, el espacio y la composición familiar, las redes sociales y económicas del hogar con el entorno barrial o vereda[, las pérdidas y ganancias identificadas por la afectación predial.

En cuanto al componente social es responsabilidad del consultor:

Identificar a lo largo del corredor los sitios de manejo social: escuelas o colegios, clubes, áreas de recreación, equipamientos comunales, etc.

Indagar en las alcaldías municipales sobre las organizaciones comunitarias con el fin de identificar a los líderes comunitarios.

Investigar con base en información secundaria o a través del trabajo de campo, la existencia de territorios titulados legalmente a minorías étnicas, para definir las acciones a seguir, en cumplimiento de la legislación vigente.

Investigar si existen zonas de interés arqueológico en las áreas de influencia directa del proyecto, según registros del Instituto Colombiano de Antropología e Historia - ICANH.

Acorde a las necesidades y a la particularidad del proyecto, el consultor deberá formular los programas y actividades del Plan de Gestión Social, de acuerdo con lo estipulado en el presente documento y en la guía ambiental.

### 3.1.69.3. FICHAS SOCIALES

Una vez identificada o determinada del área a adquirir, con base en el diseño definitivo, se debe recopilar mediante la ficha social la información que permita establecer la afectación social al propietario o habitante del predio, de manera que esta información se integre a la evaluación de la afectación predial.

Las fichas sociales deben estar acompañadas de registros fotográficos en el que se soporte a detalle, las condiciones de vida las unidades sociales del predio, así como las actividades que se desarrollen en el predio, que representan factores importantes para la subsistencia de las unidades sociales.

### 3.1.69.4. PRODUCTOS A ENTREGAR:

- Caracterización de la población del área de influencia directa
- Diagnóstico de vulnerabilidad social
- Ficha social
- Registro fotográfico
- Registros de asistencia a reunión
- Relación con la Comunidad: El consultor deberá contar con un profesional en el Área de Ciencias Sociales y Humanas o a fines, para apoyar el desarrollo de la gestión socio ambiental y predial del proyecto; dicho profesional deberá elaborar los programas de acuerdo con los lineamientos estipulados en la Guía Ambiental y a la particularidad o condiciones del proyecto. Programa 6. Gestión Social con las actividades que requiere cada programa.
- Reuniones de Socialización del Proyecto: Para dar cumplimiento a los diferentes programas de gestión social, se deberán aplicar [as reuniones de inicio, avance y finalización; dando inclusión a los mecanismos de participación establecidos por la normatividad vigente.

### 3.1.69.5. NORMATIVIDAD AMBIENTAL Y SOCIAL:

Las obligaciones para el cumplimiento ambiental se enmarcan en la normatividad vigente en la materia.

El presupuesto del PAGA se debe realizar por sector Vial y un consolidado por cada Tramo vial.

**Nota:** Los productos generados por parte del consultor en este volumen, se presentarán por cada uno de los sectores viales en estudio. Para la entrega final de la totalidad de los volúmenes contratados, se compilarán por sector en un tomo, que a su vez se agruparán por tramos.

**VOLUMEN XII. ESTUDIO DE CANTIDADES DE OBRA, ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS Y PRESUPUESTO PARA LA ESTRUCTURACIÓN DEL PLIEGO DE CONDICIONES**

El informe final para la elaboración de los Estudios de cantidades de obra, análisis de precios unitarios y presupuesto para la estructuración del pliego de condiciones, debe contener los siguientes capítulos:

CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPITULO 2. CANTIDADES DE OBRA

CAPITULO 3. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN.

CAPITULO 4. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS PRESUPUESTO

CAPITULO 5. PROGRAMA DE CONSTRUCCIÓN Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA E INVERSIÓN.

CAPITULO 6. PRODUCTOS ENTREGABLES

CAPITULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 3.1.70. CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

#### 3.1.70.1. OBJETIVO

Proporcionar la información de ingeniería necesaria para conocer las Condiciones Técnicas para el desarrollo de los trabajos, Cronograma de trabajo y de inversión, y el Presupuesto estimado para la ejecución del proyecto.

#### 3.1.70.2. ALCANCES

Para lograr el objetivo propuesto, el Consultor dentro de este estudio específico debe desarrollar los siguientes temas basados en los estudios, planos y diseños adelantados por las diferentes áreas técnicas del proyecto.

- Calcular las cantidades de Obra, longitudes de transporte de materiales de construcción y de materiales sobrantes.
- Identificar las Especificaciones Generales de Construcción aplicables al proyecto.
- Definir las Especificaciones particulares de construcción requeridas para la ejecución de las obras.
- Elaborar los Análisis de Precios Unitarios teniendo en cuenta lo establecido en las Especificaciones Generales de Construcción, así como lo definido en las especificaciones particulares.
- Calcular el A.I.U.
- Calcular el Presupuesto oficial para la obra según la cartilla de precios del ICCU, vigente al año de entrega de respectivo tramo vial.
- Calcular el presupuesto de la interventoría del contrato de obra pública.
- Elaborar el Programa de trabajo e inversión.

### 3.1.71. CAPITULO 2. CANTIDADES DE OBRA

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 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.

Para efectos de calcular los índices de ajuste el consultor deberá clasificar los ítems por grupos de trabajo según lo definido en la estructura del Índice Costos de la Construcción Pesada ICCP publicado por el DANE.

Finalmente, para efectos de hacer seguimiento a la ejecución de las obras de una forma integral se clasificarán los ítems de obra por Grandes Partidas de Pago como se describe a continuación: Explanación (E), Obra menores (OM), Sub-base (SB), Base (B), Pavimento (P), Conservación, Obras Varias (COV), entre otros.

Estos valores se presentan en el formato denominado “LISTA DE CANTIDADES DE OBRA”

### 3.1.72. CAPITULO 3. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN

#### 3.1.72.1. ESPECIFICACIONES GENERALES

Se tendrá en cuenta todo lo estipulado en las “Especificaciones Generales de Construcción”, vigentes del INVIAS, siguiendo su estructura de capítulos y subcapítulos

#### 3.1.72.2. ESPECIFICACIONES PARTICULARES

##### 3.1.72.2.1. *Generalidades*

Cuando las características del proyecto lo requieran podrán existir Especificaciones Particulares de Construcción, correspondientes a trabajos no cubiertos por las Especificaciones Generales, las cuales complementan, sustituyen o modifican las Especificaciones Generales.

El Consultor elaborará Especificaciones Particulares cuando las características especiales de construcción del proyecto así lo requieran, teniendo en cuenta las condiciones de la zona donde se van a ejecutar los trabajos y cuando estas no tienen total cubrimiento por las Especificaciones Generales de construcción.

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.

##### 3.1.72.2.2. *Estructura*

La estructuración de las Especificaciones Particulares debe contener:

- **Descripción:** Relacionando el conjunto de operaciones por realizar y sus límites.
- **Clasificación**: Algunos trabajos pueden ser clasificados, ya sea por sectores, por características del trabajo o por características de los materiales, o condiciones especiales de la zona donde se desarrollan
- **Materiales**: Se indicarán los diferentes materiales y las características, calidades y ensayos que deben cumplir.

- **Equipo:** Relación del equipo mínimo y adecuado para ejecutar la actividad especial o particular.

- **Procedimiento de construcción**: Descripción de un procedimiento apropiado en concordancia con una secuencia. Algunas veces no se incorpora esta información por considerar que el constructor conoce las prácticas correspondientes de construcción.

- **Control y tolerancia**: Valores admisibles para aceptación de una labor en cuanto a espesores, cotas, pendientes, etc.

- **Medida:** Determinación de la unidad de medida y la forma de su cuantificación y aproximación

- **Pago**: Diferentes aspectos cuyo costo se debe tener en cuenta en la elaboración del precio unitario de acuerdo a la labor realizada

- **Ítem de pago**: Descripción del tipo de obra a ejecutar según la unidad de medida especificada.

Cuando la Especificación Particular modifique la Especificación General, el texto de la especificación particular debe corresponder al numeral complementado o modificado.

### 3.1.73. CAPITULO 4. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Para elaborar los Análisis de Precios Unitarios el Consultor debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Las condiciones de ejecución de acuerdo a los ítems de pago de las Especificaciones Generales de Construcción establecidas por INVIAS y las Especificaciones Particulares definidas en el estudio.

- 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.

- Condiciones que afectan los rendimientos, como los factores de humedad, altura sobre el nivel del mar, que inciden en el cálculo del costo de los equipos y por ende en el precio unitario.

- La unidad de medida para pago deberá estar de acuerdo con la especificación correspondiente.

- Las tarifas horarias de los equipos deberán ser analizadas teniendo en cuenta el operador y el ayudante.

- Los precios de los materiales deben corresponder a valores actualizados. Es necesario relacionar 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.)

- Para la determinación de los Precios Unitarios de $m^3$ de los materiales para la estructura de pavimento como sub-base, base y mezcla asfáltica, se considerarán cuantificándolos en su posición definitiva y se reconocerá el transporte desde la Fuente de Material o Planta de Producción hasta el sitio de la colocación por $m^3$-Km., siendo este $m^3$ compacto.

- En la mano de obra se deben considerar los jornales de las cuadrillas de obreros y de personal especializado 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.

- Los rendimientos establecidos para equipos y personal deberán ser el resultado de un estudio cuidadoso de las condiciones del proyecto.

- Tanto la calidad, como la dosificación de los materiales deberán corresponder a las exigencias de las Especificaciones establecidas (Generales y Particulares).

- Se debe incluir un anexo que contenga: Relación de materiales por emplear en el proyecto con el cálculo de los consumos. Se debe incluir las cotizaciones que se emplearon en la elaboración de los análisis.

- Análisis de las tarifas horarias y estudio de rendimientos y ciclos del equipo que se empleará.

- Análisis de cuadrillas, rendimientos y cálculo del factor prestacional.

Para la realización de los análisis de precios unitarios (APU) deben ser tenidos en cuenta las condiciones geográficas, las fuentes de materiales, el recurso de la mano de obra de cada sector vial, por lo que es posible que los precios unitarios para un mismo ítem de pago puedan variar entre sectores y/o tramos viales considerados en el estudio.

#### 3.1.73.1.1. *CÁLCULO DE LOS ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (A.P.U)*

#### 3.1.73.1.2. *DEFINICIÓN*

Los análisis de precios unitarios permiten determinar el costo de producir una unidad de los ítems de obra requeridos en el proyecto.

Para calcular el precio de un ítem, lo primero que se debe revisar es su especificación, para determinar qué actividades se incluyen en el ítem y como es la medida y pago de la actividad analizada.

Una vez se tiene claro lo anterior se procede a determinar los materiales, mano de obra, equipos y transporte requerido para ejecutar la actividad.

Con esta información se determinan los rendimientos y consumos, según sea el caso, requeridos para ejecutar una unidad del ítem analizado.

En ocasiones es necesario realizar composiciones, sub-análisis, análisis horarios, análisis de cuadrillas o análisis auxiliares para determinar el costo de los elementos que se emplearan en el análisis unitario.

A continuación, se indicará en detalle cómo debe realizarse el cálculo de cada uno de los componentes del APU.

### 3.1.73.1.3. *METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE A.P.U.*

– *Cálculo del costo de los Materiales*

*Precios*

Los precios de los materiales deberán estar respaldados por dos cotizaciones de los proveedores del insumo. En el precio debe incluirse el IVA y el valor del flete para llevarlo al sitio de la obra, y si aplica el valor del almacenamiento espacial que se requiera.

Las cotizaciones se incluirán como un anexo al informe de los A.P.U.

Si los materiales son producidos en la obra se deberá incluir el análisis que soporte el cálculo del precio del insumo.

*Cantidad*

Se debe calcular la cantidad del material que se va a consumir, para producir una unidad del ítem que se está analizando, e incluir los posibles desperdicios que se puedan presentar, este cálculo se debe incluir en una memoria que acompañara los A.P.U.

En el caso de los materiales granulares se debe incluir también el factor de compactación del material, normalmente este factor varía entre 1.15 y 1.3.

En el caso de las mezclas de concreto asfáltico o hidráulico, si no se incluye la cotización del suministro del material, deberá hacerse el respectivo análisis auxiliar, en este caso las cantidades serán las dosificaciones utilizadas.

*Valor de los materiales*

El valor de los materiales es el costo del material, multiplicado por la cantidad que se requiere para producir una unidad del ítem que se analiza.

*Calculo del costo de la mano de obra*

La mano de obra que se considera en el A.P.U., es la que se emplea directamente en la ejecución de la actividad, los ingenieros y el personal administrativo de la obra se incluyen en el análisis de A.I.U.

- Costo de la mano de obra:

En primer lugar, se debe determinar la escala salarial que se pagará en la obra, normalmente se define clasificando el personal en maestros, oficiales y ayudantes y asignado el salario a cada uno de ellos.

Adicionalmente, se debe hacer una composición del costo del jornal de la mano de obra, considerando las horas ordinarias y nocturnas, de acuerdo con la jornada que se tenga prevista para ejecutar la obra, definida en el programa de trabajo. Las horas extras y el costo de los festivos se deben incluir en el cálculo del factor prestacional.

*Análisis de cuadrillas – Rendimientos*

Se deben conformar cuadrillas, para cada trabajo, combinando la cantidad de maestros-oficiales-obreros que se requieran para la actividad, calculando el jornal (costo diario) de la cuadrilla.

Una vez se tienen conformadas las cuadrillas, se deben asignar a las actividades y determinar el rendimiento de las mismas.

El rendimiento, es la cantidad de unidades del ítem que se analiza, que la cuadrilla produce en una jornada de trabajo.

La estimación del rendimiento depende de las condiciones del trabajo que realiza la cuadrilla y debe coincidir con las suposiciones utilizadas para elaborar el programa de construcción.

*Valor de la mano de obra*

El valor de la mano de obra, es el costo de la mano de obra dividido entre el rendimiento de la cuadrilla para producir una unidad del ítem analizado.

*Cálculo del costo del equipo*

La elección del tipo y tamaño de los equipos debe corresponder con la tarea que se va a realizar y estar acorde con el plan de obra que se incluye en el programa de trabajo.

- Tarifa horaria del equipo:

En el caso del equipo, si se tienen las cotizaciones de alquiler este es el precio que se debe usar, incluyendo el IVA si aplica.

Las cotizaciones del alquiler de los equipos deben anexarse al informe de los A.P.U.

En el caso anterior se debe incluir como anexo al informe de los A.P.U, el soporte del valor del equipo que se utilizó.

- Rendimiento del equipo:

El rendimiento es la cantidad de unidades del ítem analizado que el equipo produce en una hora.

Para la estimación del rendimiento del equipo, se debe partir del manual del fabricante del equipo, sin embargo, es necesario considerar las reducciones por la disponibilidad del equipo y las condiciones particulares de trabajo que tendrá.

Además, es necesario calcular los ciclos de producción, que normalmente incluyen varios equipos diferentes que se complementan en la ejecución de un grupo de ítems en particular y condicionan sus rendimientos simultáneamente.

Estos ciclos de producción no solo sirven para estimar el precio unitario, sino también para elaborar el programa de obra y estimar el tamaño de la flota que se requiere para el proyecto.

Como anexo a los A.P.U. se debe dejar una memoria del cálculo del rendimiento del equipo y de todos los ciclos de producción.

- Valor del equipo:

El valor del equipo es el costo horario de este, dividido entre el rendimiento que se calculó para el ítem analizado.

*Valor del transporte o acarreo*

- Costo del acarreo por unidad de longitud:

El costo del acarreo es un caso particular del equipo, en el que se estima el costo del transporte por metro cúbico por kilómetro, o por tonelada/kilómetro.

- Valor del acarreo:

El valor del acarreo, es el que resulta de multiplicar el costo por unidad de longitud por la distancia promedio que hay que acarrearla para producir una unidad del ítem analizado.

*Cálculo del A.P.U.*

Para todos los componentes del A.P.U., materiales, mano de obra, equipo y acarreos se hace el respectivo análisis y luego se suman para determinar el valor del costo directo de la actividad. El valor obtenido en el costo directo del APU, debe ser redondeado a la unidad de peso, (sin centavos). El formato para este cálculo será el suministrado por el ICCU.

### 3.1.74. CAPITULO 5. PRESUPUESTO

Con los precios unitarios de cada ítem y las respectivas cantidades de obra, se determinará el Presupuesto Básico de la obra en pesos colombianos, a la fecha de presentación del estudio.

Debe agruparse de acuerdo con los Capítulos de las Especificaciones. Los códigos de los ítems, sus unidades y descripción deben corresponder también con las especificaciones.

El valor de cada actividad se determina con la operación matemática de multiplicar la cantidad de obra de la respectiva actividad por su valor unitario, este valor debe redondearse a la unidad del peso. (sin centavos). La suma de estas actividades dará como resultado el valor del presupuesto básico o costo directo.

Al valor obtenido de la administración, utilidad e imprevistos debe ser redondeado a la unidad del peso. (sin centavos).

El total del presupuesto será la suma del Presupuesto Básico o costo directo más el valor correspondiente al A.I.U. calculado para el proyecto, como se indica a continuación.

El presupuesto oficial total, será la suma de los presupuestos obtenidos de cada tramo para cada lote.

El valor del presupuesto de cada lote será la suma de los presupuestos de cada sector perteneciente al tramo vial de cada lote (los lotes son: 1, 2 ,3 y 4).

El presupuesto de cada tramo corresponderá a la suma de los presupuestos de cada sector vial que lo integra.

La suma de las actividades a desarrollar en cada sector dará como resultado el presupuesto del respectivo sector vial.

Será la suma del Presupuesto Básico o costo directo más el valor correspondiente al A.I.U. calculado para el proyecto, como se indica a continuación.

#### 3.1.74.1. CÁLCULO DEL A.I.U.

El Consultor presentará unos análisis de los costos de administración, imprevistos y utilidad; con base en un experimentado ingeniero de construcción y establecerá estos costos indirectos que deben tener en cuenta las condiciones de la zona, la localización de la obra (sectores viales) con respecto a los centros de producción y abastecimiento y la organización misma de los trabajos.

Estos costos se presentarán discriminando los gastos administrativos generales de la empresa, todos los demás costos indirectos y un estimativo de acuerdo con el tipo de proyecto de unos imprevistos y la utilidad esperada.

Para el logro de éste propósito:

- Se definirá la estructura administrativa que requerirá el constructor del proyecto en cada uno de los sectores
- La calidad de las instalaciones requeridas para la obra.
- El monto de las pólizas de seguros contractuales y no contractuales.
- Se debe considerar, de acuerdo con un planteamiento de Flujo de Fondos los Costos Financieros.
- Se debe considerar la valoración de impuestos según las normas impositivas de acuerdo con la categoría de la empresa que requiere el proyecto y el valor de la utilidad esperada.
- Se debe presentar un análisis del valor de los imprevistos del Constructor, (según nivel de estudios, complejidad del proyecto, conocimiento de la región y su gente, rigor climatológico, etc.).
- La estimación de la utilidad debe corresponder a la utilidad promedio de las empresas constructoras, calculada a partir de los Estados Financieros que se consultan en la Superintendencia de Sociedades o en balances presentados en Cámaras de Comercio.

Para el cálculo del AIU se usará un proceso interactivo donde inicialmente se llegará a un valor porcentual de la administración con respecto a los Costos Directos (Valor Básico del Presupuesto) para luego sumarle los valores porcentuales de los imprevistos y la utilidad.

#### 3.1.74.1.1. *Método para el Cálculo del A.I.U.*

*Definiciones*

- Costos Directos (CD):

Es el costo de ejecutar la obra, comprende únicamente los materiales, mano de obra, transportes y equipo.

- Gastos generales (GG):

Son los gastos administrativos, de infraestructura y logísticos en que se incurre para la ejecución del contrato. Para determinarlos no se requiere conocer el precio de venta.

- Factor de administración (FA):

Es la relación existente entre los gastos generales y los costos directos.

- Entrega de material (EM):

Es el costo de ejecutar la obra, sin considerar los costos porcentuales. Se obtiene de sumar los costos directos con los gastos generales. Muestra el costo de entregar la obra al dueño, sin considerar los costos porcentuales.

- Factor porcentual (FP):

Es el factor por el que hay que multiplicar el precio de venta para obtener los costos porcentuales. Es la suma de todos los valores expresados como porcentaje del precio de venta, como: pólizas, impuestos, imprevistos, utilidad, etc.

Es posible que en algunos casos el valor de las pólizas, se pueda determinar sin conocer el precio de venta, por lo que pasarían a ser un gasto general.

- Costos Porcentuales (CP):

Son los costos que se generan como un porcentaje del precio de venta, por ejemplo: impuestos, utilidad, pólizas de seguro, imprevisto, etc.

- Precio de Venta (PV):

Es el precio final ofrecido al cliente, cubre todos los costos directos, los gastos generales y los costos porcentuales que se generan al ejecutar el proyecto.

#### 3.1.74.2. COMPARACIÓN DE LOS MÉTODOS

Usar el método de iteraciones o de la fórmula directa lleva a los mismos resultados y reflejan el valor real del precio de venta.

El método de la suma de factores conduce a un resultado equivocado ya que los porcentuales se aplican al costo directo y no al precio de venta.

##### 3.1.74.2.1. *Gastos Generales:*

Son los gastos indirectos que podemos determinar, son función del tiempo de permanencia, traslados de equipos, montajes, del área construida, etc. Nunca son un porcentaje del precio de venta.

Los gastos generales se pueden subdividir en:

- Instalaciones:

Se debe incluir en este rubro, el costo de las construcciones requeridas para la obra, de acuerdo con lo establecido en el plan general del proyecto. El costo puede ser el valor de la construcción de las facilidades o el valor del alquiler de las mismas durante la ejecución del proyecto.

Así mismo se debe incluir el costo de las dotaciones que se requieren para que estas instalaciones sean utilizadas.

- Personal Administrativo:

En este rubro se debe incluir todo el personal que se requiere para la ejecución del proyecto y no se incluye en los precios unitarios.

Se deben considerar los costos del personal, incluyendo el factor prestacional adecuado y la permanencia en la obra. Si la obra es muy compleja se debe anexar un histograma mostrando en qué momento llegan y salen los ingenieros especialistas del proyecto. Este histograma debe coincidir con el programa de obra.

- Equipo de Apoyo:

En este rubro se incluyen todos los vehículos y equipos que se requieren para ejecutar la obra y no se cargaron en los precios unitarios, como por ejemplo los camiones para transporte interno, grúas del taller, ambulancias, las camionetas de la administración, etc.

Dependiendo del proyecto se puede colocar una tarifa mensual por la cantidad de meses, o el valor de compra del vehículo.

- Varios:

En este apartado incluimos todos los rubros que no se pueden clasificar en los anteriores rubros y tampoco se encuentran incluidos en los precios unitarios del proyecto (costo directo), ni tienen ítem de pago por separado en el presupuesto.

Se incluyen costos como, la alimentación del personal, los costos ambientales, los costos asociados a la seguridad industrial, montajes de planta, transporte de equipos, etc.

- Costo Directo:

Es el valor que resulta de multiplicar las cantidades de obra por los precios unitarios. Se puede decir que es el costo de la obra sin la administración que se requiere para construirla.

- Entrega Material:

Es la suma de los Gastos Generales y el Costo directo, es el valor que cuesta construir la obra, sin el pago de los valores porcentuales o que dependen del precio de venta.

- Porcentuales:

Son los costos que dependen del precio de venta, se deben relacionar e indicar el porcentaje respectivo.

Se deben incluir, las pólizas, impuestos, seguros especiales, imprevistos, utilidad, etc.

- Cálculo del A.I.U. y del precio de venta:

Con todos los datos anteriores y utilizando las formulas descritas en este capítulo, procedemos a calcular el A.I.U. y el precio de venta de venta del proyecto.

### 3.1.75. CAPITULO 6. PROGRAMA GENERAL DE CONSTRUCCIÓN, CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA, PROGRAMA DE INVERSIÓN.

El consultor 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 las 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 ICCU.

El consultor deberá formular además un Cronograma de Ejecución Detallado de obra, integrando volúmenes de ejecución y tiempos asociados, esto de acuerdo con los Rendimientos planteados en los análisis de Precios Unitarios y cuyo análisis considerará las restricciones que pueda existir para el normal desenvolvimiento de las obras, tales como lluvias o condiciones climáticas adversas, dificultad de acceso a ciertas áreas, etc.

El cronograma se elaborará, identificando las actividades o partidas que se hallen en la ruta crítica del proyecto. Se presentará también un diagrama de barras para cada una de las tareas

y etapas del proyecto. El consultor deberá dejar claramente establecido, que el Cronograma es aplicable particularmente para las características del proyecto y condiciones de la región.

Se elaborará un cronograma o calendario de desembolsos, teniendo en cuenta el adelanto o anticipo que se otorga al inicio de las obras y los meses probables para que la Entidad efectúe los pagos.

### 3.1.75.1. DEFINICIONES

**Actividad:** Es el conjunto de operaciones o tareas que es necesario hacer para llevar a cabo la realización del proyecto.

**Actividad Crítica**: Es una actividad que presenta holgura total igual a cero.

**Actividad que Precede**: Es aquella que debe estar terminada inmediatamente antes de la actividad que se está realizando.

**Actividad que Sucede**: Es aquella que puede iniciarse inmediatamente después de la actividad que se está realizando.

**Actividad Simultánea**: Es la actividad que puede desarrollarse *al mismo tiempo* de la actividad que está en proceso.

**Actividades Administrativas**: A este grupo pertenecen todas y cada una de las actividades involucradas en la planeación, organización, dirección, coordinación y control del proyecto.

**Capítulo**: Es el compendio de actividades a desarrollar en un proyecto, que tienen naturaleza similar o son parte de objetivo parcial común.

**Curvas de Costo Tiempo**: Es la presentación gráfica detallada del costo y el tiempo de las actividades obtenidas a partir de un presupuesto, realizada para un proyecto específico.

**Duración Fija**: Es el tiempo mínimo de duración de una actividad, cuando su ejecución depende de factores externos.

**Duración Dependiente**: Es el tiempo de duración de las actividades que pueden realizarse con los recursos propios del proyecto.

**Evento**: Es el principio o fin de una o varias actividades; no consume tiempo, no consume recursos, solo es un punto de control.

**Evento Clave o Hito**: Es un punto determinado de control de la programación, el cual resume el seguimiento a un grupo de actividades o capítulos. Este punto de control no tiene duración ni utiliza recursos.

**Fluctuación – Holgura**: Cantidad de tiempo que se puede demorar el inicio o terminación de una actividad sin que se retrase la terminación del proyecto.

**Holgura Libre**: Es el margen de tiempo que tiene una actividad para atrasarse en su iniciación o terminación sin que ello afecte el inicio de la actividad que sigue.

**Holgura Total:** Es el margen de tiempo que tiene una actividad de posponer su inicio o terminación sin afectar el tiempo final de ejecución de todo el proyecto.

**Línea de Base**: Es el programa inicial del proyecto, sobre el cual se efectúa el control de avance del mismo.

**Metas de Gestión Financiera**: Se refiere al cumplimiento de los objetivos de la ejecución financiera del contrato con base en el plan de inversiones.

**Método de la Ruta Crítica**: Es un método de programación y control de proyectos que permite definir la ruta crítica de un proyecto. Está basado en actividades; es determinístico y está orientado a quien lo ejecuta.

**Planeación**: Es la etapa de inicio del proyecto en la cual se determina qué se va a realizar y cómo se va a hacer, estableciendo objetivos claros y precisos.

**Proyecto**: Es el conjunto articulado de actividades orientadas a alcanzar uno o varios objetivos, siguiendo una metodología definida, para lo cual precisa de diferentes tipos de recursos cuya ejecución en el tiempo responde a un cronograma con una duración limitada. El proyecto puede incluir la ejecución de uno o varios contratos.

**Recursos**: Son los elementos que se utilizan para la ejecución de las diferentes actividades que intervienen en la realización de un proyecto.

**Recursos Financieros**: Dinero que se emplea para la realización de un proyecto.

**Recursos Humanos**: Personas profesionales, técnicos, empleados y obreros que intervienen en la ejecución de las actividades.

**Recursos Materiales o Físicos**: Materia prima y equipo que se emplea en la ejecución de las actividades.

**Recursos Tecnológicos**: Elementos de Software y hardware, entre otros, utilizados en la realización de las actividades.

**Recurso Tiempo**: Margen de fechas disponible para la ejecución de un proyecto.

**Ruta Crítica**: Se define como la ruta de ejecución del proyecto conformada por las actividades críticas.

**Secuencia**: Indica el orden o prelación de una actividad en relación con las demás.

**Valor Ganado**: Metodología de control de proyectos que identifica índices de avance del proyecto en tiempo (adelanto-atraso), así como también índices de avance del proyecto en inversión (ahorros o sobre-costos). Se basa en la comparación, en primera instancia, de las cantidades de obra inicialmente programadas contra las cantidades de obra ejecutadas a través del tiempo. En segunda instancia, se comparan los precios unitarios inicialmente ofertados contra los precios unitarios pagados, durante la ejecución de las actividades.

#### 3.1.75.2. REQUISITOS PARA LA PROGRAMACIÓN

Para la realización de las labores de programación y control de proyectos, se debe presentar para aprobación del Interventor o supervisor, la metodología a seguir en la ejecución de las actividades propias del proyecto, con la cual se definan los requerimientos de recursos.

##### 3.1.75.2.1. *Programación*

Para realizar la programación se deben tener en cuenta como mínimo los aspectos relacionados a continuación.

- Definición de las Actividades:

Se determinarán las actividades del proyecto. Las actividades deben ser concretas, deben tener un propósito único, una duración específica y sus estimativos de tiempo y costo deberán poder calcularse con facilidad.

- Estructura de Distribución del Trabajo:

Para la organización de las actividades, se debe emplear la metodología de la estructura de distribución del trabajo (EDT) siguiendo para ello los siguientes pasos:

Paso 1: Dividir el proyecto en sus objetivos principales, de manera tal que el proyecto quede claramente definido por ellos.

Paso 2: Fragmentar cada objetivo en las actividades que es necesario llevar a cabo para alcanzarlo.

Paso 3: En el caso de actividades que carezcan de una o más características, se deberán dividir o agrupar hasta que tengan características definidas.

Paso 4: Elaborar una lista de todas las actividades, indicando la descripción de cada actividad y sus características.

- Secuencia de Ejecución de las Actividades

Una vez realizada la lista de actividades, se procederá a determinar las relaciones de precedencia o la secuencia de ejecución entre ellas. En este proceso se deben definir las actividades predecesoras, las actividades simultáneas y las actividades sucesoras, para lograr el objetivo propuesto.

La secuencia de actividades se debe presentar en un formato que contenga como mínimo el código, descripción o nombre de la actividad, unidad en la que se mide la actividad, cantidad a ejecutar, actividad que precede y actividad que sucede.

- Determinación de los Tiempos de Ejecución de las Actividades

Una vez determinadas las actividades y la secuencia de ejecución, se calcular las duraciones de cada una de estas, teniendo en cuenta los recursos propuestos, las cantidades y los rendimientos. En este proceso es importante tener presente las demoras que pueda tener cada una de las actividades a realizar.

En términos generales, la duración de cada actividad se debe estimar con base en los recursos requeridos para el proyecto. Se considerará la dependencia entre actividades y los eventos que condicionan la duración de éstas.

Se deben contemplar los tiempos mínimos definidos para la realización del proceso por parte de las Entidades o personas relacionadas con dicha actividad en caso de tener duraciones fijas. Se presentarán para aprobación del ICCU, los tiempos definidos en las duraciones fijas, así como su justificación.

La programación del proyecto deberá presentar holgura total igual a cero, y la duración total estará acorde con el plazo contractual.

- Presentación de Actividades y Distribución de Recursos

Se debe presentar un cuadro con cada una de las actividades que componen el proyecto con su número de ítem respectivo, unidad de medida, cantidad a ejecutar, duración, holgura libre, actividades precedentes y actividades sucesoras, costo inicial y recursos para desarrollarla.

Las actividades que presenten holguras libres, se deberán ajustar dentro de su margen de fluctuación, de modo que la demanda periódica de los recursos sea la más conveniente para el ICCU.

Se elaborará una programación y nivelación de recursos, de tal forma que su utilización sea la óptima a lo largo del proyecto, evitando en todo momento tener iniciaciones adelantadas o terminaciones tardías.

#### 3.1.75.3. Determinación de Capítulos o Ítems de Grandes Pagos

Se deben definir los ítems de grandes pagos o capítulos que forman parte del proyecto. Cada capítulo debe tener el recurso financiero asignado para su ejecución en el tiempo definido para el proyecto, así como la duración del mismo y la relación de actividades que lo componen. Se deberá presentar un cuadro que contenga como mínimo los capítulos, su duración y su costo inicial.

#### 3.1.75.4. Determinación de la Ruta Crítica del Proyecto

Se deberá definir la ruta crítica del proyecto (secuencia de actividades con holgura libre cero) del proyecto que permita establecer el tiempo de ejecución real del mismo. Se deben tener en cuenta los factores limitantes propios del proyecto o externos al mismo, que afecten su ejecución. Se considerarán los recursos asignados a las diferentes actividades, así como las duraciones fijas y dependientes de recursos.

#### 3.1.75.5. Diagrama de Barras o Diagrama de Gantt

Se debe presentar para aprobación del ICCU el diagrama de barras o Gantt que permita visualizar con claridad, la secuencia de ejecución de las actividades del proyecto. La ruta crítica estará identificada por flechas y las actividades críticas se presentarán en diferente color a las actividades no-críticas. Se deberán identificar de igual forma los eventos o puntos de control de la programación.

#### 3.1.75.6. Flujo de Inversión

En el flujo de inversión del proyecto se debe presentar la distribución de los recursos financieros en el tiempo para cada uno de los capítulos o ítems de grandes partidas, definidos previamente.

#### 3.1.75.7. Presentación de la Programación

Los documentos a ser entregados y aprobados por el ICCU, son los definidos a continuación:

- Metodología detallada de las labores a realizar.
- Formato de actividades,
- Formato de capítulos, Cuadro de recursos para el proyecto.
- Cuadro de recursos por actividad.
- Cuadro de inversión por capítulo.
- Diagrama de barras o Gantt con la ruta crítica definida.

- Flujo de inversión.

### 3.1.75.8. Línea Base para el Control del Proyecto

El programa del desarrollo de los trabajos aprobados por el ICCU es la Línea Base sobre la cual se efectuará el seguimiento y control del avance del proyecto, durante su ejecución. La Línea Base no se podrá alterar o modificar, salvo ocasiones especiales la Empresa autorice cuando existan las justificaciones del caso, modificaciones y/o adiciones.

### 3.1.76. PRODUCTOS ENTREGABLES

- El consultor deberá entregar como productos resultantes de los estudios y diseños para este volumen el presupuesto oficial con todos sus soportes (Análisis APU y AIU, rendimientos mano de obra y equipos y cotizaciones) en los formatos dispuestos por el ICCU en su sistema de calidad.

- El Consultor deberá entregar como producto la programación de obra inicial, línea de base, en medio físico y en medio magnético utilizando uno de los software del mercado como Project, Primavera o similar adjuntando el cuadro de recursos y asignación de los mismos, diagrama de Gantt con ruta crítica y el análisis de tiempos de acuerdo a los rendimientos calculados para los recursos.

- Se recomienda implementar software como el desarrollado por CONSTRUDATA, GUAFA o similares para presupuestación, desarrollar una metodología de aplicación del mismo y talleres dirigidos a los funcionarios del ICCU.

- El consultor deberá entregar un presupuesto (Análisis APU y AIU, rendimientos mano de obra y equipos y cotizaciones, etc.) por cada tramo en volúmenes separados los cuales contendrán los presupuestos de cada sector que comprende el tramo.

### 3.1.77. CAPITULO 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El Consultor deberá presentar las conclusiones y recomendaciones que considere pertinentes con referencia al área de estudio y que deben tenerse en cuenta durante la etapa de construcción del proyecto de infraestructura.

**Nota:** Los productos generados por parte del consultor en este volumen, se presentarán por cada uno de los sectores viales en estudio. Para la entrega final de la totalidad de los volúmenes contratados, se compilarán por sector en un tomo, que a su vez se agruparán por tramos.

## VOLUMEN XIII. EVALUACIÓN SOCIO - ECONÓMICA DEL **PROYECTO**

El Informe Final de FASE III de los Estudios Socioeconómicos y Evaluación Económica realizados, debe considerar como mínimo los siguientes capítulos como expresión de los Objetivos y Alcances definidos para el estudio en particular, a saber:

CAPÍTULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

CAPÍTULO 4. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO DE LA REGIÓN

CAPÍTULO 5. DETERMINACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS DEL PROYECTO

CAPÍTULO 6. INDICADORES ECONÓMICOS

CAPÍTULO 7. COSTOS Y BENEFICIOS NO CUANTIFICADOS

CAPÍTULO 8. ALCANCE DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA

CAPÍTULO 9. ALTERNATIVAS DE FINANCIACIÓN DEL PROYECTO

CAPÍTULO 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

### 3.1.78. CAPITULO 1. OBJETIVO Y ALCANCES

#### 3.1.78.1. OBJETIVO

Los Estudios Socioeconómicos y Evaluación Económica del proyecto como elementos que forman parte de los Estudios a nivel de Fase III, una vez culminados y concluidos los estudios en su etapa precedente, deberán discurrir con mayor atención en el propósito de perfeccionar el conocimiento respectos a las zonas donde se realizará el proyecto y los impactos que el mismo generará en la economía de la región en particular y en la nación en general.

Con respecto a la Evaluación Económica propiamente dicha, el objetivo será realizar el análisis y comparación en términos de valor económico actualizado, de los costos y beneficios de dos o más alternativas de intervención que propugnen por dar solución al problema o dificultad expresado en los estudios previos y que se relacionan con la deficiencia o carencia en el suministro de la infraestructura vial requerida para la comunicación y el transporte.

Como resultado del proceso de evaluación, el Consultor expresará juicio sobre la bondad o conveniencia de asignar recursos para la construcción y pavimentación según las diferentes alternativas diseñadas con tal propósito, como requisito indispensable para obtener beneficios económicos identificados y diferenciados en cada una de ellas. Tal expresión de juicio, deberá estar soportado en los indicadores generalmente aceptados y correspondientes a la metodología definida para el cumplimiento del objetivo del estudio.

#### 3.1.78.2. ALCANCE

El estudio profundizará en la caracterización de la región, de aquellos municipios que entren en la zona de influencia del proyecto a los cuales pertenecen. La caracterización deberá incluir los vínculos existentes entre las políticas, planes y proyectos nacionales y departamentales actualizados con el objeto y alcance principal del proyecto, en el marco de una información más precisa que la obtenida al finalizar los estudios previos que permitan realizar una evaluación de costo beneficio y su importancia para el desarrollo de la zona de influencia del proyecto.

El propósito de esta caracterización es resaltar las características y condiciones de la población que habita en la región donde estará ubicado el proyecto, dando oportunidad a la generación de indicadores que puedan ser utilizados, como son la definición de las tasas de crecimiento del TPD, el establecimiento de beneficios exógenos por cumplimiento de mejoramiento en el bienestar de la población aledaña.

Como condición insoslayable para el cumplimiento del Objetivo, el Consultor deberá identificar todos los costos y beneficios posibles atribuibles al proyecto con la precisión que lo permita el nivel del estudio realizado. Para ello, deberá armonizar información pertinente con cada una de las áreas complementarias del estudio, a fin de facilitar el reconocimiento de las diferencias que se proyectan respecto a la situación Sin y Con proyecto, para cada alternativa considerada.

#### 3.1.78.3. CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La Consultoría deberá elaborar una descripción cuidadosa de las Alternativas potencialmente consideradas en los estudios precedentes del proyecto, a través de la cual se referirá y

explicará sus distintas partes, cualidades o circunstancias dentro de los cuales los objetivos y alcances del estudio en particular tomen representatividad. La descripción deberá estar acompañada de una gráfica, elaborada con el mayor detalle posible, a través de la cual se permita conocer visualmente el sitio geográfico donde se encuentra o se encontraría ubicado el tramo vial, identificando los sectores que lo componen, enlazando el inicio y final del tramo con el Sistema de Referenciación Vial del Instituto Nacional de Vías. En caso en que el proyecto tenga relevancia por la sectorización misma, los sectores deberán ser considerados a la hora de elaborar la gráfica mencionada.

Para efectos de integrar los estudios actuales con los resultados obtenidos con anterioridad a través de estudios previos, el Consultor complementara la información relacionada con la exposición suficiente del *problema, deficiencia o carencia* que se quiere suplir con la mediación definida en los estudios precedentes, así como las *causas* y *efectos* identificados que determinan las dificultades o restricciones expuestas, expresadas estas últimas con especificidad.

La definición del problema deberá marcar una estrecha relación con las actividades de ingeniería que participan en la generalidad del estudio a nivel de Fase III, es decir, que tales exposiciones deberán estar asociadas a los aspectos puntuales y particulares de las áreas de la ingeniería y de las dificultades mismas que éstas atenderán mediante el ofrecimiento de soluciones y recomendaciones específicas, sin acometer en igualdades entre problemas y soluciones. El "Problema" se deberá expresar mediante tres variables, a saber:

- Manifestaciones : Cómo se revela el problema.
- Causas : Orígenes y fuerzas que lo crean.
- Consecuencias : Si no se resuelve que pasa.

Aspecto importante que debe tratarse son los efectos observables en estudios previos que generan una relación entre el problema o deficiencia y los objetivos generales y específicos de la Entidad Contratante que manifiesta interés por brindar una posible solución. Al llevar a cabo este análisis, es importante considerar los efectos actuales, aquellos que existen en el momento presente y que pueden ser observados como los que pudiesen acaecer en el futuro inmediato. Mediante el ordenamiento de las causas y efectos seleccionados de acuerdo a su relación con el posible problema, se podrán reconocen efectos directos o consecuencias inmediatas y efectos indirectos o de futuro de mediano plazo.

Un último aspecto que puede y debe tratarse aquí, es la identificación del nivel de usuarios de la infraestructura que se pretende intervenir y su relación histórica con la misma así como las implicaciones con respecto; de aquellos que se generen por la implementación del proyecto; pudiendo desde luego ampliarse el análisis en otro aparte, en común y estrecha relación con el especialista o con el informe del estudio apropiado y que conforma la condición de unificación entre los estudios previos y los actuales.

### 3.1.78.4. CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

El Consultor presentará la metodología de evaluación y los pormenores para su realización. De estos últimos deberá incluirse una recapitulación de la información utilizada, presentada de forma específica y relacionada con las diferentes áreas de estudio. Es decir, que el estudio deberá requerir de las otras áreas de la ingeniería la información pertinente y necesaria para el completo desarrollo de la metodología, dejando constancia de los valores de cada variable utilizada de forma que los resultados del estudio puedan ser reconstruidos o verificados a partir de esta información.

### 3.1.78.5. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

En la generalidad de los casos, los estudios que tienen por objeto el mejoramiento y la rehabilitación de vías existentes, dada la posibilidad de identificar en ellos costos y beneficios, deberá adelantarse la Evaluación Económica mediante la aplicación de la Metodología Análisis Costo Beneficio (ACB), utilizando para ello el Modelo de Evaluación Técnico- Económica denominado **HDM** en su versión vigente al momento del estudio, herramienta que permite la generación de informes como Costos de Operación Vehicular, Costos de Mantenimiento, Comparación Económica de Alternativas, Análisis de Costo Beneficio, Flujo de Costos Anuales de la Administración y del Usuario, Beneficios Netos Anuales entre otros, para cada alternativa.

Para todos los efectos de realizar los Estudios de Evaluación, el consultor reunirá la información pertinente a las condiciones existentes de la vía y del proyecto propuesto, de forma que permita alimentar el Modelo HDM. De forma general, a continuación, se indica la información que debe ser recaudada:

- **Segmentos homogéneos dinámicos**: por volumen de Tránsito, Tipo de pavimento, estado o condición de éste último y cualquier otro aspecto que amerite su incorporación. Sin embargo, es importante considerar los diferentes niveles de tránsito que se presentan en el corredor actual y la información histórica de volúmenes de tránsito que aplique para cada segmento homogéneo que se determine.

- **Características geométricas**: Para cada segmento homogéneo representado y expresado, se deberá identificar con mayor precisión lo siguiente: Longitudes de segmento, Curvatura vertical y horizontal. Anchos de calzada y bermas. Número de carriles. Velocidad limite y altitud. Tipo de drenaje.

- **Características estructurales**: Deflexiones, Número estructural, Valores de CBR, Espesores de las capas, tipo de daños y aéreas afectadas. Tipo de compactación y Material de la superficie.

- **Tipo de Daños**: Profundidad media de ahuellamiento, Área fisurada, Valor del Índice de Regularidad Internacional (IRI), Número de baches por kilómetro, Calidad del Drenaje.

- **Tránsito**: Volumen de TPD actual y futuro, composición y tasas de crecimiento para cada segmento homogéneo identificado. Identificación de Tránsito Atraído, Tránsito desviado, y Tránsito Generado. Identificación de la ocupación vehicular y en lo posible los motivos de viaje de las personas.

- **Costos**: En cuanto a los Costos del proyecto, estos deberán reunir los Costos de la Obra, la Interventoría, costos por compra de predios e indemnizaciones, Costos correspondientes a la gestión ambiental y a las obras de mitigación, así como lo relacionado con impuesto, utilidad y demás. Considerando el alcance de los estudios estos valores corresponderán a un estudio específico debidamente relacionado con características y particularidades del proyecto.

### 3.1.78.6. CAPÍTULO 4. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO DE LA REGIÓN

El diagnostico que enmarque y soporte el documento, corresponderá a aquel que compendie el conjunto de disciplinas participantes en el análisis de la situación actual del proyecto, y proyección futurista de los elementos de la infraestructura requerida para soportar y equilibrar la demanda actual y futura de infraestructura para el desarrollo industrial, comercial y socio cultural de la regional y aledaño a la zona del proyecto.

Con miras a obtener un documento auto-sostenible, el Consultor deberá incluir dentro del informe, los antecedentes relacionados con el problema por solucionar, identificando el área

geográfica y caracterizando la región a través de sus aspectos demográficos y socioeconómicos, además de un resumen de resultados y conclusiones a que se llegue en el estudio de las áreas complementarias del estudio de ingeniería y necesarias para una completa evaluación económica.

Entre estos antecedentes, el Consultor deberá considerar los referidos a la población beneficiada con el proyecto, sus niveles de ingreso, calidad de vida, actividades productivas, usos de la tierra, etc. Otro aspecto por tratar se refiere a los aspectos legales e institucionales dentro de los cuales se encuentra inserto el proyecto.

Con los antecedentes generales y los estudios de tráfico apropiados, se identificará la situación actual o sin proyecto. Se identificará, de manera clara el problema que se pretende solucionar o la necesidad insatisfecha, indicando y cuantificando todas las alternativas de solución, incluyendo dentro de ellas la no realización de acción alguna, enunciando las implicaciones que ello pueda generar.

### 3.1.78.7. CAPÍTULO 5. DETERMINACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS DEL PROYECTO

El proyecto como fuente de costos y beneficios que ocurren en distintos periodos deberán ser asociado con la ejecución del proyecto en particular y corresponden a: la inversión misma de la obra, al costo causado por el ejercicio de la interventoría, a los costos de las obras de protección ambiental o mitigación de los efectos, indemnizaciones, adquisición de zonas, etc., así como también formaran parte de los costos todos aquellos beneficios actuales que se obtienen antes de implementar el proyecto y que posteriormente, con la materialización del proyecto se dejaran de percibir.

Tales costos en especial los de inversión deberán estructurarse a partir de una identificación de los montos que permitirán cubrir todo lo relacionado con: Equipo, Mano de Obra, Transporte y Materiales. Estos últimos deberán dividirse a su vez en Acero, Concretos, Asfaltos, Material de sub-base y base libres de los costos de transporte, y Otros. Una proporción de la Mano de Obra Calificada y no Calificada es importante considerarla.

### 3.1.78.8. IDENTIFICACIÓN DE COSTOS Y BENEFICIOS

El ejercicio de identificar los costos y beneficios atribuibles al proyecto, medirlos y valorarlos con el fin de emitir un juicio sobre la conveniencia de realizar el proyecto, constituye de por sí la Evaluación del Proyecto. La determinación de los beneficios económicos radica, en primera instancia en la definición de la demanda de transporte como modo de asociar la actividad económica que genera un proyecto de esta índole, determinando el valor neto de los Costos de Operación Vehicular bajo condiciones Sin y Con proyecto, constituyéndose de esta manera en beneficios básicos de primer orden.

De igual manera los costos netos generados por los Tiempos de Viaje de las personas en cada alternativa, deben calcularse a partir del volumen de vehículos de pasajeros como de su correspondiente nivel de ocupación; identificando los motivos de viaje que permitan efectuar su justa valoración. Los costos netos por Tiempo de Viaje de las personas se constituyen como beneficio de segundo nivel para el proyecto, pudiendo ser o no considerado dentro del agregado de beneficios para la comparación con el total actualizado de costos.

Adicionalmente, deberán calcularse los costos estimados evitables por concepto de mantenimiento vial con la implementación del proyecto al considerarse como un beneficio el ahorro en costos.

En resumen, los beneficios se definirán en función del efecto que ejercen en los objetivos fundamentales del proyecto; la evaluación económica se definirá en función de la tasa social

de descuento, que para el caso será del 12%. En consideración a ello, la evaluación que el Consultor debe realizar es la comparación de los beneficios frente a los costos que implica para la sociedad en su conjunto, de tal manera que pueda hacerse un pronunciamiento sobre la contribución que el proyecto hace al ingreso o crecimiento económico, y su distribución a través de su vida económica.

### 3.1.78.9. PRECIOS ECONÓMICOS

A partir entonces de los Precios de Mercado utilizados en la conformación del presupuesto, desglosados como se mencionó en el párrafo inicial de éste capítulo, el Consultor calculará el Precio Económico del proyecto y del resto de componentes que intervienen en la estructuración del presupuesto, permitiendo así la definición de los beneficios e insumos del proyecto, tasados a precios económicos. Para ello deberá utilizarse las RPCs (Razones Precio Cuenta) que generalmente son calculados a nivel nacional; los correspondientes a los insumos, el de la divisa, el de la mano de obra calificada y no calificada y los costos de operación vehicular.

Al realizar el cálculo de los precios económicos para valorar los beneficios, los insumos y los eventuales efectos indirectos del proyecto, el Consultor cumplirá con el objeto de conocer el verdadero valor económico de los costos y sus beneficios netos medibles, de modo que la evaluación económica incorpora todos los efectos deseables y su incidencia sobre el bienestar de la sociedad en su conjunto.

El informe que de esta evaluación hará el Consultor, deberá ser presentado en tal forma que sea posible reconstruir los resultados obtenidos, requisito indispensable para su recibo, revisión y aprobación.

### 3.1.78.10. PERIODO DE INVERSIÓN Y DE OPERACIÓN

Será preciso para todos los efectos del proceso de evaluación económica, definir un período de inversión que guarde una relación directa con la longitud del proyecto y de los rendimientos anuales que puedan ser previstos durante su construcción.

Considerando el período de operación o vida útil del proyecto como el tiempo durante el cual éste producirá beneficios, se define que el mismo será de 20 años, aun cuando existan acciones de mantenimiento periódico.

### 3.1.78.11. CAPÍTULO 6. INDICADORES ECONÓMICOS

En lo que concierne al proyecto de mejoramiento y rehabilitación de una vía que complementará la movilidad de un volumen de usuarios muy importante, y donde los costos y beneficios son posible de reconocimiento y cuantificación, los indicadores económicos que determinen la viabilidad económica serán aquellos que resulten apropiados y convenientes para la representatividad de los impactos que generen las inversiones requeridas.

Por consideración a las características del proyecto, una vez se hayan construidos los Flujos Económicos que permitirán la comparación de alternativas, será posible que el Consultor calcule los indicadores relacionados con el Valor Presente Neto (VPN) actualizado, la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Razón Beneficio Costo (R B/C) del proyecto.

La identificación de los Flujos Económicos netos corresponderá al flujo de la “situación base” o “situación sin proyecto” menos la “situación con proyecto” proyectada en cada uno de ellos. Existirán tantos Flujos Económicos netos como existan alternativas de solución propuestas.

La acumulación de los beneficios netos de cada año, descontados al año cero mediante el uso de una tasa Inter-temporal del 12%, permitirán hallar el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), una Relación de Beneficios y Costos económicos (B/C) de cada

alternativa y la determinación del momento Óptimo de la realización del proyecto. De esta forma quedará señalada la conveniencia o inconveniencia de implementar la totalidad de las acciones de intervención propuestas, o la necesidad de implementar tal o cual acción y de postergar otras; acentuando y reconociendo los impactos positivos y negativos de unas y otras.

### 3.1.78.12. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Es posible que los valores así calculados no correspondan a los valores reales; por ello, deben establecerse los efectos en el Valor Presente Neto (VPN) como producto de variaciones en los costos o beneficios esperados, y para ello, el Consultor modificará la magnitud de las variables más importantes, solas o en combinación, en un determinado porcentaje, identificando en qué proporción es sensible a tales cambios el VPN. Adicionalmente, deberá determinarse hasta dónde será necesario que se modifiquen los ítems más sensibles y/o representativos de costos y beneficios, para que el VPN sea igual a cero.

Otro de los análisis de sensibilidad deberá ser el de excluir, de los beneficios, los que puedan reportarse por ahorros en los tiempos de viaje de los pasajeros. Si el proyecto requiere de este beneficio para su sostenibilidad, entonces se determinará el costo mínimo necesario de la hora del viajero para que el proyecto sea rentable.

El cálculo de los indicadores de rentabilidad y el análisis de sensibilidad deberá efectuarse en términos de valor económico.

### 3.1.78.13. CAPÍTULO 7. COSTOS Y BENEFICIOS NO CUANTIFICADOS

El proyecto de mejoramiento y rehabilitación de una vía implica la síntesis de costos y beneficios que ocurrirán en distintos periodos. Sin embargo, las dificultades para la identificarlos y relacionarlos directamente con el proyecto se manifiestan al momento de medirlos y valorarlos. Por ello es preciso que el Consultor documente todos aquellos costos y beneficios, pero que en razón a sus peculiaridades no puedan ser cuantificados. Esto último es muy importante en cuanto que son estas originalidades las que, dependiendo de la magnitud de las mismas, las que determinaran la metodología de evaluación del proyecto de inversión pública.

A partir de ello todo costo y/o beneficio inherente al proyecto deberá describirse e incorporarse en la evaluación. Sin embargo, es posible la identificación de costos y beneficios de difícil cuantificación, los cuales deberán explicarse mediante el suministro de la información que demuestre su existencia y magnitud, a fin de tenerlos en cuenta al momento de la toma de la decisión sobre la realización o no sobre la continuación de los estudios del proyecto.

### 3.1.78.14. CAPÍTULO 8. ALCANCE DE LA EVALUACIÓN ECONÓMICA

El alcance de la evaluación económica guardará una relación directa con la precisión de los estudios de ingeniería y análisis económicos. Considerando que los estudios para el mejoramiento y rehabilitación del proyecto corresponden a un nivel de Fase III, la evaluación deberá realizarse igualmente con la precisión que lo permitan los estudios de ingeniería en cuanto a la determinación de costos y beneficios, propios de un nivel de factibilidad. Sin embargo, el uso de supuestos que se incorporen deberá estar fortalecidos con información económica y estadística apropiada.

En consecuencia, la evaluación económica corresponderá al nivel de la información que se obtenga y al nivel mismo en que se encuentre los estudios, especialmente los relacionados con los ajustados a los aspectos de Transporte, Sección transversal típica y posible tipo de superficie.

### 3.1.78.15. CAPÍTULO 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presentará el resumen de los aspectos considerados como elementos participes en el ejercicio de evaluación económica e interrelacionando los asuntos socioeconómicos observados y las características propias del proyecto. Para tal efecto el Consultor deberá destacar los contenidos relevantes que como producto del tratamiento que de cada capítulo se hayan podido obtener.

A partir de los resultados expresados mediante los indicadores económicos, el Consultor hará una interpretación de los mismos y expresará los posibles aportes del proyecto al bienestar de la población y los alcances que puedan tener sobre ellos. De igual manera y considerando los tres indicadores básicos utilizados: Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Relación Beneficio Costo (B/C) y su con su correspondiente análisis de sensibilidad, el Consultor hará una interpretación de los mismos y proyectará los aspectos que deben ser atendidos durante la ejecución de la Evaluación Económica del Proyecto en la Fase III.

Por último, se deberá expresar el nivel de cumplimiento de los Objetivos y Alcances dentro de los cuales se enmarcó el ejercicio de Evaluación Económica del proyecto de inversión pública.

### 3.1.78.16. ANEXOS.

I. Información demográfica, socio-económica de la región, municipio o departamento.

II. Soportes respecto a los resultados de la evaluación, e información básica utilizada.

### 3.1.79. CAPITULO II. INFORME FINAL

En este volumen se presentará un informe ejecutivo que permita de una forma clara y sencilla, localizar geográficamente el proyecto de sector vial en estudio, conocer la importancia socio-económica del mismo y a través de una ficha técnica resumen disponer de los resultados técnicos más importantes de la consultoría.

El consultor deberá presentar el informe final ejecutivo en el siguiente orden:

### 3.1.79.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Para la localización geográfica del sector vial, el consultor deberá indicar la troncal o transversal a la que pertenece, e identificar la ruta y tramo de acuerdo con lo establecido en el decreto 1079 del 2015 o el documento equivalente que se encuentre vigente en el momento de realización de los estudios. Esta localización se podrá ilustrar con cartografía del IGAC para el contexto regional y para el detalle se utilizará el levantamiento topográfico realizado durante los estudios, amarrado a coordenadas planas de Gauss en el sistema Magna-Sirgas.

### 3.1.79.2. IMPORTANCIA DEL PROYECTO

Para la definición de la importancia socio-económica del sector vial en estudio, el consultor elaborará un análisis de tipo socio-económico en la zona de influencia del proyecto y determinará el impacto del mismo como apoyo a las actividades productivas teniendo en cuenta el contexto económico en los niveles local, regionales y nacionales e indicando los beneficios desde el punto de vista del transporte bien sea de carga o de pasajeros.

### 3.1.79.3. FICHA TÉCNICA

La ficha técnica resume los resultados de los estudios efectuados y deberá indicar las características más relevantes del diseño tales como longitud del proyecto, ancho de calzada, velocidad de diseño, radio mínimo de curvatura, TPD actual y proyectado indicando periodo de diseño, tipo de terreno, tipo de pavimento y espesores, presupuesto total y presupuesto

discriminando obra, ajustes, interventoría y presupuesto de obras ambientales si se estimaron por separado, plazo de ejecución de obras y un cronograma general de ejecución.

Adicionalmente este informe contendrá los resultados más importantes de cada volumen desarrollado.

Los productos a entregar por parte del consultor del Volumen No. 11 Evaluación Socio Económica, se presentarán por cada uno de los sectores viales en estudio lo mismo que por cada tramo vial.

## 4. OBLIGACIONES DEL CONSULTOR

Al consultor le corresponde realizar los estudios y diseños fase III (diseños definitivos o ingeniería de detalle) de conformidad con las especificaciones, normas técnicas, actividades administrativas, normas y aspectos tanto contables como financieros, parámetros ambientales, presupuestos, que permitan cumplir con el objeto contractual, para lo cual se debe comprometer como mínimo con los siguientes aspectos:

- Acreditar el pago mensual de los aportes de sus empleados al sistema de salud, pensión, riesgos laborales (ARL) y parafiscales, para ello, presentará los contratos de trabajo y mensualmente aportará las planillas de afiliación y pago al Sistema de Seguridad Social en Salud y Pensiones, Administradora de Riesgos Laborales, recibos de pago de salarios y prestaciones sociales y demás conceptos para con sus trabajadores, durante la ejecución del contrato y antes de su liquidación. Todo acorde con el presupuesto oficial aprobado para este Concurso de Méritos.
- Suministrar toda la información que la Entidad contratante le requiera.
- Cumplir a cabalidad con el objeto del contrato de acuerdo con las especificaciones contenidas en el Anexo 2. Requerimientos Técnicos, y los demás documentos precontractuales. Igualmente, con las directrices que se den por parte del ICCU, a través del Interventor o Supervisor.
- Ejecutar dentro del tiempo pactado y acorde con la programación entregada y aprobada por la Interventoría o Supervisión, los estudios y diseños fase III (diseños definitivos o ingeniería de detalle) que son objeto de la presente contratación.
- Antes de iniciar las actividades, la consultoría realizará un registro fotográfico del sitio de ubicación del proyecto a diseñar.
- Presentar oportunamente los informes que incluyan registro fotográfico y suministrar información que en cualquier momento se le requiera.
- Suministrar y mantener durante la ejecución del contrato el personal profesional exigido, de tal manera que permita un acompañamiento de forma permanente en cada uno de los frentes de trabajo con que cuente el contratista; En caso de tener que proceder con el reemplazo de algún miembro del personal aprobado por la Entidad, deberá poner a consideración de la Interventoría o Supervisión asignada por el ICCU las hojas de vida del nuevo personal. Si el Contratista requiere cambiar el profesional o personal propuestos, deberá hacerlo con otro de un perfil igual o superior al que se retiró. La aceptación del nuevo profesional estará sujeta a la aprobación del contratante, previo visto bueno del interventor o supervisor del contrato.
- Presentar al Supervisor o al interventor del contrato informes de avance semanal, mensual, parciales y final, basado en el cronograma establecido de común acuerdo, que deberá ser como mínimo cada mes o cada vez que el ICCU lo solicite. El informe final deberá contener toda la información acumulada.
- Suscribir y presentar conjuntamente con el Supervisor o el interventor, Acta de Inicio, Actas Parciales y Final y todos los demás actos administrativos que se requieran en el desarrollo del contrato. Los documentos suscritos deberán considerar memorias descriptivas y de cálculos detallados, y demás soportes requeridos, debidamente presentados en medio impreso y digital inalterables suscritas entre las partes.

- Mantener todas las normas de seguridad industrial y de salud ocupacional para la ejecución del contrato. El Contratista deberá entre otros garantizar: a) Los elementos de seguridad industrial para todo el personal que interviene en la ejecución del objeto contractual, b) Todo el personal deberá estar debidamente identificado por escarapelas y petos o chalecos, los cuales deben contener los distintivos o insignias que le indique el ICCU a través del Interventor o Supervisor.
- Solicitar oportunamente al interventor contratado por la Entidad Contratante las modificaciones que en su opinión amerite el contrato en orden a asegurar su total ejecución o para cumplir los fines de esa contratación.
- Garantizarán la calidad de los servicios contratados y responderán por ello.
- Actuar oportunamente, de tal manera que no sobrevenga una mayor onerosidad en el cumplimiento de las obligaciones de las partes.
- Reportar con la periodicidad que se establezca los avances técnicos, ambientales y financieros de las actividades en los respectivos informes técnicos.
- Remitir las cuentas de cobro de acuerdo con las directrices establecidas por el ICCU, en el pliego de condiciones, y anexar a cada solicitud de pago los debidos soportes. Presentar periódicamente, como se establezca en los términos del contrato, las cuentas de pago, debidamente soportadas y aprobadas por la Interventoría o la Supervisión, para el pago oportuno.
- Cubrir por su cuenta la póliza de seguros de daños corporales causados a las personas en accidentes de tránsito, así como los otros seguros que amparen sus vehículos contra cualquier riesgo. Además, deberá mantener al orden del día en todo momento las licencias de conducción, los seguros de daños a terceros, los contra todo riesgo y los de responsabilidad civil extracontractual, impuestos, etc. Asimismo, deberá adoptar las medidas de seguridad industrial del personal a su cargo. Adicionalmente, los vehículos que utilice en el desarrollo del objeto del contrato deben contener los distintivos o insignias que le indique el ICCU a través del Interventor o Supervisor.
- Asumir todos los costos de dotación, insumos y equipos requeridos para la prestación del servicio.
- Permitir que el interventor del contrato verifique el desarrollo de las diferentes actividades para certificar los informes de ejecución.
- Indicar el nombre de las personas bajo cuya responsabilidad se ejecutarán los estudios y diseños, reseñando el número de cédula, matrícula profesional y certificado de vigencia de la misma. El interventor puede rechazar el personal que estime no idóneo o incapaz para la ejecución de las actividades, sin que ello exonere al CONTRATISTA de su responsabilidad por la calidad de los Estudios y diseños del objeto contractual.
- Contar con un libro de control y órdenes de interventoría o supervisión, o bitácora, en el cual quedará constancia de todo lo pertinente a la marcha de los trabajos. Este libro será suscrito por EL CONTRATISTA, o sus representantes, el supervisor o el interventor del contrato.
- Acatar las órdenes que la Interventoría o supervisión imparta durante el desarrollo del contrato y que tengan motivación en el cumplimiento del objeto del contrato. El Contratista deberá observar lealtad y buena fe en sus actuaciones durante las diferentes etapas del contrato y evitará dilaciones y obstrucciones al logro de los objetivos de la contratación.
- El consultor deberá, una vez suscrito el contrato y previo inicio a la ejecución, realizar la inscripción en el Registro que llevan las Oficinas de Industria y Comercio del Municipio en cuya jurisdicción se ejecutarán los Estudios y diseños.
- Todos los documentos se deben entregar debidamente firmados por el profesional competente con número de matrícula del profesional, y anexar el certificado de vigencia de la matrícula profesional, memorial de responsabilidad y copia de la tarjeta profesional. En el caso de los ensayos de laboratorio y trabajos de campo como toma de muestras debe ser firmados por el profesional responsable.

- El Consultor entregará al ICCU certificado en el cual conste que los estudios y diseños realizados cumplen las Normas Técnicas Colombianas (NTC) aplicables, relacionando cada uno de los estudios por sector vial y la respectiva NTC que le aplica.
- El consultor deberá realizar los diseños geométricos en los sitios que requieran modificación del alineamiento horizontal y/o vertical teniendo en cuenta lo establecido en el manual de Diseño Geométrico de INVIAS, vigente a la fecha de realización de estos estudios. El número de curvas a diseñar será el acordado con el interventor o con el supervisor.
- Deberá realizar un chequeo técnico de las estructuras de drenaje mayores y menores existentes en cada sector vial, incluyendo una conclusión en la que se evidencie que se garantiza la estabilidad y funcionalidad de las mismas durante la vida útil proyectada (20 años), presentando la revisión de la capacidad hidráulica, estructural o funcional de cada una de las estructuras, en los casos en los cuales se requiera algún tipo de tipo de intervención, deberá hacer las recomendaciones o diseños con sus respectivos cálculos de cantidades de obra.
- Deberá realizar un chequeo técnico de las estructuras de contención existentes en cada sector vial, incluyendo una conclusión en la que se evidencie que se garantiza la estabilidad y funcionalidad de las mismas durante la vida útil proyectada (20 años), presentando la revisión de la capacidad hidráulica, estructural o funcional de cada una de las estructuras, en los casos en los cuales se requiera algún tipo de tipo de intervención, deberá hacer las recomendaciones o diseños con sus respectivos cálculos de cantidades de obra.
- El consultor deberá adelantar los análisis necesarios para la identificación de las licencias y permisos que se requieran para la ejecución de las obras en cada sector vial como pueden ser: licencias ambientales, permisos de servidumbres, permisos para uso de cauces entre otros, así mismo, presentar informe respecto al tiempo y costo estimado del trámite y obtención de licencias y permisos que se requieran por cada sector vial, en el caso de identificar que no se requiere ninguna licencia o permiso, deberá aportarse certificación suscrita por el especialista ambiental en la cual fundamente las razones técnicas a que haya lugar.
- Los productos a entregar por parte del consultor deberán estar debidamente firmados por cada uno de los profesionales del respectivo estudio adjuntando copia de la matricula profesional, certificado vigente del COPNIA o quien haga las veces, y memorial de responsabilidad.
- El Consultor deberá entregar toda la información de identificación de redes de servicios públicos en los casos en que aplique.
- Las demás establecidas en la Ley, el pliego de condiciones y el contrato respectivo.
  **Nota:** Los productos generados por parte del consultor en este volumen, se presentarán por cada uno de los sectores viales en estudio. Para la entrega final de la totalidad de los volúmenes contratados, se compilarán por sector en un tomo, que a su vez se agruparán por tramos.

## 5. MODALIDAD DE SELECCIÓN

*(Numeral 3 Artículo 2.2.1.1.2.1.1 del Decreto 1082 de 2015)*

Es aplicable a la presente contratación, lo dispuesto por la Ley 80 de 1993, modificada por la Ley 1150 de 2007 y Decreto Reglamentario No. 1082 de 2015.

La modalidad de selección – CONCURSO DE MERITOS– fue adoptada teniendo en cuenta lo previsto en el numeral 3ºdel artículo 2º de la Ley 1150 de 2007, numeral 2, del artículo 32 de la ley 80 de 1993 y articulo 2.2.1.2.1.3.1, del decreto 1082 de 2015.

## FUNDAMENTOS JURÍDICOS QUE SOPORTAN LA MODALIDAD DE SELECCIÓN

*(Numeral 3, Artículo 2.2.1.1.2.1.1. del Decreto 1082 de 2015)*

Atendiendo el objeto del proceso de selección, el cual se refiere a servicios de consultoría, en los términos establecidos en el numeral 2 del Artículo 32 de la Ley 80 de 1993 y de conformidad con el Artículo 2.2.1.2.1.3.1. del Decreto 1082 de 2015, es procedente adelantar un proceso de selección de Concurso de Méritos.

Por otra parte, teniendo en cuenta que la entidad suministrará la metodología, el plan y cargas de trabajo para la consultoría, se exigirá la presentación de una propuesta técnica simplificada, razón por la cual se adelantará un Concurso de Méritos por el sistema de concurso abierto.

En todo este proceso de selección y el contrato que de él se derive, se sujetarán a las siguientes disposiciones:

La Constitución Política, las Leyes 80 de 1993 y 1150 de 2007, el Decreto 1082 de 2015 y demás decretos reglamentarios y normas aplicables que regulen la materia.

En lo no regulado particularmente en el estatuto de contratación, se aplicarán las normas civiles y comerciales pertinentes, las reglas establecidas en este Pliego de Condiciones, las resoluciones y documentos que se expidan con ocasión del proceso.

Las demás disposiciones que por el objeto y la naturaleza del contrato le sean aplicables.

## 6. VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO

El Instituto de Infraestructura y Concesiones de Cundinamarca – ICCU, partiendo del presupuesto que se construyó para la estructuración de la consultoría, consideró que el valor oficial estimado es de **NOVECIENTOS CINCUENTA Y UN MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL QUINCE PESOS M/CTE ($ 951.599.015,00)**, valor distribuido en cuatro (4) lotes, incluido IVA, todos los impuestos, tasas y contribuciones Nacionales, Departamentales y Municipales.

| Descripción | Km x Lote | Presupuesto Estimado por Lote |
|---|---|---|
| Lote 1 | 17,70 | $ 299.065.924,00 |
| Lote 2 | 8,50 | $ 214.707.558,00 |
| Lote 3 | 9,50 | $ 233.095.045,00 |
| Lote 4 | 8,10 | $ 204.730.488,00 |
| **Total** | 43,80 | $ 951.599.015,00 |

**DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL**

| MODULO | OBJETO DEL PROYECTO | NUMERO DEL CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL | FECHA DEL CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD | VALOR DEL PRESUPUESTO OFICIAL EN PESOS |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS VÍAS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA. AÑO 2018 | xxxxx-2018 | XX DE JUNIO DE 2018 | $ 951.599.015,00 |

| | |
|---|---|
| TOTAL | $ 951.599.015,00 |

**ANÁLISIS QUE SOPORTA EL VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO**

*(Numeral 4, Artículo 2.2.1.1.2.1.1. del Decreto 1082 de 2015)*

### 6.1.1. PRESUPUESTO OFICIAL DE EVALUACIÓN

Teniendo en cuenta las características técnicas del proceso de selección, la Entidad adelantará un Concurso de Méritos abierto y exigirá la presentación de una propuesta técnica simplificada, según lo indicado en los artículos 2.2.1.2.1.3.1. y 2.2.1.2.1.3.2.del Decreto 1082 de 2015.

Dentro del contexto anterior y para determinar el presupuesto oficial y de conformidad con lo dispuesto en el artículo 2.2.1.1.2.1.1 del Decreto 1082 de 2015 numeral 4, se adoptó la metodología para establecer el presupuesto oficial de reembolso de sueldos reales del Consultor, afectados por un factor multiplicador aplicable sobre los sueldos, más costos indirectos.

El reembolso se hace sobre la base de los sueldos presentados en la propuesta, para el personal vinculado al servicio de la Consultoría, afectados por un factor multiplicador, que tiene en cuenta las prestaciones sociales, los costos indirectos y los honorarios o utilidad del Consultor.

El factor multiplicador no es una forma de retribución de un contrato sino una metodología que consiste en un factor que, aplicado a los costos directos de personal, permite determinar y en consecuencia conocer el valor que cubre los costos indirectos y la utilidad del consultor.

El factor multiplicador se aplica únicamente sobre todos los sueldos, incluyendo dominicales y festivos, y partidas que tengan efectos sobre las prestaciones sociales, como las primas regionales.

El valor de cada presupuesto estimado incluye sueldos del personal utilizado para la realización del trabajo, afectados por el factor multiplicador, gastos administrativos, costos directos en que se deberá incurrir para la ejecución de las actividades de la consultoría.

Para la determinación de honorarios de los profesionales a requerir para la ejecución de las actividades se realizó un estudio de mercado mediante la solicitud y presentación de cotización a tres (3) empresas dedicadas a la actividad económica que se pretende contratar.

Para el cálculo de los costos por concepto de personal, se estimaron los sueldos de los mismos afectados de acuerdo con el porcentaje de dedicación a la consultoría y la duración de la misma.

Para calcular los gastos de administración se hizo el estimativo de los gastos que demandaría el funcionamiento de una persona natural o jurídica, para ejecutar el contrato de consultoría resultante de este proceso, teniendo en cuenta que un consultor a su vez pueda estar ejecutando en forma simultánea varios contratos.

El presupuestado a ofertar para la evaluación económica, será: el valor oficial estimado que es de NOVECIENTOS CINCUENTA Y UN MILLONES QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL QUINCE PESOS M/CTE ($ 951.599.015,00).

## 7. CRITERIOS PARA SELECCIONAR LA OFERTA MÁS FAVORABLE

*(Numeral 5, Artículo 2.2.1.1.2.1.1. del Decreto 1082 de 2015)*

Conforme a lo previsto por el artículo 5 numeral 2º de la Ley 1150 de 2007, la oferta más ventajosa para la entidad será la que resulte de la ponderación de los elementos de calidad y precio soportados en puntajes o fórmulas que se señalaran en el pliego de condiciones.

## VERIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS MÍNIMOS

En principio, el ICCU verificará que la propuesta económica presentada, se ajuste a lo requerido en los pliegos de condiciones, puesto que, si alguna de las causales de rechazo contempladas dentro del mismo es aplicable a la propuesta en evaluación, la entidad no estará obligada a realizar la calificación de los demás componentes de su propuesta, considerando que la misma se entiende como rechazada.

Posteriormente, el comité evaluador verificará que la propuesta cumpla con los factores de verificación relacionados con los requisitos mínimos exigidos, evento en el cual procederá a ponderarlas, de conformidad con lo establecido en el Pliego de Condiciones. En caso contrario, indicará cuál es el requisito no cumplido y no ponderará la propuesta. Son factores de verificación que debe cumplir la propuesta:

*FACTORES CUMPLIMIENTO*

- VERIFICACIÓN JURÍDICA: CUMPLE O NO CUMPLE
- VERIFICACIÓN FINANCIERA: CUMPLE O NO CUMPLE
- VERIFICACIÓN TÉCNICA: CUMPLE O NO CUMPLE

El ICCU realizará los estudios y análisis comparativos de las propuestas, teniendo en cuenta para ello los criterios de selección objetiva contenidos en los pliegos de condiciones en concordancia con el artículo 5 de la Ley 1150 de 2007 y demás normas concordantes y complementarias.

### 7.1.1. REQUISITOS JURÍDICOS

Los requisitos jurídicos que se exigirán en los pliegos de condiciones como requisito de verificación (CUMPLE O NO CUMPLE) son aquellos necesarios para determinar que el proponente o el miembro del consorcio o unión temporal no se encuentre incurso en causal de inhabilidad, incompatibilidad, prohibición o conflicto de interés y adicionalmente que cuente con la capacidad e idoneidad jurídica necesaria para celebrar y ejecutar el contrato que surja como consecuencia del mismo.

### 7.1.2. REQUISITOS FINANCIEROS

La capacidad financiera del proponente solo es objeto de verificación y en el evento de que no cumpla con el requerimiento de los indicadores financieros, no podrá ser adjudicatario del proceso de selección y la oferta será calificada como NO CUMPLE. Cuando el proponente o integrante de un consorcio o unión temporal sea persona natural o jurídica de origen extranjero sin domicilio y/o sucursal establecida en Colombia, presentará para efectos de la verificación de la Capacidad Financiera, el último balance general y el estado de resultados de conformidad con la legislación del respectivo país; esta información debe presentarse en moneda colombiana, como lo señalan los artículos 50 y 51 del Decreto 2649 de 1993 y demás normas que lo modifiquen, adicionen o sustituyan.

El ICCU considera que el proponente CUMPLE financieramente cuando:

| No. | INDICADOR | FÓRMULA | ÍNDICE EXIGIDO |
|---|---|---|---|
| A | LIQUIDEZ | AC/PC | MAYOR O IGUAL A 1.3 |
| B | NIVEL DE ENDEUDAMIENTO | (PT/AT) x 100 | MENOR O IGUAL 60% |
| C | CAPITAL DE TRABAJO | AC – PC | MAYOR O IGUAL AL 40% DEL P.O (menos % de anticipo si lo hubiere) |
| D | RAZÓN DE COBERTURA | Uop / GI | MAYOR O IGUAL A 2 |

- AC: Activo corriente.
- PC: Pasivo corriente.
- PT: Pasivo total.
- AT: Activo total.
- PO: Presupuesto Oficial a contratar.
- Uop: Utilidad operacional
- GI: Gastos intereses
- %Pn: Porcentaje de participación integrante

#### 7.1.2.1. ÍNDICE DE LIQUIDEZ (IL)

Se define como la razón entre el Activo Corriente y el Pasivo Corriente, indica cuantas veces los activos de corto plazo cubren los pasivos de corto plazo.

El proponente deberá tener un Índice de Liquidez (IL) igual o superior a uno punto tres (1.3). Este indicador se establece conforme con el Estudio del Sector realizado por el ICCU, y con el mismo se busca que el proponente cuente con un mínimo de recursos para el cumplimiento de sus obligaciones a corto plazo.

Para el caso de Consorcios, uniones temporales o sociedades futuras la formula será la siguiente:

$$IL = \frac{(AC_1 * \%P1 + AC_2 * \%P2 + AC_3 * \%P3 + AC_4 * \%P4 + \cdots)}{(PC_1 * \%P1 + PC_2 * \%P2 + PC_3 * \%P3 + PC_4 * \%P4 + \cdots)}$$

- AC: Activo corriente de cada integrante
- PC: Pasivo corriente de cada integrante
- %P: Porcentaje de participación Integrante 1,2,...N

#### 7.1.2.2. ÍNDICE DE ENDEUDAMIENTO (IE)

Se define como la razón entre activo total y pasivo total, refleja el porcentaje de activos financiados con fondos de terceros. En una empresa, este nivel depende principalmente de la estrategia empresarial adoptada en función de sus expectativas de crecimiento, su aportación de fondos propios y la coyuntura de la industria.

Conforme con el estudio del sector realizado por el ICCU, para este proceso el proponente deberá contar con un Índice de Endeudamiento igual o inferior a sesenta por ciento (60%), lo anterior permite durante el desarrollo del contrato contar con el 40% de respaldo para establecimiento de pasivos (créditos, deudas, etc.)

Para el caso de Consorcios, uniones temporales o sociedades futuras la formula será la siguiente:

$$IE = \frac{(PT_1 * \%\mathrm{P1} + PT_2 * \%\mathrm{P2} + PT_3 * \%\mathrm{P3} + PT_4 * \%\mathrm{P4} + \cdots)}{(AT_1 * \%\mathrm{P1} + AT_2 * \%\mathrm{P2} + AT_3 * \%\mathrm{P3} + AT_4 * \%\mathrm{P4} + \cdots)}$$

- PT: Pasivo total de cada integrante
- AT: Activo total de cada integrante
- %P: Porcentaje de participación Integrante 1,2,...N

### 7.1.2.3. CAPITAL DE TRABAJO

Se define como la diferencia entre activos corrientes y pasivos corrientes y es una medida que refleja el nivel de liquidez y solvencia de una empresa. Para este proceso se considerará HABIL al proponente que cuente con un capital de trabajo mayor o igual al 40% del valor del presupuesto oficial. Si el proceso llegare a contar con anticipo, se restará el valor porcentual del anticipo al 40% aquí establecido y este resultado será el porcentaje exigido de capital de trabajo sobre el presupuesto oficial.

Para el caso de Consorcios, uniones temporales o sociedades futuras la formula será la siguiente:

$$CT = CT_1 + CT_2 + CT_3 + CT_4 + \cdots$$

- CT: Capital de trabajo de cada integrante

### 7.1.2.4. RAZÓN DE COBERTURA

Este índice refleja el número de veces que una empresa puede pagar los intereses de su deuda con su utilidad operacional, a mayor cobertura de intereses, menor es la probabilidad de que el proponente incumpla sus obligaciones financieras.

Luego de realizar el estudio del sector, se determinó que para este proceso los proponentes deberán contar con una razón de cobertura igual o mayor a 2.0.

$$RC = \frac{UtilidadOperacionla}{GastosdeIntereses}$$

Para las propuestas en Consorcio, Unión Temporal u otra forma de asociación, el indicador Razón de cobertura del proponente será el resultado de un cociente Aritmético el cual es arrojado mediante la siguiente fórmula:

$$RC = \frac{(UO1 * \%P1) + (UO2 * \%P2) + \ldots\ldots + (UOn * \%Pn))}{(GI1 * \%P1) + (GI2 * \%P2) + \ldots\ldots + (GIn * \%Pn))} \geq 2.0$$

Donde, IS = Índice de liquidez del consorcio o unión temporal.

UOn = Utilidad operacional de cada uno de los integrantes.
GTn = Gastos de interés de cada uno de los integrantes.
%Pn = Porcentaje de participación de cada integrante en el consorcio o unión temporal.

Los Proponentes cuyos gastos de intereses sean cero (0), no podrán calcular el indicador de razón de cobertura de intereses. En este caso el Proponente cumple el indicador, salvo que la utilidad operacional sea negativa, caso en el cual no cumple con el indicador de razón de cobertura de intereses.

### 7.1.2.5. CAPACIDAD DE ORGANIZACIÓN

La Capacidad organizacional es la habilidad de un proponente para cumplir adecuadamente el objeto del contrato en función de su organización interna. El decreto 1082 de 2015 definió indicadores de rentabilidad para medir la capacidad organizacional de un proponente, teniendo en cuenta que una empresa está bien organizada cuando es rentable.

Los indicadores de rentabilidad utilizados en este capítulo, sirven para medir la efectividad en la administración de la empresa para controlar los costos y gastos; con estos indicadores podremos analizar cómo se produce el retorno de la inversión.

### 7.1.2.6. CAPACIDAD ORGANIZACIONAL (CO).

La capacidad Organizacional del proponente se calculará a partir de la evaluación de los siguientes factores:

| No. | INDICADOR | FÓRMULA | ÍNDICE EXIGIDO |
|---|---|---|---|
| 1 | RENTABILIDAD DEL PATRIMONIO (ROE) | Uop / P | MAYOR O IGUAL A 0,5% |
| 2 | RENTABILIDAD DEL ACTIVO (ROA) | Uop / AT | MAYOR O IGUAL A 0,3% |

- Uop: Utilidad operacional
- P: Patrimonio
- AT: Activo Total
- ROA: Rentabilidad del Activo
- ROE: Rentabilidad Patrimonio

### 7.1.2.7. RENTABILIDAD DEL PATRIMONIO

Con este indicador lo que buscamos es determinar el rendimiento generado sobre la inversión realizada por los socios en una empresa.

Se calcula con la siguiente fórmula: Utilidad Operacional / Patrimonio

Luego de realizar el estudio del Sector, se determinó que se considerará HÁBIL al proponente que acredite una RENTABILIDAD DEL PATRIMONIO igual o superior al cero coma cinco por ciento (0,5%).

Para las propuestas en Consorcio, Unión Temporal u otra forma de asociación, el indicador ROE del proponente será el resultado de un cociente Aritmético el cual es arrojado mediante la siguiente fórmula:

$$RP = \frac{((UO1 * \%P1) + (UO2 * \%P2) + .....+ (UOn * \%Pn))}{((P1 * \%P1) + (P2 * \%P2)+.....+ (Pn * \%Pn))}$$

Uon = Utilidad operacional de cada uno de los integrantes.
Pn = Patrimonio de cada uno de los integrantes.
%Pn = Porcentaje de participación de cada integrante en el consorcio o unión temporal.

### 7.1.2.8. RENTABILIDAD DEL ACTIVO

Este indicador nos muestra la efectividad de las empresas en la utilización de los Activos para generar valor.

Se calcula con la siguiente fórmula: Utilidad Operacional / Activo Total

Luego de realizar el estudio del Sector, se determinó que se considerará HÁBIL al proponente que acredite una RENTABILIDAD DEL ACTIVO igual o superior cero coma tres por ciento (0,3%).

Para las propuestas en Consorcio, Unión Temporal u otra forma de asociación, el indicador ROA del proponente será el resultado de un cociente Aritmético el cual es arrojado mediante la siguiente fórmula:

$$RA = \frac{(UO1 * \%P1) + (UO2 * \%P2) + .....+ (UOn * \%Pn))}{((AT1 * \%P1) + (P2 * \%P2)+.....+ (Pn * \%Pn))}$$

Donde, IS = Índice de liquidez del consorcio o unión temporal.
UOn = Utilidad operacional de cada uno de los integrantes.
ATn = Activo total de cada uno de los integrantes.
%Pn = Porcentaje de participación de cada integrante en el consorcio o unión temporal.

### 7.1.3. REQUISITOS TÉCNICOS

Los requisitos técnicos que se exigirán en los pliegos de condiciones como requisito de verificación (CUMPLE O NO CUMPLE) son aquellos necesarios para determinar que el proponente cuente con la experiencia e idoneidad técnica necesaria para celebrar y ejecutar el contrato que surja como consecuencia del mismo, así como las condiciones que permitan acreditar el factor de calidad que requieren el tipo de obras que se contratarán.

Por lo tanto, el proponente deberá acreditar:

#### 7.1.3.1. CONDICIONES DE EXPERIENCIA DEL PROPONENTE

##### 7.1.3.1.1. *EXPERIENCIA GENERAL HABILITANTE DEL PROPONENTE.*

**LOTES No. 1, 2, 3 Y 4.- EXPERIENCIA GENERAL**

La experiencia que considera la entidad necesaria para llevar a cabo los trabajos de consultoría es mediante la siguiente acreditación:

| Número de Contratos Acreditados | Valor Mínimo a Certificar (%) |
|---|---|
| 1 Contrato | El 75% del Presupuesto Oficial |
| 2 Contratos | El 100% del Presupuesto Oficial |
| Entre 3 y 6 Contratos | El 150% del Presupuesto Oficial |

NOTA: La comparación para la verificación del cumplimiento de este requisito se realizará en S.M.M.L.V.

En contratos de consultoría ejecutados y terminados, cuyo objeto haya consistido:

CONSULTORÍA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE VÍAS

**Nota 1:** El valor de los contratos con que se acredita experiencia general del proponente se comparará con el presupuesto oficial.

**Nota 2:** En el caso que el proponente cuente con la experiencia requerida en un solo contrato, el valor de este deberá ser mínimo el 75%, del valor del presupuesto oficial.

En el caso que el proponente cuente con la experiencia requerida en dos contratos, la sumatoria del valor de estos deberá ser mínima el 100%, del valor del presupuesto oficial.

En el caso que el proponente cuente con la experiencia requerida mediante tres a seis contratos, el valor de estos deberá ser mínimo el 150%, del valor del presupuesto oficial.

El proponente deberá acreditar la experiencia mediante certificación que obra en el registro único de proponentes, y la experiencia que pretenda acreditar debe estar en el Clasificador de Bienes y Servicios de las Naciones Unidas en la siguiente Clasificación No. 811015, 801016, 721214.

| SEGMENTOS | FAMILIA | CLASE | PRODUCTO |
|---|---|---|---|
| Servicios Basados en Ingeniería, Investigación y Tecnología | Servicios Profesionales de Ingeniería | Ingeniería Civil | - |
| Servicio de Gestión, Servicios Profesionales de Empresa y Servicios Administrativos | Servicios de Asesoría de Gestión | Gerencia de Proyectos | - |
| Servicios de Edificación, Construcción de Instalaciones y Mantenimiento | Servicios de Construcción de Edificaciones No Residenciales | Servicios de Construcción de Edificios Públicos Especializados | - |

Se considera que el proponente persona natural o jurídica o cada uno de los integrantes del consorcio o unión temporal, según corresponda, deberán presentar el certificado de inscripción en el Registro Único de Proponentes – RUP.

En caso tal que el contrato relacionado para acreditar experiencia, haya sido ejecutado en forma de consorcio o unión temporal, el valor del mencionado contrato será ponderado por el porcentaje de participación que tenga quien acredite la experiencia.

Se declarará como CUMPLE al proponente que demuestre la experiencia establecida en este numeral y las reglas señaladas para la valoración de la experiencia, y como NO CUMPLE a quien no demuestre la experiencia bajo las condiciones previamente indicadas.

Cuando con los contratos aportados para acreditar la experiencia habilitante no se cumpla la experiencia mínima requerida, el comité evaluador verificará esta información de los contratos aportados para acreditar la experiencia adicional puntuable y en consecuencia, dichos contratos no serán valorados para la asignación de puntajes.

Para el presente proceso de selección, se aceptarán subcontratos y contratos entre particulares, además de los contratos de estudios y diseños ejecutados, desarrollados a título de subcontratos derivados de contratos de obra pública o contratos de concesión. Para efecto de los contratos de estudios y diseños derivados de una alianza público privada (APP) se considerarán validos siempre y cuando la alianza se encuentre en estado de factibilidad.

### 7.1.3.2. FORMACIÓN Y EXPERIENCIA DE LOS PROFESIONALES.

Para el desarrollo del contrato que resultase del presente proceso de selección, el proponente deberá acreditar el personal profesional, de acuerdo con las cantidades y calidades aquí exigidas.

El personal profesional objeto de calificación que otorga puntaje se deberá acreditar en la propuesta de acuerdo con las cantidades y calidades aquí exigidas.

Las calidades del personal solicitado como requisito habilitante se describen a continuación:

A.) PERSONAL MINIMO VERIFICABLE

| PERSONAL | CANT. (1) | REQUISITOS MÍNIMOS | HABILITANTE | LOTE QUE APLICA |
|---|---|---|---|---|
| DIRECTOR DE CONSULTORÍA | 1 | El proponente deberá ofertar una (1) persona para que cumpla las labores y/o actividades de Director de consultoría; quien deberá ser Ingeniero Civil y/o de Vías y Transporte.<br>El Director de consultoría propuesto debe contar con los siguientes requisitos:<br>Debe tener Matrícula Profesional vigente.<br>Debe contar con una experiencia general no menor a DIEZ (10) años, contados desde el cierre del presente proceso. Dicha experiencia se contará de acuerdo a lo previsto en el decreto 019 de 2012, para tal efecto debe allegar la certificación de terminación de materias o en su defecto se contabilizará desde la obtención del título universitario.<br>Demostrar una Experiencia como director de CONSULTORÍA en TRES (03) contratos de Consultoría de estudios y diseños de vías, siempre y cuando en dicha experiencia se cuente como mínimo con cinco (5) volúmenes de los entregables de diseño definidos en los estudios previos del presente proceso. | SI | 1, 2, 3 y 4 |
| ESPECIALISTA EN PAVIMENTOS | 1 | El proponente deberá ofertar UNA (01) persona para que cumpla las labores y/o actividades de especialista en PAVIMENTOS.<br>El personal ofrecido como especialista en PAVIMENTOS deberá acreditar lo siguiente:<br>a) Matrícula profesional de Ingeniero Civil y/o de Vías y Transporte<br>b) Título de postgrado: especialización y/o maestría y/o doctorado:<br>Diseño Vial e Ingeniería de Pavimentos, Ingeniería de Pavimentos, Geotecnia Vial y Pavimento, Ingeniería de Vías Terrestres, o Vías Terrestres.<br>NOTA: Se permitirá acreditar estudios de posgrado para el especialista en pavimentos siempre y cuando como mínimo el profesional haya cursado y aprobado una asignatura en diseño de pavimentos y materiales, o las demás que se encuentren dentro de la misma área de conocimiento. | SI | 1, 2, 3 y 4 |

| PERSONAL | CANT. (1) | REQUISITOS MÍNIMOS | HABILITANTE | LOTE QUE APLICA |
|---|---|---|---|---|
| | | Para acreditar estudios de posgrado en programas diferentes a los relacionados en el pliego de condiciones, se debe certificar por parte de la institución educativa (debidamente registrada ante el Ministerio de Educación Nacional) quien confirió el mencionado título, en la cual se evidencie que el profesional efectivamente cursó y aprobó la asignatura que pretende acreditar.<br><br>Experiencia general: No menor a diez (10) años, contados desde el cierre del presente proceso. Dicha experiencia se contará de acuerdo a lo previsto en el decreto 019 de 2012, para tal efecto debe allegar la certificación de terminación de materias o en su defecto se contabilizará desde la obtención del título universitario.<br><br>Demostrar una Experiencia como Especialista en PAVIMENTOS en TRES (03) contratos de consultoría de estudios y diseños de vías, siempre y cuando en dicha experiencia se cuente con la totalidad de los productos entregables de diseño definidos en el VOLUMEN VI ESTUDIO GEOTECNICO Y ESTUDIO DE PAVIMENTO de los estudios previos. | | |
| ESPECIALISTA EN GEOTECNIA | 1 | El proponente deberá ofertar UNA (01) persona para que cumplan las labores y/o actividades de Especialista en GEOTECNIA<br><br>El personal ofrecido como especialista en GEOTECNIA deberá acreditar lo siguiente:<br>a) Matrícula profesional de Ingeniero Civil y/o de Vías y Transporte<br>b) Título de posgrado: especialización y/o maestría y/o doctorado en:<br>Ingeniería de fundaciones, y/o geotecnia vial y/o pavimentos y/o mecánica de suelos y cimentaciones.<br><br>NOTA: se permitirá acreditar estudios de posgrado para el especialista en geotecnia siempre y cuando como mínimo el profesional haya cursado y aprobado asignaturas en geotecnia, estabilidad de taludes, suelos, o las demás que se encuentren dentro de la misma área de conocimiento.<br><br>Para acreditar estudios de posgrado en programas diferentes a los relacionados en el pliego de condiciones, se debe certificar por | SI | 1, 2, 3 y 4 |

| PERSONAL | CANT. (1) | REQUISITOS MÍNIMOS | HABILITANTE | LOTE QUE APLICA |
|---|---|---|---|---|
| | | parte de la institución educativa (debidamente registrada ante el Ministerio de Educación Nacional) quien confirió el mencionado título, en la cual se evidencie que el profesional efectivamente cursó y aprobó la asignatura que pretende acreditar.<br>c) Experiencia general no menor de diez (10) años en el ejerció de la profesión. Dicha experiencia se contará de acuerdo a lo previsto en el decreto 019 de 2012, para tal efecto debe allegar la certificación de terminación de materias o en su defecto se contabilizará desde la obtención del título universitario.<br>d) Demostrar una Experiencia como Especialista en GEOTECNIA en tres (03) contratos de consultoría de estudios y diseños de vías, siempre y cuando en la acreditación de la experiencia se cuente con la totalidad de los productos entregables en los VOLUMENES IV ESTUDIO DE SUELOS PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES DE PUENTES Y OTRAS ESTRUCTURAS DE CONTENCIÓN, V ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES y VI ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DISEÑO DEL PAVIMIENTO de los estudios previos, relacionados con la especialidad. | | |
| | NOTA 1: **El porcentaje de dedicación mínima para cada uno de los profesionales se encuentra descrito en el formato ANEXO TECNICO, PRESUPUESTO OFICIAL para cada la totalidad de los tramos.**<br><br>NOTA 2: **Para estos profesionales (PERSONAL MINIMO VERIFICABLE) los proponentes deben presentar todos los soportes correspondientes para acreditar la experiencia establecidos en el numeral 3.7.13.6 del presente pliego de condiciones** | | | |

B) PERSONAL MINIMO VERIFICABLE PARA ADJUDICACIÓN

| PERSONAL | CANT. (1) | REQUISITOS MÍNIMOS | HABILITANTE | LOTE QUE APLICA |
|---|---|---|---|---|
| ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS | 1 | El proponente deberá ofertar UNA (01) persona para que cumplan las labores y/o actividades de Especialista en ESTRUCTURAS<br>El personal ofrecido como especialista en ESTRUCTURAS deberá acreditar lo siguiente:<br>a) Matrícula profesional de Ingeniero Civil | SI | 1, 2, 3 y 4 |

| PERSONAL | CANT. (1) | REQUISITOS MÍNIMOS | HABILITANTE | LOTE QUE APLICA |
|---|---|---|---|---|
| | | b) Título de posgrado: especialización y/o maestría y/o doctorado en:<br><br>Ingeniería Sismo resistente, y/o Estructuras.<br><br>NOTA: se permitirá acreditar estudios de posgrado para el especialista en estructuras siempre y cuando como mínimo el profesional haya cursado y aprobado asignaturas en diseño de estructuras, análisis de estructuras, cimentación, puentes, o las demás que se encuentren dentro de la misma área de conocimiento.<br><br>Para acreditar estudios de posgrado en programas diferentes a los relacionados en el pliego de condiciones, se debe certificar por parte de la institución educativa (debidamente registrada ante el Ministerio de Educación Nacional) quien confirió el mencionado título, en la cual se evidencie que el profesional efectivamente cursó y aprobó la asignatura que pretende acreditar.<br><br>c) Experiencia general no menor de ocho (8) años en el ejerció de la profesión. Dicha experiencia se contará de acuerdo a lo previsto en el decreto 019 de 2012, para tal efecto debe allegar la certificación de terminación de materias o en su defecto se contabilizará desde la obtención del título universitario.<br><br>d) Demostrar una Experiencia como Especialista en ESTRUCTURAS en tres (03) contratos de consultoría de estudios y diseños de vías, siempre y cuando en la acreditación de la experiencia se cuente con la totalidad de los productos entregables en los VOLUMENES V ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES y IX ESTUDIO Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS de los estudios previos, relacionados con la especialidad. | | |
| ESPECIALISTA EN SEGURIDAD VIAL | 1 | El proponente deberá ofertar UNA (01) persona para que cumplan las labores y/o actividades de Especialista en SEGURIDAD VIAL<br><br>El personal ofrecido como especialista en SEGURIDAD VIAL deberá acreditar lo siguiente: | NO | 1, 2, 3 y 4 |

| PERSONAL | CANT. (1) | REQUISITOS MÍNIMOS | HABILITANTE | LOTE QUE APLICA |
|---|---|---|---|---|
| | | a) Matrícula profesional de Ingeniero Civil y/o de Vías y Transporte<br><br>b) Título de postgrado: especialización y/o maestría y/o doctorado en Vías y transporte y seguridad vial con certificado como auditor en seguridad vial.<br><br>NOTA: se permitirá acreditar estudios de posgrado para el especialista en seguridad vial siempre y cuando, como mínimo, el profesional haya cursado y aprobado una asignatura en seguridad vial, o las demás que se encuentren dentro de la misma área de conocimiento.<br><br>Para acreditar estudios de posgrado en programas diferentes a los relacionados en el pliego de condiciones, se debe certificar por parte de la institución educativa (debidamente registrada ante el Ministerio de Educación Nacional) quien confirió el mencionado título, en la cual se evidencie que el profesional efectivamente cursó y aprobó la asignatura que pretende acreditar.<br><br>c) Experiencia general no menor de cinco (5) años en el ejercio de la profesión. Dicha experiencia se contará de acuerdo a lo previsto en el decreto 019 de 2012, para tal efecto debe allegar la certificación de terminación de materias o en su defecto se contabilizará desde la obtención del título universitario.<br><br>d) Demostrar una Experiencia como Especialista en seguridad vial en tres (03) contratos de consultoría de estudios y diseños de vías, siempre y cuando en la acreditación de la experiencia se cuente con la totalidad de los productos entregables EN EL VOLUMEN II TOPOGRAFÍA, SEGURIDAD VIAL Y PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO de los estudios previos, RELACIONADOS CON LA ESPECIALIDAD. | | |
| ESPECIALISTA AMBIENTAL | 1 | El proponente deberá ofertar UNA (01) persona para que cumpla las labores y/o actividades de especialista en AMBIENTAL.<br><br>a) Perfil profesional: Ingeniero Civil y/o de Vías y Transporte y/o Ingeniero Ambiental y Sanitario.<br>b) Título de postgrado: especialización y/o maestría y/o doctorado: en Ingeniería ambiental y/o en manejo integrado del | NO | 1 |

| PERSONAL | CANT. (1) | REQUISITOS MÍNIMOS | HABILITANTE | LOTE QUE APLICA |
|---|---|---|---|---|
| | | medio ambiente, con matrícula profesional vigente.<br>c) Experiencia general: No menor a siete (07) años, contados desde el cierre del presente proceso. Dicha experiencia se contará de acuerdo a lo previsto en el decreto 019 de 2012, para tal efecto debe allegar la certificación de terminación de materias o en su defecto se contabilizará desde la obtención del título universitario.<br>d) Demostrar una Experiencia como Especialista en ambiental en tres (03) contratos de consultoría de estudios y diseños de vías, siempre y cuando en la acreditación de la experiencia se cuente con la totalidad de LOS PRODUCTOS entregables EN EL VOLUMEN XI GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL DEL PROYECTO de los estudios previos, RELACIONADOS CON LA ESPECIALIDAD.<br><br>NOTA: se permitirá acreditar estudios de posgrado para el especialista en AMBIENTAL siempre y cuando como mínimo dos de las asignaturas cursadas y aprobadas estén contenidas en el pensum del área Ambiental.<br><br>Para acreditar estudios de posgrado en programas diferentes a los relacionados en el pliego de condiciones, se debe certificar por parte de la institución educativa (debidamente registrada ante el Ministerio de Educación Nacional) quien confirió el mencionado título, en la cual se evidencie que el profesional efectivamente cursó y aprobó la asignatura que pretende acreditar. | | |
| ESPECIALISTA EN HIDRÁULICA E HIDROLOGÍA | 1 | El proponente deberá ofertar UNA (01) persona para que cumpla las labores y/o actividades de especialista en HIDRÁULICA Y/O EN RECURSOS HIDRÁULICOS.<br><br>a) Perfil profesional: Ingeniero Civil y/o de Vías y Transporte con especialización en Recursos Hidráulicos y medio ambiente y/o en recursos hídricos,<br>b) con matrícula profesional vigente.<br>c) Experiencia general: No menor a diez (10) años, contados desde el cierre del presente proceso. Dicha experiencia se contará de acuerdo a lo previsto en el decreto 019 de 2012, para tal efecto debe allegar la certificación de terminación de | NO | 1, 2, 3 y 4 |

| PERSONAL | CANT. (1) | REQUISITOS MÍNIMOS | HABILITANTE | LOTE QUE APLICA |
|---|---|---|---|---|
| | | materias o en su defecto se contabilizará desde la obtención del título universitario.<br>d) Demostrar una Experiencia como Especialista en HIDRÁULICA en tres (03) contratos de consultoría de estudios y diseños de vías, siempre y cuando en la acreditación de la experiencia se cuente con la totalidad de LOS PRODUCTOS entregables EN EL VOLUMEN VIII ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN de los estudios previos, RELACIONADOS CON LA ESPECIALIDAD.<br><br>NOTA: se permitirá acreditar estudios de posgrado para el especialista en HIDRÁULICA siempre y cuando como mínimo dos de las asignaturas cursadas y aprobadas estén contenidas en el pensum del área HIDRÁULICA.<br><br>Para acreditar estudios de posgrado en programas diferentes a los relacionados en el pliego de condiciones, se debe certificar por parte de la institución educativa (debidamente registrada ante el Ministerio de Educación Nacional) quien confirió el mencionado título, en la cual se evidencie que el profesional efectivamente cursó y aprobó la asignatura que pretende acreditar. | | |
| ESPECIALISTA EN TRANSITO | 1 | El proponente deberá ofertar UNA (01) persona para que cumplan las labores y/o actividades de Especialista en transito<br><br>El personal ofrecido como especialista en tránsito deberá acreditar lo siguiente:<br>a) Matrícula profesional de Ingeniero Civil y/o de Vías y Transporte.<br><br>b) Titulo de postgrado: especialización y/o maestría y/o doctorado en Vías y transporte o transporte o infraestructura y sistema de trasporte.<br><br>NOTA: se permitirá acreditar estudios de posgrado para el especialista en tránsito siempre y cuando como mínimo el profesional haya cursado y aprobado una asignatura en teoría de flujo de tránsito o modelación de la demanda de trasporte, gestión de infraestructura de trasporte, | NO | 1, 2, 3 y 4 |

| PERSONAL | CANT. (1) | REQUISITOS MÍNIMOS | HABILITANTE | LOTE QUE APLICA |
|---|---|---|---|---|
| | | o las demás que se encuentren dentro de la misma área de conocimiento.<br><br>Para acreditar estudios de posgrado en programas diferentes a los relacionados en el pliego de condiciones, se debe certificar por parte de la institución educativa (debidamente registrada ante el Ministerio de Educación Nacional) quien confirió el mencionado título, en la cual se evidencie que el profesional efectivamente cursó y aprobó la asignatura que pretende acreditar.<br><br>c) Experiencia general no menor de diez (10) años en el ejerció de la profesión. Dicha experiencia se contará de acuerdo a lo previsto en el decreto 019 de 2012, para tal efecto debe allegar la certificación de terminación de materias o en su defecto se contabilizará desde la obtención del título universitario.<br><br>d) Demostrar una Experiencia como Especialista en tránsito en dos (02) contratos de consultoría de estudios y diseños de vías, siempre y cuando en la acreditación de la experiencia se cuente con la totalidad de los productos entregables en el VOLUMEN II TOPOGRAFÍA, SEGURIDAD VIAL Y PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO de los estudios previos, relacionados con la especialidad. | | |
| GEÓLOGO | 1 | El proponente deberá ofertar UNA (01) persona para que cumpla las labores y/o actividades de Ingeniero Geólogo o Geólogo.<br><br>a) Perfil profesional: Ingeniero Geólogo o Geólogo.<br>b) con matrícula profesional vigente.<br>c) Experiencia general: No menor a diez (10) años, contados desde el cierre del presente proceso. Dicha experiencia se contará de acuerdo a lo previsto en el decreto 019 de 2012, para tal efecto debe allegar la certificación de terminación de materias o en su defecto se contabilizará desde la obtención del título universitario.<br>d) Experiencia específica: Desempeño en el cargo de Geólogo, en tres (03) contratos de consultoría de estudios y diseños de vías, siempre y cuando en la acreditación de la experiencia se cuente con la totalidad de LOS PRODUCTOS entregables EN EL VOLUMEN III | NO | 1 |

| PERSONAL | CANT. (1) | REQUISITOS MÍNIMOS | HABILITANTE | LOTE QUE APLICA |
|---|---|---|---|---|
| | | GEOLOGÍA PARA INGENIERÍA de los estudios previos, RELACIONADOS CON LA ESPECIALIDAD. | | |
| ECONOMISTA | 1 | El proponente deberá ofertar UNA (01) persona para que cumpla las labores y/o actividades de Economista.<br>a) Perfil profesional: Economista<br>b) Con especialización Evaluación socio económica, con matrícula profesional vigente.<br>c) Experiencia general: No menor a siete (07) años, contados desde el cierre del presente proceso. Dicha experiencia se contará de acuerdo a lo previsto en el decreto 019 de 2012, para tal efecto debe allegar la certificación de terminación de materias o en su defecto se contabilizará desde la obtención del título universitario.<br>d) Experiencia específica: Desempeño en el cargo de Economista, en tres (03) contratos de consultoría de estudios y diseños de vías, siempre y cuando en la acreditación de la experiencia se cuente con la totalidad de LOS PRODUCTOS entregables EN EL VOLUMEN XIII EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL PROYECTO de los estudios previos, RELACIONADOS CON LA ESPECIALIDAD.<br>NOTA: se permitirá acreditar estudios de posgrado para el especialista en Economía siempre y cuando como mínimo dos de las asignaturas cursadas y aprobadas estén contenidas en el pensum de Evaluación socio económica de proyectos.<br>Para acreditar estudios de posgrado en programas diferentes a los relacionados en el pliego de condiciones, se debe certificar por parte de la institución educativa (debidamente registrada ante el Ministerio de Educación Nacional) quien confirió el mencionado título, en la cual se evidencie que el profesional efectivamente cursó y aprobó la asignatura que pretende acreditar | NO | 1 |
| ABOGADO | 1 | El proponente deberá ofertar UNA (01) persona para que cumpla las labores y/o actividades de Abogado. | NO | 1 |

| PERSONAL | CANT. (1) | REQUISITOS MÍNIMOS | HABILITANTE | LOTE QUE APLICA |
|---|---|---|---|---|
| | | a) Perfil profesional: Abogado<br>b) Con matrícula profesional vigente.<br>c) Experiencia general: No menor a siete (07) años, contados desde el cierre del presente proceso. Dicha experiencia se contará de acuerdo a lo previsto en el decreto 019 de 2012, para tal efecto debe allegar la certificación de terminación de materias o en su defecto se contabilizará desde la obtención del título universitario.<br>d) Experiencia específica: Desempeño en el cargo de Abogado, en tres (03) CONTRATOS relacionados con la consultoría A PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL. | | |
| PROFESIONAL GESTOR SOCIAL | 1 | El proponente deberá ofertar UNA (01) persona para que cumplan las labores y/o actividades de GESTOR SOCIAL:<br>Deberá ser TRABAJADOR SOCIAL con dedicación total y deberá acreditar que cuenta con los siguientes requisitos:<br>a) Título como PROFESIONAL EN TRABAJO SOCIAL, con matrícula profesional vigente.<br>b) Experiencia general mínima de 5 años. Dicha experiencia se contará de acuerdo a lo previsto en el decreto 019 de 2012, para tal efecto debe allegar la certificación de terminación de materias o en su defecto se contabilizará desde la obtención del título.<br>c) Acreditar la siguiente experiencia específica mínima: Haberse desempeñado como TRABAJADOR SOCIAL en UN (01) CONTRATO relacionado con la consultoría A PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL. | NO | 1 |
| AVALUADOR | 1 | El proponente deberá ofertar UNA (1) persona para que cumpla las labores y/o actividades de avaluador en el proyecto.<br>El personal ofrecido como Avaluador deberá acreditar lo siguiente:<br>a) Matrícula profesional de Ingeniero Civil, Arquitecto o Ingeniero Topográfico<br>b) Experiencia general mínima de 5 años. Dicha experiencia se contará de acuerdo a lo previsto en el decreto 019 de 2012, para tal efecto debe allegar la certificación de terminación de materias | | 1 |

| PERSONAL | CANT. (1) | REQUISITOS MÍNIMOS | HABILITANTE | LOTE QUE APLICA |
|---|---|---|---|---|
| | | o en su defecto se contabilizará desde la obtención del título.<br>c) Certificado que emite la Lonja de Bogotá que lo acredita como profesional Avaluador.<br>c) Acreditar la siguiente experiencia específica mínima: Haberse desempeñado como AVALUADOR en UN (01) CONTRATO relacionado con la consultoría A PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL. | | |
| INGENIERO RESIDENTE-APOYO CONSULTORÍA | 1 | El proponente deberá ofertar una (01) persona para que cumplan las labores y/o actividades de Ingeniero Residente Consultoría.<br>El personal ofrecido como Ingeniero Residente Consultoría deberá acreditar lo siguiente:<br>a) Matrícula profesional de Ingeniero Civil<br>b) Experiencia general no menor de DOS (02) años en el ejercio de la profesión. Dicha experiencia se contará de acuerdo a lo previsto en el decreto 019 de 2012, para tal efecto debe allegar la certificación de terminación de materias o en su defecto se contabilizará desde la obtención del título universitario.<br>d) Demostrar una Experiencia como Ingeniero Residente Consultoría en un (01) contrato de consultoría de estudios y diseños de vías. | NO | 1, 2, 3 y 4 |
| TOPOGRAFO | 1 | El proponente deberá ofertar UNA (01) persona para que cumpla las labores y/o actividades de Topógrafo.<br>Deberá ser técnico y/o tecnólogo en Topografía y/o ingeniero topográfico con dedicación total y deberá acreditar que cuenta con los siguientes requisitos:<br>a) Título como técnico y/o Tecnólogo en Topografía y/o ingeniería topografía, con matrícula profesional vigente.<br>b) Experiencia general mínima de CINCO (5) años. Dicha experiencia se contará de acuerdo a lo previsto en el decreto 019 de 2012, para tal efecto debe allegar la certificación de terminación de materias o en su defecto se contabilizará desde la obtención del título.<br>c) Acreditar la siguiente experiencia específica mínima: Haberse desempeñado como Topógrafo en tres (03) contratos cuyo objeto haya consistido en contratos de consultoría de | NO | 1, 2, 3 y 4 |

| PERSONAL | CANT. (1) | REQUISITOS MÍNIMOS | HABILITANTE | LOTE QUE APLICA |
|---|---|---|---|---|
| | | estudios y diseños de vías primarias, secundarias o urbanas.<br><br>NOTA: Con relación a las vías urbanas se acepta EL CONTRATO siempre y cuando en la acreditación de la experiencia se cuente con la totalidad de LOS PRODUCTOS entregables EN EL VOLUMEN II TOPOGRAFIA, SEGURIDAD VIAL, SEÑALIZACIÓN Y PLAN DE MANEJO DE TRANSITO de los estudios previos. | | |

(1) El número de profesionales consignado es esta columna, corresponde al personal mínimo posible que el oferente puede ofertar.

NOTA 1: Los porcentajes de dedicación y tiempos de trabajo en el proyecto para cada uno de los profesionales se encuentran en los siguientes cuadros, los cuales son los mínimos posibles que podrá presentar el proponente en su oferta.

NOTA 2: Para estos profesionales (PERSONAL MINIMO VERIFICABLE PARA ADJUDICACIÓN) solo deberán presentar la hoja de vida (FORMATO 4) y carta de compromiso (FORMATO 7), en el caso en cual el proponente resulte adjudicatario del proceso, deberá presentar los todos los soportes correspondientes para acreditar la experiencia establecidos en el pliego de condiciones.

| | | LOTE 1 | | LOTE 2 | | LOTE 3 | | LOTE 4 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No | PERSONAL | % DEDIC | No. DE MESES | % DEDIC | No. DE MESES | % DEDIC | No. DE MESES | % DEDIC | No. DE MESES |
| | **PERSONAL PROFESIONAL** | | | | | | | | |
| 1 | Director del Proyecto | 0,50 | 4,00 | 0,30 | 4,00 | 0,30 | 4,00 | 0,30 | 4,00 |
| 2 | Especialista Pavimentos | 0,57 | 2,00 | 0,43 | 2,00 | 0,83 | 1,00 | 0,45 | 2,00 |
| 3 | Especialista en Tránsito y Transporte | 0,80 | 1,00 | 0,36 | 2,00 | 0,17 | 1,00 | 0,57 | 1,00 |
| 4 | Especialista en Seguridad Víal | 0,56 | 2,00 | 0,42 | 2,00 | 0,83 | 1,00 | 0,45 | 2,00 |
| 5 | Especialista en Geotecnia | 0,57 | 2,00 | 0,43 | 2,00 | 0,83 | 1,00 | 0,45 | 2,00 |
| 6 | Especialista en Estructuras | 0,50 | 1,00 | 0,40 | 1,00 | 0,35 | 1,00 | 0,35 | 1,00 |
| 7 | Especialista Ambiental | 0,40 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| 8 | Especialista en Hidráulica e Hidrología | 0,65 | 2,00 | 0,42 | 2,00 | 0,83 | 1,00 | 0,45 | 2,00 |
| 9 | Geólogo | 0,20 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| 10 | Abogado | 0,33 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| 11 | Profesional Gestor Social | 0,40 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| 12 | Avaluador | 0,33 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| 13 | Economista | 0,33 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 1,00 |
| 14 | Ingeniero Residente - Apoyo Consultoría | 0,80 | 4,00 | 0,60 | 4,00 | 0,60 | 4,00 | 0,60 | 4,00 |
| 15 | Topógrafo | 0,80 | 2,00 | 0,80 | 2,00 | 0,80 | 2,00 | 0,75 | 2,00 |
| | **PERSONAL TÉCNICO** | | | | | | | | |
| 1 | Profesional Ingeniero Apoyo Supervisión ICCU* | 0,80 | 4,00 | 0,60 | 4,00 | 0,60 | 4,00 | 0,60 | 4,00 |
| 2 | Cadenero 1 | 0,80 | 2,00 | 0,80 | 2,00 | 0,80 | 2,00 | 0,75 | 2,00 |

| No | PERSONAL | LOTE 1 | | LOTE 2 | | LOTE 3 | | LOTE 4 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | % DEDIC | No. DE MESES | % DEDIC | No. DE MESES | % DEDIC | No. DE MESES | % DEDIC | No. DE MESES |
| 3 | Cadenero 2 | 0,80 | 2,00 | 0,80 | 2,00 | 0,80 | 2,00 | 0,75 | 2,00 |
| 4 | Dibujante 1 | 0,80 | 4,00 | 0,60 | 4,00 | 0,60 | 4,00 | 0,60 | 4,00 |
| 5 | Aforadores | 0,50 | 1,00 | 0,80 | 1,00 | 0,23 | 1,00 | 0,69 | 1,00 |
| 6 | Secretaria | 0,80 | 4,00 | 0,60 | 4,00 | 0,60 | 4,00 | 0,61 | 4,00 |

NOTA 3: Los proponentes deben presentar todos los soportes correspondientes para acreditar la experiencia solo de aquellos que son habilitantes y puntuables.

### 7.1.3.3. PERSONAL TÉCNICO Y AUXILIAR MÍNIMO EXIGIDO.

Para el desarrollo del contrato que resultare del presente proceso de selección, el proponente ganador, en un término no mayor a cinco (5) días hábiles posteriores a la adjudicación del proceso, deberá acreditar el siguiente personal técnico y auxiliar mínimo, de acuerdo con las cantidades y calidades aquí exigidas; excepto en relación con el personal objeto de calificación que otorga puntaje.

PERFIL DEL PERSONAL TÉCNICO Y AUXILIAR (APLICA PARA LOTE 1, 2, 3 Y 4)

| PERSONAL | REQUISITO | EXPERIENCIA | HABILITANTE | CANTIDAD A OFERTAR |
|---|---|---|---|---|
| CADENEROS 1 | NO | N/A | NO | - Una (01) persona |
| CADENEROS 2 | NO | N/A | NO | - Una (01) persona |
| DIBUJANTE | Delineante de Arquitectura e Ingeniería | N/A | NO | - Una (01) persona |
| AFORADOR | NO | N/A | NO | - Cuatro (04) personas |
| SECRETARIA | NO | N/A | NO | - Una (01) persona |

El oferente deberá ofertar en su propuesta económica el equipo mínimo de trabajo o personal total solicitado en los pliegos de condiciones.

El ICCU verificará, que el equipo de trabajo presentado está en capacidad real y efectiva de cumplir con la carga y planta de trabajo de la consultoría, para tal fin, se evaluarán criterios que tienen relación directa con los servicios previstos en los requerimientos técnicos y proporcionales al alcance y tipo de los mismos, cuya exigencia se valorará en relación con la realización de proyectos de naturaleza e impacto similares y la formación y experiencia de los profesionales y especialistas del equipo de trabajo.

### 7.1.3.4. EQUIPO MÍNIMO DE TRABAJO

El proponente deberá ofertar mediante carta de compromiso, como equipo mínimo de trabajo, por lote, lo siguiente:

1. Vehículo tipo Pickup 4 x 4 o camioneta cuyo modelo no puede ser inferior a el año 2010, con capacidad mínima para cinco (5) pasajeros. El vehículo tendrá identificaciones del ICCU y de la consultoría. De acuerdo a las cantidades definidas en el formato de presupuesto.
2. Un (01) Oficinas/Campamento.
3. Equipo completo de topografía.
4. Laboratorio de suelos y concretos.

**NOTA:** Para el equipo de laboratorio de suelos y concretos, se debe presentar carta de compromiso expedida por el laboratorio postulado por el oferente (FORMATO 7) y adicional se debe especificar que el laboratorio cumple con lo especificado en la norma técnica INVIAS – FASE III, adicionalmente se debe encontrar certificado por el organismo nacional de acreditación de Colombia (ONAC).

**PONDERACIÓN DE LAS PROPUESTAS – FACTORES DE EVALUACIÓN**

El comité verificará el cumplimiento de los requisitos y los documentos habilitantes exigidos en este pliego de condiciones a los proponentes y rechazará: 1) las propuestas que no cumplan con los requisitos habilitantes, 2) las que no cumplan con los documentos señalados en el pliego del concurso como no subsanables y 3) las de los proponentes que no alleguen los documentos subsanables que se le soliciten dentro del plazo del requerimiento.

Las propuestas hábiles se evaluarán utilizando los siguientes criterios:

Con el propósito de realizar los estudios y análisis comparativos de las propuestas y teniendo en cuenta para ello los criterios de selección objetiva establecidos el artículo 5 de la ley 1150 de 2007, Decreto 1082 de 2015, SECOP II y demás normas concordantes y complementarias, se han adoptado los siguientes criterios para la ponderación de las propuestas:

| CRITERIO DE ASIGNACIÓN | PUNTAJE MÁXIMO |
|---|---|
| EXPERIENCIA ESPECIFICA ADICIONAL DEL PROPONENTE | 50 |
| EXPERIENCIA ADICIONAL DEL EQUIPO PROFESIONAL EVALUABLE | 39 |
| APOYO A LA INDUSTRIA NACIONAL | 10 |
| APOYO A POBLACIÓN EN CONDICIÓN DE DISCAPACIDAD | 1 |
| PUNTAJE MÁXIMO POSIBLE | 100 |

### 7.1.4. EXPERIENCIA ESPECÍFICA PUNTUABLE DEL PROPONENTE. (MÁXIMO 50 PUNTOS)

El ICCU, considera necesario evaluar la experiencia específica adicional del proponente con relación a la cantidad y el monto de contratación acreditado con los contratos presentados para tal fin. Lo anterior bajo el entendido que entre mayor sea la cantidad y el monto de contratación acreditado mayor es la experiencia del proponente, la cual se rige bajo las reglas establecidas deberá ser en la ejecución de Contratos de Consultoría para los Estudios y Diseños De Vías.

Teniendo en cuenta, que la adjudicación se hará de manera parcial por lotes, a continuación, se relacionan los aspectos ponderables aplicables a cada uno de ellos.

Dentro del contexto se han considerado los siguientes requisitos para la asignación de puntajes en los siguientes términos.

1. **Experiencia Adicional 1.** Al proponente que presente contratos adicionales (diferentes a los habilitantes, numeral 4.1.3.1) bajo cualquiera de las 3 opciones contempladas en la siguiente tabla, se le asignarán 25 puntos así:

| Número de Contratos adicionales Acreditados | Valor Mínimo a Certificar (%) | Puntaje |
|---|---|---|
| 1 Contrato | 75% del presupuesto oficial del Lote a Aplicar | 25 |
| 2 Contratos | 100% del Presupuesto Oficial del Lote a Aplicar | 25 |
| Entre 3 y 6 Contratos | 150% del Presupuesto Oficial del Lote a Aplicar | 25 |

2. **Experiencia Adicional 2.** Al proponente que presente contratos adicionales diferentes a los relacionados en el numeral anterior y diferentes a los habilitantes, numeral 4.1.3.1, bajo cualquiera de las 3 opciones contempladas en la siguiente tabla, se le asignarán 25 puntos adicionales así:

| Número de Contratos adicionales Acreditados | Valor Mínimo a Certificar (%) | Puntaje |
|---|---|---|
| 1 Contrato | 75% del presupuesto oficial del Lote a Aplicar | 25 |
| 2 Contratos | 100% del Presupuesto Oficial del Lote a Aplicar | 25 |
| Entre 3 y 6 Contratos | 150% del Presupuesto Oficial del Lote a Aplicar | 25 |

Para la valoración de experiencia adicional 1 y 2 del proponente se tendrá en cuenta las siguientes consideraciones para la asignación de puntaje:

NOTA 1: Los contratos con los que se pretenda acreditar la experiencia específica adicional puntuable, deberán ser diferentes a los contratos con los que se acredite la experiencia habilitante, si lo anterior sucede no se otorgarán puntos al contrato relacionado.

NOTA 2: En la presente convocatoria se consideran válidos para acreditar experiencia específica adicional del proponente los contratos ejecutados y terminados cuyo objeto sea "Consultoría de estudios y diseños de vías"; para considerar dichos contratos evaluables como experiencia especifica adicional del proponente los mismos deben contener como mínimo dentro del alcance de la consultoría CINCO (5) volúmenes de los entregables de diseño definidos en los estudios previos del presente proceso. Para verificar el cumplimiento de este requisito se realizará de acuerdo a los parámetros establecido en el numeral 3.7.13.3.1 del presente pliego de condiciones.

**NOTA 3:** En los casos que los objetos de los contratos ejecutados y terminados presentados por el proponente para acreditar experiencia adicional no sea especifico a "Consultoría de estudios y diseños de vías"; serán válidos como experiencia especifica adicional del proponente aquellos objetos que contengan como mínimo dentro del alcance de la consultoría CINCO (5) volúmenes de los entregables de diseño definidos en los estudios previos del presente proceso. Para verificar el cumplimiento de este requisito se realizará de acuerdo a los parámetros establecido en el numeral 3.7.13.3.1 del presente pliego de condiciones.

**NOTA 4:** Los contratos que sean relacionados en el Formato No. 3B, serán revisados en el orden en el cual estén dispuestos en el mencionado documento. En caso tal que el contrato relacionado para acreditar experiencia, haya sido ejecutado en forma de consorcio o unión temporal, el valor del mencionado contrato será ponderado por el porcentaje de participación que tenga quien acredite la experiencia.

**NOTA 5:** Para acreditar la experiencia específica adicional puntuable, deberá cumplir con lo establecido en el numeral 7.1.3.1.1 (EXPERIENCIA GENERAL HABILITANTE DEL PROPONENTE) del presente pliego de condiciones.

### 7.1.5. EXPERIENCIA ADICIONAL Y FORMACIÓN COMPLEMENTARIA DEL EQUIPO PROFESIONAL EVALUABLE (MÁXIMO 39 PUNTOS)

Se asignará puntaje al equipo de trabajo que, cumpliendo con los requisitos mínimos, además demuestre (aplicable para todos los módulos):

Conforme a lo anterior, cada profesional presentado, deberá acreditar su experiencia conforme las siguientes exigencias.

| DIRECTOR DE CONSULTORIA<br>El proponente que acredite especialización en áreas de la Ingeniería para el Director de Consultoría, se asignará un total de 19 puntos de conformidad con la siguiente tabla: | |
|---|---|
| **CRITERIO DE FORMACION** | **PUNTAJE** |
| Si el proponente acredita dos posgrados en el área de Ingeniería Civil o Gerencia.<br>No obstante, para el caso de Ingeniería civil sólo se considerará válido para las siguientes ramas de la ingeniería:<br>• Estructuras<br>• Vías<br>• Pavimentos<br>• Geotecnia<br>• Hidráulica o hidrología<br>• Ambiental | 19 puntos |
| Si el proponente acredita un sólo posgrado en el área de Ingeniería Civil o Gerencia.<br>No obstante, para el caso del área de Ingeniería civil sólo se considerará valido para las siguientes ramas de la ingeniería:<br>• Estructuras<br>• Vías<br>• Pavimentos<br>• Geotecnia<br>• Hidráulica o hidrología<br>• Ambiental | 10 puntos |

| | |
|---|---|
| Si no acredita posgrado | 0 puntos |

| DIRECTOR DE CONSULTORIA<br>El proponente que acredite experiencia general profesional, se asignará hasta 10 puntos de conformidad con la siguiente tabla: | |
|---|---|
| **CRITERIO** | **PUNTAJE** |
| Experiencia por antigüedad: experiencia profesional mayor a quince (15) años y menor de veinte (20) años, Dicha experiencia se contará de acuerdo a lo previsto en el decreto 019 de 2012, para tal efecto debe allegar la certificación de terminación de materias o en su defecto se contabilizará desde la obtención del título, hasta el cierre de la presente licitación pública. | 5 puntos |
| Experiencia por antigüedad: experiencia profesional mayor de veinte (20) años, Dicha experiencia se contará de acuerdo a lo previsto en el decreto 019 de 2012, para tal efecto debe allegar la certificación de terminación de materias o en su defecto se contabilizara desde la obtención del título, hasta el cierre de la presente licitación pública. | 10 puntos |

| ESPECIALISTA EN PAVIMIENTOS<br>El proponente que acredite experiencia por antigüedad profesional para el especialista en pavimentos solicitado, se asignará hasta 10 puntos de conformidad con la siguiente tabla: | PUNTAJE |
|---|---|
| Experiencia por antigüedad: experiencia profesional mayor a quince (15) años y menor de veinte (20) años. Dicha experiencia se contará de acuerdo a lo previsto en el decreto 019 de 2012, para tal efecto debe allegar la certificación de terminación de materias o en su defecto se contabilizara desde la obtención del título, hasta el cierre de la presente licitación pública. | 5 |
| Experiencia por antigüedad: experiencia profesional mayor de veinte (20) años. Dicha experiencia se contará de acuerdo a lo previsto en el decreto 019 de 2012, para tal efecto debe allegar la certificación de terminación de materias o en su defecto se contabilizara desde la obtención del título, hasta el cierre de la presente licitación pública. | 10 |

Dentro del contexto anterior se asignará el puntaje a los proponentes de conformidad con los profesionales que presenten, en cualquiera de los perfiles evaluables, con el valor de los proyectos aportados para adquirir puntaje, bajo el entendido que aquellos proponentes que en su conjunto presenten los profesionales con la mayor calificación, cuentan con un equipo de trabajo con amplia y suficiente capacidad técnica y académica, lo cual garantiza la correcta ejecución de la Consultoría a las actividades a contratar.

### 7.1.6. APOYO A LA INDUSTRIA NACIONAL. PUNTAJE MÁXIMO 9 PUNTOS

En los términos de la Ley 816 del 7 de julio de 2003 "*Por medio de la cual se apoya a la Industria Nacional a través de la Contratación Pública*", el ICCU asignarán el siguiente puntaje:

Para este aspecto, al proponente se le asignarán máximo diez (10) puntos de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla, según la procedencia de los servicios ofrecidos. Esto de acuerdo con las condiciones establecidas en el parágrafo del artículo 2º de la Ley 816 de 2003.

| ORIGEN DE LOS BIENES Y SERVICIOS | PUNTAJE |
|---|---|
| Bienes y Servicios nacionales | 10 puntos |
| Mixtos con más del 50% nacional | 8 puntos |
| Mixtos 50% nacional y 50% extranjero | 5 puntos |
| Mixtos con menos del 50% nacional | 4 puntos |
| Bienes y Servicios extranjeros | 3 puntos |

Durante la ejecución del contrato, el CONSULTOR sólo podrá sustituir los directores con autorización previa de la entidad, siempre que el nuevo miembro propuesto cuente con las calidades exigidas en la oferta respecto del miembro del equipo a quien reemplaza.

### 7.1.1. APOYO A POBLACIÓN EN CONDICIÓN DE DISCAPACIDAD. PUNTAJE MÁXIMO 1 PUNTO

Conforme lo establece el artículo 2.2.1.2.4.2.6 del decreto 1082 de 2015, adicionado por el decreto 392 de 2018, se asignarán 1 punto al proponente que acredite la vinculación de trabajadores con discapacidad en su planta de personal, conforme a los siguientes requisitos:

1. La persona natural, el representante legal de la persona jurídica o el revisor fiscal, según corresponda, certificará el número total de trabajadores vinculados a la planta de personal del proponente o sus integrantes a la fecha de cierre del proceso de selección.

2. Acreditar el número mínimo de personas con discapacidad en su planta de personal, de conformidad con lo señalado en el certificado expedido por el Ministerio de Trabajo, el cual deberá estar vigente a la fecha de cierre del proceso de selección.

3. El proponente deberá aportar en su propuesta una certificación en la cual se comprometa que mantendrá vinculado en su nómina a sus empleados en las condiciones de discapacidad por un lapso igual al plazo de ejecución del contrato objeto del presente proceso de selección.

Verificados los anteriores requisitos, se asignará 1 punto, a quienes acrediten el número mínimo de trabajadores con discapacidad, señalados a continuación:

| Número total de trabajadores de la planta de personal del proponente | Número mínimo de trabajadores con discapacidad exigido |
|---|---|
| Entre 1 y 30 | 1 |
| Entre 31 y 100 | 2 |
| Entre 101 y 150 | 3 |
| Entre 151 y 200 | 4 |
| Más de 200 | 5 |

Si la oferta es presentada por un consorcio, unión temporal o promesa de sociedad futura, se tendrá en cuenta la planta de personal de al menos uno de los integrantes el cual deberá aportar como mínimo el cuarenta por ciento (40%) de la experiencia Habilitante requerida para la respectiva contratación."

**ORDEN DE ELEGIBILIDAD Y DESEMPATE.**

En el evento existir empate en la calificación, se aplicarán los siguientes criterios de desempate sucesivo y excluyente, según el orden dispuesto por el artículo 2.2.1.1.2.2.9. Decreto 1082 de 2015:

1. Se considerará como primera en el orden de calificación aquella que haya obtenido el mayor puntaje en la evaluación de calidad del oferente que fue objeto de evaluación.
2. Si persiste el empate se preferirá la oferta de bienes o servicios nacionales frente a la oferta de bienes o servicios extranjeros

3. Si persiste el empate se preferirá las ofertas presentada por una Mipyme nacional; o, consorcio, unión temporal o promesa de sociedad futura constituida por exclusivamente por Mipyme.
4. En caso en que dentro del Proceso de Contratación no existan ofertas presentadas por Mipyme o proponentes plurales constituidos exclusivamente por Mipyme, preferir la oferta presentada por un consorcio, unión temporal o promesa de sociedad futura siempre que: (a) esté conformado por al menos una Mipyme que tenga una participación de por lo menos el veinticinco por ciento; (b) la Mipyme aporte mínimo el veinticinco por ciento de la experiencia acreditada en la oferta; y, (c) ni la Mipyme, ni sus accionistas, socios o representantes legales sean empleados, socios o accionistas de los miembros del consorcio, unión temporal o promesa de sociedad futura
5. Si persiste el empate se preferirá la propuesta presentada por el oferente que acredite en las condiciones establecidas en la ley que por lo menos el diez por ciento (10%) de su nómina está en condición de discapacidad a la que se refiere la Ley 361 de 1997. Si la oferta es presentada por un Consorcio, Unión Temporal o promesa de sociedad futura, el integrante del oferente que acredite que el diez por ciento (10%) de su nómina está en condición de discapacidad en los términos del presente numeral, debe tener una participación de por lo menos el veinticinco por ciento (25%) en el Consorcio, Unión Temporal o promesa de sociedad futura y aportar mínimo el veinticinco por ciento (25%) de la experiencia acreditada en la oferta.
6. Si persiste el empate, se utilizará como instrumento el sorteo por medio de balotas, procedimiento para el cual los proponentes se pondrán de acuerdo en la Audiencia de apertura de sobre económico.

NOTA 1: En cualquier caso, los factores de desempate contenidos en los numerales 1 al 4 se aplicarán de conformidad con el parágrafo 1 del artículo 1 de la Ley 816 de 2003. Al efecto, los bienes y servicios originarios de países con los cuales Colombia tenga compromisos comerciales internacionales vigentes en materia de trato nacional para compras estatales, o de aquellos países en los cuales a las ofertas de bienes y servicios colombianos se les conceda el mismo tratamiento otorgado a sus bienes y servicios nacionales; deberán ser tratados en el marco de los criterios de desempate como si fueren bienes o servicios nacionales colombianos.

NOTA 2: Para acreditar la condición de Mipyme, de acuerdo con la Ley 905 de 2004, el proponente deberá aportar con su propuesta la certificación suscrita por el representante legal y/o por el revisor fiscal en caso que lo requiera de acuerdo con la normatividad vigente, en donde certifique que cumple con las condiciones de planta de personal y de activos exigidos para ser considerados MIPYME. Igualmente deberá indicar que se encuentra al día en el pago de los aportes al sistema general de seguridad social durante el último (1) mes. La certificación se entiende presentada bajo la gravedad de juramento.

Para consorcio, uniones temporales o cualquier otra forma de asociación, los integrantes que cumplan con la condición de Mipyme en los términos de la Ley 905 de 2004 deberán aportar cada uno la certificación a que se hace referencia en el párrafo anterior.

En el evento en que en el RUP aportado por el proponente o por los integrantes del consorcio o unión temporal se encuentre la clasificación de la empresa según su tamaño, no será necesario presentar la certificación suscrita por el representante legal y/o por el revisor fiscal en caso que lo requiera.

NOTA 3: Para acreditar lo dispuesto en la Ley 361 de 1997, el Proponente que de conformidad con lo dispuesto en el artículo 24, tenga vinculado laboralmente personal con limitaciones, como mínimo del 10% de su nómina, deberá acreditar tal circunstancia mediante certificación expedida por el Ministerio de la Protección Social, en la que conste el nombre e identificación del personal que se encuentra en esta situación, a dicha certificación se acompañará la copia del carné de Afiliado al Sistema de Seguridad Social en Salud, historia clínica o documento expedido por la Junta de invalidez competente en el que deberá aparecer calificada como persona con limitación, de acuerdo con el artículo 5º de la citada disposición

Además, el proponente deberá aportar en su propuesta una certificación en la cual se comprometa que mantendrá en su nómina por lo menos un mínimo del 10% de sus empleados en las condiciones de discapacidad por un lapso igual al plazo de ejecución del contrato objeto del presente proceso.

En el caso de Consorcios o Uniones Temporales se tendrá en cuenta para cumplir este requisito que al menos uno de los integrantes, acredite lo señalado en este numeral.

NOTA 4: Los documentos requeridos para acreditar la condición de Mipyme y/o lo referente a la Ley 361 de 1997 deberán ser aportados con la propuesta y en ningún caso será solicitados o aceptados con posterioridad por la Entidad.

NOTA 5. Cuando el proponente sea una personas jurídicas y/o natural, correspondiente al tipo de solidad anónima, (SAS o SA), en las cuales por su conformación comercial no puede ser evidenciada en el certificado de existencia y representación legal, deberá aportar junto con la oferta inicial el acta de constitución de la misma en la cual se puedan evidenciar los socios o accionistas de la misma, con el fin de verificar el cumplimiento de lo establecido en el literal c) del numeral 4 de las causales de desempate aquí contempladas. Para tal fin deberá aportar junto con la oferta en sobre cerrado, el acta de junta de socios en al cual se pueda evidenciar los socios o accionistas de la misma. Dicho sobre será apertura do únicamente en aquellos eventos en que sea necesario verificar el criterio de desempate.

NOTA 6: De no presentarse empate en la propuesta que ocupe el primer lugar en el orden de calificación, pero sí entre dos o más propuestas que hayan obtenido el puntaje inmediatamente inferior al de aquella, el comité asesor y evaluador, para la determinación del segundo lugar en el orden de calificación, aplicará las reglas de desempate establecidas en el presente numeral. El comité asesor y evaluador recomendará la adjudicación del contrato al proponente que haya superado las anteriores verificaciones y, por tanto, haya ocupado el primer lugar en el orden de elegibilidad. El segundo lugar lo ocupará la propuesta que haya obtenido el segundo lugar en el orden de elegibilidad y haya dado cumplimiento a las condiciones establecidas para la propuesta económica.

NOTA 7: Los criterios de desempate se constituyen en pasos excluyentes, es decir, que en la medida que son aplicados se descartan los oferentes que no cumplen dicho requisito y en caso de que algún criterio no se cumpla por ninguno de los oferentes que estén empatados hasta este último, se continuará con el siguiente hasta resolver el desempate.

## 8. TIPIFICACIÓN, ESTIMACIÓN Y ASIGNACIÓN DE RIESGOS

*(Numeral 6, Artículo 2.2.1.1.2.1.1. del Decreto 1082 de 2015)*

**ANÁLISIS DE RIESGOS**

En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 4° de la Ley 1150 de 2007 y el artículo 2.2.1.1.2.1.1. Numeral 6 del Decreto 1082 de 2015, resulta importante tipificar, estimar y distribuir aquellos riesgos que pueden afectar las prestaciones económicas del contrato a celebrar.

Las partes entienden como riesgos contractuales previsibles aquellas amenazas, peligros o aconteceres futuros e inciertos que por la experiencia técnica y profesional de los contratantes son razonablemente previsibles, y que en el evento de materializarse, pueden generar daños y perjuicios a una de las partes o ambas, presentándose desequilibrio económico de la ecuación contractual.

Para efectos de este proceso de selección son riesgos previsibles:

### 8.1.1. CATEGORÍA DEL RIESGO

Se valora la categoría del riesgo en función de la probabilidad de ocurrencia del mismo.

| CATEGORÍA | | VALORACIÓN |
|---|---|---|
| PROBABILIDAD | Raro(Puede ocurrir excepcionalmente) | 1 |
| | Improbable (puede ocurrir ocasionalmente) | 2 |
| | Posible (Puede ocurrir en cualquier momento futuro) | 3 |
| | Probable(Probablemente va a ocurrir) | 4 |
| | Casi cierto (Ocurre en la mayoría de circunstancias) | 5 |

### 8.1.2. IMPACTO DEL RIESGO

Se valora en función de (i) la calificación cualitativa del riesgo, y (ii) la calificación monetaria del riesgo.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CALIFICACIÓN CUALITATIVA | | Obstruye la ejecución del contrato de manera intrascendente. | Dificulta la ejecución del contrato de manera baja. | Afecta la ejecución del contrato sin alterar el beneficio para las partes. | Obstruye la ejecución del contrato sustancialmente, pero aun así permite la consecución del objeto contractual. | Perturba la ejecución del contrato de manera grave, imposibilitando la consecución del objeto contractual. |
| CALIFICACIÓN MONETARIA | | Los sobrecostos no representan más del (1%) del valor del contrato | Los sobre-costos no representan más del (5%) del valor del contrato | Genera un impacto sobre el valor del contrato entre el (5%) y el (15%) | Incrementa el valor del contrato entre el (15%) y el (30%) | Impacta sobre el valor del contrato en más del 30% |
| CATEGORIA | VALORACION | INSIGNIFICANTE | MENOR | MODERADO | MAYOR | CATASTRÓFICO |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

### 8.1.3. VALORACIÓN DEL RIESGO

Para cada Riesgo se deben sumar las valoraciones de probabilidad impacto, para obtener la valoración total del Riesgo.

| CALIFICACIÓN CUALITATIVA | Obstruye la ejecución del contrato de manera intrascendente | Dificulta la ejecución del | Afecta la ejecución | Obstruye la ejecución del contrato sustancialmente, pero aun así permite la consecución del objeto contractual. | Perturba la ejecución del contrato de manera grave, imposibilitando la consecución del objeto contractual. |
|---|---|---|---|---|---|

| CALIFICACIÓN MONETARIA | | | Los sobrecostos no representan más del (1%) del valor del contrato | Los sobrecostos no representan más del | Genera un impacto sobre el valor del contrato entre el (5%) y el (15%) | Incrementa el valor del contrato entre el (15%) y el (30%) | Impacta sobre el valor del contrato en más del 30% |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CATEGORIA | | VALORACION | INSIGNIFICANTE | MENOR | MODERADO | MAYOR | CATASTRÓFICO |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| PROVABILIDAD | Raro | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | Improbable | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | Posible | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | Probable | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | Casi cierto | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

### 8.1.4. CATEGORÍA DEL RIESGO

Finalmente, la valoración completa del Riesgo permite establecer una categoría a cada uno de ellos:

| VALORACIÓN | CATEGORÍA |
|---|---|
| 8, 9 y 10 | Riesgo Extremo |
| 6, 7 | Riesgo Alto |
| 5 | Riesgo Medio |
| 2, 3 y 4 | Riesgo bajo |

### 8.1.5. MATRIZ DE RIESGOS

A partir del análisis de riesgos realizado por la entidad para la estructuración del presente proceso de contratación, se pudo obtener la siguiente categorización y asignación de riesgos que será aplicable al contrato que resultare de la adjudicación del concurso de méritos curso.

| No. | CLASE | FUENTE | ETAPA | TIPO | DESCRIPCIÓN DEL RIESGO | CONSECUENCIA DE LA OCURRENCIA DEL EVENTO | PROBABILIDAD | IMPACTO | CALIFICACIÓN | CATEGORÍA | ASIGNACIÓN | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | CONTRATISTA | ENTIDAD CONTRATANTE |
| 1 | GENERAL | INTERNA | PLANEACIÓN | OPERACIONAL | Las condiciones técnicas previstas por la entidad para la ejecución del contrato, como valor y plazo no son suficientes para la correcta | Modificaciones presupuestales y prórrogas al contrato suscrito.<br>Declaratoria de Desierta del Proceso | 3 | 2 | 5 | RIESGO MEDIO | 50% | 50% |

| No. | CLASE | FUENTE | ETAPA | TIPO | DESCRIPCIÓN DEL RIESGO | CONSECUENCIA DE LA OCURRENCIA DEL EVENTO | PROBABILIDAD | IMPACTO | CALIFICACIÓN | CATEGORÍA | ASIGNACIÓN | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | CONTRATISTA | ENTIDAD CONTRATANTE |
| | | | | | ejecución del contrato. | | | | | | | |
| 2 | GENERAL | INTERNA | PLANEACIÓN | OPERACIONAL | Cuando durante el desarrollo del proceso de selección, deba revocarse el mismo por no ser conveniente su adjudicación. | Revocatoria del Proceso de selección | 1 | 1 | 2 | RIESGO BAJO | 0% | 100% |
| 3 | GENERAL | EXTERNA | PLANEACIÓN | OPERACIONAL | Cuando por motivos que impidan la selección del contratista, por no cumplir los oferentes con los requerimientos establecidos en el pliego de condiciones. | Declaratoria de Desierta | 2 | 1 | 3 | RIESGO BAJO | 0% | 100% |
| 4 | GENERAL | EXTERNA | PLANEACIÓN | OPERACIONAL | La información inexacta y la falta de contestación del proponente a la solicitud de información formulada por la entidad durante el proceso | Declaratoria de Desierta | 2 | 1 | 3 | RIESGO BAJO | 0% | 100% |
| 5 | GENERAL | EXTERNA | PLANEACIÓN | OPERACIONAL | La presentación de la oferta existiendo causales de inhabilidad o incompatibilidad en el oferente. | Declaratoria de Desierta | 2 | 1 | 3 | RIESGO BAJO | 0% | 100% |

| No. | CLASE | FUENTE | ETAPA | TIPO | DESCRIPCIÓN DEL RIESGO | CONSECUENCIA DE LA OCURRENCIA DEL EVENTO | PROBABILIDAD | IMPACTO | CALIFICACIÓN | CATEGORÍA | ASIGNACIÓN | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | CONTRATISTA | ENTIDAD CONTRATANTE |
| 6 | GENERAL | EXTERNA | PLANEACIÓN | OPERACIONAL | La presentación de la oferta artificialmente baja. Ocurre en el evento en que el oferente presenta la propuesta económica por debajo del porcentaje mínimo establecido en los pliegos de condiciones | Declaratoria de Desierta | 2 | 1 | 3 | RIESGO BAJO | 0% | 100% |
| 7 | GENERAL | EXTERNA | CONTRATACIÓN | OPERACIONAL | No firmarse el contrato por el hecho de sobrevenir inhabilidades o incompatibilidades del contratista | Selección de nuevo contratista | 1 | 1 | 2 | RIESGO BAJO | 0% | 100% |
| 8 | GENERAL | EXTERNA | CONTRATACIÓN | OPERACIONAL | El contratista no presente o presente tardíamente las garantías requeridas en el contrato | Requerir al contratista por incumplimiento de las obligaciones | 2 | 2 | 4 | RIESGO BAJO | 100% | 0% |
| 9 | GENERAL | EXTERNA | EJECUCIÓN | ECONÓMICO | Fluctuación de los precios de los insumos, desabastecimientos y especulación de precios. | Retrasos en la ejecución del contrato y posible variación del valor del mismo | 2 | 2 | 4 | RIESGO BAJO | 100% | 0% |
| 10 | GENERAL | EXTERNA | EJECUCIÓN | SOCIAL O POLÍTICO | Paros, huelgas, actos terroristas, y hechos similares que tengan impacto en la ejecución del contrato | Retrasos en la ejecución del contrato | 2 | 2 | 4 | RIESGO BAJO | 50% | 50% |
| 11 | GENERAL | EXTERNA | EJECUCIÓN | OPERACION | Suspensiones y/o prórrogas del plazo de ejecución | Retrasos en la ejecución del contrato y posible | 3 | 2 | 5 | RIESGO | 40% | 60% |

| No. | CLASE | FUENTE | ETAPA | TIPO | DESCRIPCIÓN DEL RIESGO | CONSECUENCIA DE LA OCURRENCIA DEL EVENTO | PROBABILIDAD | IMPACTO | CALIFICACIÓN | CATEGORÍA | ASIGNACIÓN | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | CONTRATISTA | ENTIDAD CONTRATANTE |
| | | | | | contractual por causas no imputables al contratista. | variación del valor del mismo | | | | | | |
| 12 | GENERAL | EXTERNA | EJECUCIÓN | FINANCIERO | Dificultad para conseguir recursos financieros necesarios para lograr el objetivo del contrato, así como el valor adicional que representen plazos, tasas, garantías, contragarantías, refinanciaciones, causados con ocasión de los mismos. | Retrasos en la ejecución del contrato | 2 | 2 | 4 | RIESGO BAJO | 100% | 0% |
| 13 | GENERAL | EXTERNA | EJECUCIÓN | FINANCIERO | Inundaciones, lluvias, desabastecimiento de agua potable, entre otros desastres naturales que tengan impacto en la ejecución del contrato. | Retrasos en la ejecución del contrato y posible variación del valor del mismo | 3 | 2 | 5 | RIESGO MEDIO | 50% | 50% |
| 14 | GENERAL | EXTERNA | EJECUCIÓN | AMBIENTAL | Costo adicional representado en la ejecución de las obligaciones ambientales a que haya lugar, conforme la naturaleza de las actividades a desarrollar. | Posible variación | 1 | 2 | 3 | RIESGO BAJO | 100% | 0% |

| No. | CLASE | FUENTE | ETAPA | TIPO | DESCRIPCIÓN DEL RIESGO | CONSECUENCIA DE LA OCURRENCIA DEL EVENTO | PROBABILIDAD | IMPACTO | CALIFICACIÓN | CATEGORÍA | ASIGNACIÓN | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | CONTRATISTA | ENTIDAD CONTRATANTE |
| 15 | GENERAL | EXTERNA | EJECUCIÓN | TECNOÑÓGICOS | Fallos en las telecomunicaciones, suspensión de servicios públicos, advenimiento de nuevos desarrollos tecnológicos o estándares que deben ser tenidos en cuenta para la ejecución del contrato, y que tengan impacto directo con la debida ejecución del contrato. | Retrasos en la ejecución del contrato y posible variación del valor del mismo | 2 | 2 | 4 | RIESGO BAJO | 100% | 0% |
| 16 | GENERAL | EXTERNA | EJECUCIÓN | OPERACIONAL | Demoras en la entrega de información por parte del cliente o un tercero o Actos de entidades administrativas que generan inoportunidad en el cumplimiento del contrato | Retrasos en la ejecución del contrato y posible variación del valor del mismo | 2 | 4 | 6 | RIESGO ALTO | 100% | 0% |
| 17 | GENERAL | EXTERNA | EJECUCIÓN | OPERACIONAL | Posible riesgo sobre el hecho de sobrevenir inhabilidades o incompatibilidades del contratista | Terminación del contrato | 1 | 4 | 5 | RIESGO MEDIO | 0% | 100% |
| 18 | GENERAL | EXTERNA | EJECUCIÓN | OPERACIONAL | Cuando el contratista incumpla las obligaciones suscritas en el contrato | Imposición de multas y sanciones | 3 | 3 | 6 | RIESGO ALTO | 100% | 0% |

| No. | CLASE | FUENTE | ETAPA | TIPO | DESCRIPCIÓN DEL RIESGO | CONSECUENCIA DE LA OCURRENCIA DEL EVENTO | PROBABILIDAD | IMPACTO | CALIFICACIÓN | CATEGORÍA | ASIGNACIÓN | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | CONTRATISTA | ENTIDAD CONTRATANTE |
| 19 | GENERAL | EXTERNA | EJECUCIÓN | REGULATORIA | Cambios en la normativa que modifique o imponga nuevas obligaciones al contratista | Retrasos en la ejecución del contrato y posible variación del valor del mismo | 1 | 1 | 2 | RIESGO BAJO | 50% | 50% |
| 20 | GENERAL | EXTERNA | EJECUCIÓN | OPERACIONAL | Retrasos en la liquidación del contrato por no existir mutuo acuerdo entre las partes | Liquidación unilateral o solicitud de liquidación judicial | 2 | 2 | 4 | RIESGO BAJO | 50% | 50% |
| 21 | GENERAL | EXTERNA | EJECUCIÓN | REGULATORIA | Modificación del régimen impositivo luego de celebrado el contrato. | Dificultades en la ejecución del contrato, probable variación del mismo | 3 | 1 | 4 | RIESGO BAJO | 0% | 100% |
| 22 | GENERAL | EXTERNA | EJECUCIÓN | ECONÓMICO | Variación de los precios del mercado; Precio fijo sin reajuste. No se cancelaran reajustes luego el contratista asume los cambios en el mercado y no reclamara ni pretenderá reajustes, así mismo, asume el riesgo de pago por unidad de medida y precio unitario. | Incremento en el costo de las actividades de consultoría | 1 | 2 | 3 | RIESGO BAJO | 100% | 0% |
| 23 | GENERAL | EXTERNA | EJECUCIÓN | OPERACIONAL | Geológicos: El contratista conocerá en visita de obra el terreno y no realizará reclamaciones por condiciones del suelo, ni accesibilidad del lugar, | Incremento en el costo de las actividades de consultoría | 2 | 4 | 6 | RIESGO ALTO | 100% | 0% |

| No. | CLASE | FUENTE | ETAPA | TIPO | DESCRIPCIÓN DEL RIESGO | CONSECUENCIA DE LA OCURRENCIA DEL EVENTO | PROBABILIDAD | IMPACTO | CALIFICACIÓN | CATEGORÍA | ASIGNACIÓN | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | CONTRATISTA | ENTIDAD CONTRATANTE |
| | | | | | tampoco por desplazamientos. | | | | | | | |
| 24 | GENERAL | EXTERNA | EJECUCIÓN | FINANCIERO | Pagos Por Avance De Obra: el proponente seleccionado deberá asumir la totalidad de los costos de la ejecución del contrato y se someterá a los trámites y requisitos para el pago definitivo, de acuerdo con la fuente de financiación del presente proceso | Demoras en los pagos de las actas de avance parcial de consultoría. | 3 | 2 | 5 | RIESGO MEDIO | 100% | 0% |
| 25 | GENERAL | EXTERNA | EJECUCIÓN | FINANCIERO | No se otorgará anticipo, razón por la cual el contratista debe aprovisionar los recursos para asegurar el inicio y ejecución del proyecto en un ciento por ciento, de otra parte el contratista debe contar con los recursos suficientes para cancelar los impuestos que se causan a la suscripción del contrato. Por último el riesgo de la utilidad debe | Demoras en el inicio de las obras, prórrogas en tiempo. | 3 | 3 | 6 | RIESGO ALTO | 100% | 0% |

| No. | CLASE | FUENTE | ETAPA | TIPO | DESCRIPCIÓN DEL RIESGO | CONSECUENCIA DE LA OCURRENCIA DEL EVENTO | PROBABILIDAD | IMPACTO | CALIFICACIÓN | CATEGORÍA | ASIGNACIÓN | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | CONTRATISTA | ENTIDAD CONTRATANTE |
| | | | | | ser asumido por el contratista por lo que DEBE CALCULAR la utilidad, pues no se aceptan reclamaciones sobre el particular. | | | | | | | |

De acuerdo con la distribución anterior, no procederán reclamaciones del contratista, basadas en la ocurrencia de alguno de los riesgos asumidos por él, y, en consecuencia, el Instituto de Infraestructura y Concesiones de Cundinamarca no hará ningún reconocimiento, ni ofrecerá garantía alguna, que permita eliminar o mitigar los efectos causados por la ocurrencia de alguno de estos riesgos, salvo que dicho reconocimiento o garantía se encuentren expresamente pactados en el Contrato.

**RIESGOS QUE ASUME EL CONTRATISTA.**

A partir de la fecha de suscripción del Contrato y en todas las etapas del mismo, el Contratista asume los efectos derivados de todos y cada uno de los riesgos asociados a este Contrato, al igual que respecto a los que logre determinar, salvo los casos en que expresamente se ha determinado lo contrario.

En este sentido, el Contratista asume los efectos derivados de los riesgos que se listan a continuación de manera general, además de aquellos que se desprendan de la matriz de riesgos, otras cláusulas o estipulaciones de este Contrato, sus anexos y sus Apéndices o que se deriven de la naturaleza de este Contrato.

Por lo tanto, no procederán reclamaciones del Contratista basadas en el suceso de alguno de los riesgos asumidos por el Contratista y –consecuentemente- el ICCU no hará reconocimiento alguno, ni se entenderá que ofrece garantía alguna al Contratista, que permita eliminar o mitigar los efectos causados por la ocurrencia de alguno de estos riesgos, salvo que dicho reconocimiento o garantía se encuentren expresamente pactados en el presente Contrato.

1. Los efectos, favorables o desfavorables, derivados de las variaciones en los precios de mercado de los insumos y la fluctuación del dólar en las cantidades de maquinaria necesarios para ejecutar en los términos de este.
2. Los efectos, favorables o desfavorables, derivados de las variaciones de la tasa de cambio y de la evolución de la devaluación real observada frente a la estimada inicialmente por el Contratista.
3. Los efectos, favorables o desfavorables, de la alteración de las condiciones de financiación diferentes a los Pagos concernientes al ICCU, como consecuencia de la variación en las variables del mercado, toda vez que es una obligación contractual del Contratista viabilizar y obtener mecanismos para complementar el esquema de financiación conjuntamente con los recursos del ICCU para la ejecución del Proyecto, para lo cual el Contratista tiene plena libertad de establecer con los Prestamistas, las estipulaciones atinentes al contrato de mutuo – o cualquier otro mecanismo de financiación - necesario para el desarrollo del Proyecto, y no existirán cubrimientos o compensaciones de parte del ICCU, como consecuencia de la variación supuesta o real entre cualquier estimación inicial de las condiciones de financiación frente a las realmente obtenidas.

4. Los efectos desfavorables, de todos y cualesquiera daños, perjuicios o pérdidas de los bienes de su propiedad causados por terceros diferentes del ICCU, sin perjuicio de su facultad de exigir a terceros diferentes del ICCU la reparación o indemnización de los daños y perjuicios directos y/o subsecuentes cuando a ello haya lugar.
5. Los mecanismos contenidos en el contrato, permiten mantener las condiciones económicas y financieras existentes al momento de la presentación de la Propuesta por parte del Contratista y consecuentemente, están diseñados para restablecer y mantener la ecuación de equilibrio contractual en los términos señalados en la Ley 80 de 1993.
6. En general, los efectos, favorables o desfavorables, de las variaciones de los componentes económicos, fiscales, legales y técnicos necesarios para cumplir con las obligaciones del Contratista necesarias para la cabal ejecución de los Contratos, relacionadas entre otras, con el suministro de maquinaria.

De acuerdo con la distribución anterior, no procederán reclamaciones del Contratista, basadas en la ocurrencia de alguno de los riesgos asumidos por él, y, en consecuencia, el Instituto de Infraestructura y Concesiones de Cundinamarca no hará ningún reconocimiento, ni ofrecerá garantía alguna, que permita eliminar o mitigar los efectos causados por la ocurrencia de alguno de estos riesgos, salvo que dicho reconocimiento o garantía se encuentren expresamente pactados en el Contrato.

**RIESGOS QUE ASUME EL ICCU**

A partir de la fecha de suscripción del Contrato, el ICCU asume, única y exclusivamente, los efectos derivados de los riesgos que se listan a continuación, además de aquellos que de manera expresa y clara se desprendan de otras cláusulas o estipulaciones del Contrato y sus apéndices y/o Matriz de Riesgos.

En todo caso, cuando de la ocurrencia de tales riesgos, se desprenda una obligación de pagar una suma de dinero al Contratista, se entenderá que tal suma de dinero será cancelada en los términos establecidos en las cláusulas aplicables:

1. Los efectos desfavorables, derivados de la existencia de daño emergente del Contratista, por la ocurrencia de hechos de Fuerza Mayor o Caso Fortuito, en los términos del Contrato y la legislación existente.
2. Los efectos desfavorables originados por nuevas normas durante la ejecución del contrato y que sean aplicables al proyecto
3. Los efectos, favorables o desfavorables, de las variaciones en la legislación Tributaria, de tal manera que el ICCU asumirá los efectos derivados de la variación de las tarifas impositivas, la creación de nuevos impuestos, la supresión o modificación de los existentes, y en general cualquier evento que modifique las condiciones tributarias existentes al momento de la presentación de la Propuesta

## 9. ANÁLISIS QUE SUSTENTA LA EXIGENCIA DE GARANTÍAS

*(Numeral 7, Artículo 2.2.1.1.2.1.1. del Decreto 1082 de 2015)*

Las garantías deberán ser expedidas con estricta sujeción a los requerimientos previstos en el Pliego.

El Proponente debe presentar de manera simultánea con la PROPUESTA, SO PENA DE RECHAZO, una Garantía de Seriedad de la Oferta que cumpla con los siguientes parámetros:

La PROPUESTA deberá incluir la Garantía de Seriedad de la Oferta, que deberá amparar los perjuicios que se deriven del incumplimiento del ofrecimiento, y asegure la firma, legalización, perfeccionamiento y cumplimiento de los requisitos establecidos para el inicio de ejecución del Contrato por parte del Adjudicatario, de conformidad con lo dispuesto en el Decreto 1082 de 2015.

**LA GARANTÍA DE SERIEDAD DE LA OFERTA:**

Se extenderá para cubrir los eventos descritos en el Decreto 1082 de 2015 y en los pliegos de condiciones.

- La no suscripción del contrato sin justa causa por parte del proponente seleccionado.
- La no ampliación de la vigencia de la garantía de seriedad de la oferta cuando el termino previsto en los pliegos para la adjudicación del contrato se prorrogue o cuando el término previsto para la suscripción del contrato se prorrogue, siempre y cuando esas prorrogas no excedan un término de tres (3) meses.
- La falta de otorgamiento por parte del proponente seleccionado, de la garantía de cumplimiento exigida por la entidad para amparar el incumplimiento de las obligaciones del contrato.
- El retiro de la oferta después de vencido el termino fijado para la presentación de las propuestas.
- La falta de pago de los derechos de publicación en el Diario Único de Contratación previstos como requisitos de legalización del contrato.

**GARANTÍAS ADMISIBLES**

El CONTRATISTA deberá constituir a favor del ICCU - DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA una garantía única de cumplimiento (de entidades oficiales) que ampare el cumplimiento de las obligaciones contractuales. Dicho documento debe ser otorgado por un banco o compañía de seguros legalmente establecida en Colombia, preferiblemente con domicilio y poderes decisorios en la ciudad de Bogotá D.C. Esta garantía será aprobada por EL ICCU en forma y contenido, como requisito previo para firmar el acta de inicio para la ejecución del contrato. La garantía deberá cubrir los siguientes riesgos:

10.2.1 CUMPLIMIENTO:

Por un valor equivalente al veinte por ciento (20%) del valor total del contrato, con una vigencia igual al término de ejecución del contrato y cuatro (4) meses más en todo caso este amparo deberá permanecer vigente hasta la liquidación del contrato. Esta cobertura también debe incluir el cumplimiento del pago de la cláusula penal pecuniaria y multas, en los porcentajes señalados en el futuro contrato. (Artículo 2.2.1.2.3.1.7 del Decreto 1082 de 2015).

Se requiere de esta cobertura, con el fin de cubrir a la Entidad de posibles incumplimientos por parte del contratista seleccionado. El valor estimado correspondiente al 20%, es equivalente al monto de la cláusula penal pecuniaria que la entidad establecerá en el contrato que se pretende celebrar, la vigencia del amparo corresponde al término establecido para la liquidación del contrato. En todo caso la vigencia de este amparo deberá extenderse hasta el momento de la liquidación del contrato.

10.2.2 PAGO DE SALARIOS, PRESTACIONES SOCIALES E INDEMNIZACIONES LABORALES:

Por un valor equivalente al cinco por ciento (5%) del valor del contrato, por el término de ejecución y tres (3) años más, valor y plazo que se ajustan a lo señalado en el reglamento.

Esta garantía se requiere por cuanto para la ejecución del contrato el consultor requerirá utilizar personal. El valor estimado para la misma corresponde al mínimo exigido por el artículo 2.2.1.2.3.1.7 numeral 4 del Decreto 1082 de 2015 y permitirá cubrir a la Entidad de los perjuicios que se le ocasionen como consecuencia del incumplimiento de las obligaciones laborales a que esté obligado el consultor garantizado, derivadas de la contratación del personal utilizado para la ejecución del contrato amparado.

El plazo de tres (3) años señalado para esta garantía, está en concordancia con los tiempos de garantía que la ley laboral establece para reclamaciones y en el mercado se encuentran para los salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones laborales.

### 10.2.3 CALIDAD DE LOS SERVICIOS:

Por un monto equivalente al veinte por ciento (20%) del valor total del contrato, por el término de CINCO (5) años, contados a partir de la fecha del acta de RECIBO DE OBRA OBJETO DE LA CONSULTORÍA, Su aprobación será condición previa para realizar el último pago del contrato. (Artículo 2.2.1.2.3.1.15 del Decreto 1082 de 2015).

## 10. INDICACIÓN DE SI LA CONTRATACIÓN RESPECTIVA ESTÁ COBIJADA POR UN ACUERDO INTERNACIONAL O UN TRATADO DE LIBRE COMERCIO VIGENTE PARA EL ESTADO COLOMBIANO

La presente contratación se encuentra cobijada por acuerdo o tratado internacional suscrito por Colombia, previa la verificación efectuada por la entidad conforme lo establece el artículo 20 numeral 8 del Artículo 2.2.1.1.2.1.1. Del Decreto 1082 de 2015, para tal efecto se procede a revisar en el manual publicado en el SECOP encontrando:

Si la cuantía del proceso lo somete al capítulo de compras públicas, SEGÚN EL ANEXO 2 DEL MANUAL SI ESTA SOMETIDO.

Nivel departamental

A. Entidades Estatales obligadas

Los departamentos están obligados por los Acuerdos Comerciales con Chile, Estados Unidos, El Salvador, Guatemala, Liechtenstein, Suiza, la Unión Europea y por la Decisión 439 de 1998 de la Secretaría de la CAN.

Las Entidades Estatales descentralizadas del nivel departamental están obligadas por los Acuerdos Comerciales con Chile y Guatemala y por la Decisión 439 de 1998 de la Secretaría de la CAN.

Las Entidades Estatales de carácter industrial o comercial del orden departamental y del nivel descentralizado solamente están cubiertas por el Acuerdo Comercial suscrito con Guatemala cuando el valor del Procesos de Contratación supere los $ 471'115.784 y el objeto contractual no esté relacionado con sus actividades industriales y comerciales.

Conforme a lo anterior, una vez revisados los acuerdos o tratados internacionales suscritos con Guatemala y se encontró que El Acuerdo Comercial con Guatemala y la Decisión 439 de 1998 de la Secretaría de la CAN son aplicables a todos los Procesos de Contratación de las Entidades Estatales de nivel departamental, independientemente del valor del Proceso de Contratación.

A su vez el acuerdo don Guatemala consagra:

| | | |
|---|---|---|
| Guatemala | No incluye valores | Excepciones: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 14, 20, 21 |

**ANEXO DE EXCEPCIONES:**

Lista de excepciones a la aplicación de los Acuerdos Comerciales fuente Manual para el manejo de los Acuerdos Comerciales en Procesos de Contratación

Excepción:

1. Los acuerdos o asistencia, incluidos los acuerdos de cooperación, las donaciones, los préstamos, las subvenciones, las aportaciones de capital, las garantías, los avales y los incentivos fiscales.
2. El suministro estatal de mercancías o servicios a personas o a Entidades Estatales del nivel territorial.
3. Las compras que tengan el propósito directo de proveer asistencia extranjera.
4. La contratación realizada de conformidad a un procedimiento o condición particular de una organización internacional, o financiada mediante donaciones, préstamos u otras formas de asistencia internacionales, cuando tenga que hacerse de una forma no contemplada en el Acuerdo Comercial.
5. Los contratos de empleo público y medidas relacionadas.
6. La contratación de servicios de agencias fiscales, servicios de depósito, servicios de liquidación y gestión para instituciones financieras, servicios vinculados a la deuda pública.
7. La contratación pública de servicios bancarios o financieros referidos al endeudamiento público; o a la administración de pasivos.
8. Los servicios financieros.
9. Las compras efectuadas en condiciones excepcionalmente favorables que solo ocurran por un plazo muy breve, tales como enajenaciones extraordinarias.
10. La contratación adjudicada de conformidad con un acuerdo internacional y destinado a la implementación conjunta o explotación de un proyecto por los países firmantes.
11. La contratación adjudicada de conformidad con un acuerdo internacional relacionado con el estacionamiento de tropas.
12. La adquisición o arrendamiento de bienes inmuebles (tierras, edificios, etc.) o los derechos sobre estos.
13. La contratación realizada con el propósito específico de prestar asistencia internacional, incluida la ayuda para el desarrollo.
14. Las convocatorias limitadas a Mipyme.
15. Las contrataciones relacionadas con los programas de reinserción a la vida civil originados en procesos de paz, ayuda a los desplazados por la violencia, apoyo a los pobladores de zonas en conflicto, y en general, los programas derivados de la solución del conflicto armado.
16. Las contrataciones que realicen las misiones del servicio exterior de Colombia, exclusivamente para su funcionamiento y gestión.
17. Los contratos interadministrativos.
18. Las contrataciones relacionadas con la defensa y seguridad nacional.
19. La adquisición de bienes requeridos en la ejecución de servicios de investigación y desarrollo.
20. Las contrataciones para la dotación y sustento de las fuerzas armadas y las contrataciones relacionadas con programas de asistencia social, apoyo a la agricultura o procesos de paz.
21. Las concesiones.
22. Las concesiones de obra pública.
23. Las contrataciones del sector defensa y del Departamento Administrativo de Seguridad (DAS) que necesiten reserva para su adquisición.
24. Los bienes de carácter estratégico, listados a continuación, adquiridos por el Ministerio de Defensa o sus Entidades Estatales adscritas.
    (La numeración se refiere al Federal SupplyClassificationFSC).
    - 10 Armamento
    - 11 Material nuclear de guerra
    - 12 Equipo de control de fuego
    - 13 Municiones y explosivos
    - 14 Misiles dirigidos
    - 15 Aeronaves y componentes de estructuras para aeronaves

- 16 Componentes y accesorios para aeronaves
- 17 Equipo para despegue, aterrizaje y manejo en tierra de aeronaves
- 18 Vehículos espaciales
- 19 Embarcaciones, pequeñas estructuras, pangas y muelles flotantes
- 20 Embarcaciones y equipo marítimas.

25. Los servicios relacionados con los bienes de carácter estratégico adquiridos por el Ministerio de Defensa o sus Entidades Estatales adscritas relacionadas en la lista de Entidades Estatales obligadas.
26. Los servicios adquiridos en soporte de fuerzas militares localizadas fuera de Colombia.
27. Las compras efectuadas con miras a la reventa comercial por tiendas gubernamentales.
28. Las contrataciones de alimentos, insumos agropecuarios y animales vivos, relacionadas con los programas de apoyo a la agricultura y asistencia alimentaria.
29. Las contrataciones de bienes contenidas en la Sección 2 (Alimentos, Bebidas y Tabaco; Textil y Confección y Productos de Cuero) del Clasificador Central de Productos (CPC versión 1.0) de las Naciones Unidas, dirigidas a programas de asistencia social.
30. Las contrataciones realizadas por una Entidad Estatal cubierta del orden territorial en nombre de una Entidad Estatal no cubierta del orden nacional.
31. La contratación efectuada por empresas industriales o comerciales del Estado o por sociedades de economía mixta, del nivel territorial.
32. Los servicios de investigación y desarrollo
    - División 81. Servicios de Investigación y Desarrollo.
    - Grupo 835. Servicios Científicos y Otros Servicios Técnicos.
    - Clase 8596. Servicios de procesamiento de datos requeridos en la ejecución de actividades científicas y tecnológicas.
    - Clase 8597. Organización de eventos requeridos en la ejecución de actividades científicas y tecnológicas.
33. Los servicios de ingeniería y arquitectura
    - Clase 8321. Servicios de arquitectura
    - Clase 8334. Servicios de diseño de ingeniería
    - Clase 8335. Servicios de ingeniería durante la fase de construcción y de instalación
34. Los servicios públicos.
    - División: 69. Servicios de distribución de electricidad; servicios de distribución de gas y agua por tubería.
    - División: 94. Servicios de alcantarillado y eliminación de desperdicios, servicios de saneamiento y otros servicios de protección del medio ambiente.
    - Telecomunicaciones básicas (no incluye los servicios de telecomunicaciones de valor agregado).
35. Los servicios sociales.
    - División 91. Administración pública y otros servicios para la comunidad en general; servicios de seguridad social de afiliación obligatoria.
    - División 92. Servicios de enseñanza.
    - Grupo 931. Servicios de salud humana.
36. Los servicios de impresión.
37. La elaboración de programas de televisión.
    - Subclase 96121. Servicios de producción de películas cinematográficas, cintas de video y programas de televisión.
38. Los servicios de construcción.
39. La compra de servicios de transporte necesarios para la ejecución de un contrato.
40. Las contrataciones de bienes contenidas en la Sección 2 (Alimentos, Bebidas y Tabaco; Textil y Confección y Productos de Cuero) del Clasificador Central de Productos (CPC versión 1.0) de las Naciones Unidas, para el Comando General de las Fuerzas Militares, Ejercito Nacional, Armada Nacional, Fuerza Aérea Nacional, y Policía Nacional.

41. Las contrataciones del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de alimentos, insumos agropecuarios y animales vivos, relacionadas con los programas de apoyo a la agricultura y asistencia alimentaria.
42. Las contrataciones de bienes contenidas en la Sección 2 (Alimentos, Bebidas y Tabaco; Textil y Confección y Productos de Cuero) del Clasificador Central de Productos (CPC versión 1.0) de las Naciones Unidas, dirigidas a programas de asistencia social realizadas por el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar – ICBF.
43. La contratación de materiales y tecnología nuclear realizada por el Instituto Colombiano de Geología y Minería – INGEOMINAS.
44. En las contrataciones de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (AEROCIVIL), solo se aplicará el trato nacional a bienes, servicios y proveedores, con excepción de las contrataciones relacionadas con la infraestructura para el sistema aeroportuario o para el sistema nacional del espacio aéreo, las cuales no están cubiertas por el Acuerdo Comercial.
45. Las contrataciones de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil – AEROCIVIL.
46. Las contrataciones de la Registraduría Nacional del Estado Civil para la preparación y realización de elecciones.

Una vez realizado el análisis y verificado en el Manual explicativo de los capítulos de contratación pública de los acuerdos comerciales negociados por Colombia para entidades contratantes, publicado en el SECOP, se estableció que, la presente contratación se encuentra cobijada por tratado con Guatemala.

Atentamente,

*(ORIGINAL FIRMADO)*

YAIR ESTEBAN CONTRERAS DELGADILLO

Asesor
Subgerencia de Infraestructura

*(ORIGINAL FIRMADO)*

CLAUDIA MARCELA VALENCIA MACHADO

Subgerente Administrativa y Financiera

*(ORIGINAL FIRMADO)*

GERMÁN ALIRIO MELENDEZ CAMPOS

Jefe Oficina Asesora Jurídica

*(ORIGINAL FIRMADO)*

ANDRÉS HERNANDO GUERRERO PUERTO

Subgerente de Infraestructura

Elaboró: Yair Esteban Contreras Delgadillo - Asesor ICCU
Reviso: Camilo Naranjo – Oficina Asesora Jurídica
Paola Vega – Profesional Subgerencia Administrativa y Financiera